국내 시판 일회용 올인원 방역 보호복의 사이즈 분석

전은경[†] · 문지현*

울산대학교 생활과학부 의류학 전공, *울산대학교 대학원 의류학과

Size Analysis on Disposable Protective Coveralls

Eunkyung Jeon[†] · Jeehyun Moon*

Dept. of Clothing & Textiles, University of Ulsan

*Dept. of Clothing & Textiles, Graduate School, University of Ulsan

접수일(2013년 3월 6일), 수정일(2013년 5월 14일), 게재확정일(2013년 6월 10일)

Abstract

Disposable protective coveralls that cover the entire face and body are essential for operations in contaminative or dangerous environments. This research studied disposable protective coveralls on Korean market in order to improve the products that agricultural workers wear. We investigated the size specifications of 22 disposable protective coverall products sold in Korean markets and analyzed how well the size specifications cover Koreans' sizes by comparing and analyzing the size specifications with Korean body measurements and Korean standards for protective clothing. We analyzed the consistency, regularity, and fitness to body measurements of Koreans for each size by measuring the sizes of 15 different parts for 22 products each. Current disposable protective coverall products for the Korean market are unsuitable for Korean body measurements, especially women's. It was expected that wearers would be unable to choose products that fit their bodies well just by the offered size specifications due to a lack of regularity between the measurements for each size. In this result, it was assumed that the development of KS standards and the coverall pattern that reflect the body measurements of Koreans are needed.

Key words: Coverall, Disposable protective clothing, Body measurements, Size spec; 커버롤, 일회용 보호복, 측정, 사이즈 스펙

I. 서 론

전체 농업생산액의 42%를 차지하고 있는 축산업은 농촌경제에 없어서는 안 될 핵심 산업이자 국민식생활에 반드시 필요한 식량산업으로 부가가치가 높은 산업으로 성장하고 있다("The livestock industry", 2013). 한

[†]Corresponding author

E-mail: ekjeon@ulsan.ac.kr

본 논문은 2012년 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구입니다(NRF-2012R1A1A3010295).

및 절차 미준수, 복장 및 보호장비의 부적절한 사용, 작업수행 중과실 등의 순으로 제시되어(Kim, 2004), 농업인에게 있어 보호복 및 보호장비의 중요성을 인지할 수 있다. 그 중에서도 축산 관련 작업 및 가축방역 시 미세분진, 곰팡이, 세균, 가축의 배설물 등, 축사현장 환경여건이 작업자에게 위대한 영향을 미칠 우려가 있어 더욱 보호복과 보호장구를 항상 착용해야 한다. 또한 재해 발생 형태 중 의복의 협착이나 감김이 한 원인으로 제시되고 있어(Kim, 2004) 사이즈 불일치에 의한 의복의 불편함이 재해발생 원인의 하나일 수 있다.

그간 남성의 영역으로 인식되어 온 축산업계에서 여성의 비중이 늘고 있는데, 농림부 내 농정 관련 여성위원

의 비율은 2000년 23.1%에서 2003년 35.9%로 증가하였으며 2013년에는 전체농업인구의 51.3%가 여성일 정도로 농촌에서 여성의 참여가 큰 비중을 차지하고 있다 (“<Livestock and women era> Prologue”, 2004). 이러한 추세에 발맞춰 남녀 공용으로 착용되는 보호복은 남성뿐 아니라 여성을 위한 사이즈 스펙의 타당성에 대한 다각적인 분석이 요구된다 하겠다.

우리나라 보호복의 치수는 Korean Agency for Technology and Standards(2007)에서 제시한 키, 가슴둘레, 허리둘레의 인체치수 범위 내에서 제조사가 인체치수를 선택하여 제조, 판매하는 방식이다. 축산작업 시 작업자의 인체를 보호할 뿐 아니라 작업자의 여러 동작을 방해하지 않고, 업무효율을 극대화하기 위해서는 인체 형태에 적합한 보호복 착용이 중요하다. 축산업에 종사하는 한국인의 인체에 적합한 보호복의 개발과 착용자의 올바른 보호복 사이즈 선택을 위해서는 보호복 치수에 관한 적절성을 검토하고 다각적으로 분석할 필요가 있다.

축산현장의 작업과 방역을 위해 사용되는 방역복은 부직포 소재의 일회용 보호복으로 후드가 달린 커버를 형태이며 작업복 위에 덧입는다. 이러한 일회용 부직포 보호복은 축산현장 이외에 자동차 정비, 도장작업, 폐기물 및 쓰레기 취급, 식품가공, 탱크청소, 미세분진 발생 작업장, 의료 부검 및 표본 처리, 공장 방문 및 시찰 등 여러 작업에서 사용되어 이에 관한 연구들이 진행되어 왔다. Choi et al.(2004a)은 철도 차량 정비업에 종사하는 작업자를 대상으로 부직포 보호복의 착용 및 관리 실태를 조사하여 작업 시 불편부위와 문제점을 지적하였으며 시판 제품의 다양한 사이즈 구비가 현실적으로 어려우므로 제한된 사이즈 체계 내에서 다양한 체격을 커버할 수 있는 디자인 개발이 필요하다고 제안하였다. 또한 철도 차량 정비 작업자의 기존 부직포 보호복의 문제점을 보완한 5개 보호복의 온열 평가 결과로부터 다양한 형태의 작업복을 착용자의 요구, 계절, 작업조건을 고려하여 보급한다면 작업능률 향상 및 안전에 기여할 수 있다고 하였다(Choi et al., 2004b). 일회용 방역복은 폐기 시 환경오염을 유발할 수 있는데, Lee et al.(2011)은 시판 일회용 부직포 방역복과 동일한 디자인에 PLA 소재를 사용한 일회용 축산작업복을 제작, 폐적성을 평가한 결과, 폐적성과 환경적인 측면에서의 기존 작업복보다 우수함을 검증하였으나 가격이 언급되지 않아 보급의 가능성을 타진하기에는 한계가 있다.

일회용 부직포 보호복은 다양한 작업에서 착용되며 그 사용이 계속 증가하고 있어 착용자의 편의를 고려한

개발이 시급한 과제이다. 특히 다양한 작업, 다양한 착용자층을 고려할 때, 일회용 부직포 보호복의 소재, 봉제방법, 사이즈 등, 제품의 특성을 파악하여 사용환경 및 착용자에게 적합한 보호복을 개발하고 보급하는 것이 필요하다. 그러나 일회용 부직포 방역복의 제품 특성 및 착용자의 적합성에 관련한 연구는 매우 부족한 실정으로 본 연구에서는 일회용 부직포 보호복의 개선 및 개발을 목적으로 국내 시판되는 일회용 올인원 부직포 보호복을 탐색, 다각적으로 분석하여 그 문제점과 개선방안을 제안하고자 하며 이를 목적으로 하는 일련의 연구를 진행하고자 한다. 이에 본 연구의 목적은 축산농가에서 사용되는 일회용 올인원 부직포 보호복의 치수 적합성을 향상시키기 위해 국내 시판 제품을 대상으로 사이즈 규격, 시판 사이즈의 한국인 치수 커버율, 사이즈별 보호복의 세부치수 등 사이즈 관련 요인들을 검토, 분석하는 데 있다.

II. 연구방법 및 절차

1. 시판 일회용 올인원 부직포 보호복 제품의 Size spec 조사

가축방역현장 및 이동통제초소를 방문하여 축산작업 및 가축방역 시 착용하는 일회용 올인원 부직포 보호복을 확인하고 시중에 판매되는 일회용 보호복 제조업체의 공식 홈페이지와 제품을 판매하고 있는 온·오프라인 쇼핑몰을 탐색하였다. 선정된 제품은 일회용 부직포 올인원 보호복을 생산, 판매하는 대표 3개 업체 제품과 제조업체가 밝혀지지 않은 저가용 판매제품 1개이다(Table 1). 이들 제품은 모두 온·오프라인 쇼핑몰에서 개인 구입이 가능한 제품으로 이 중 축산현장에서 일회용으로 사용하기에는 고성능, 고가제품인 케미컬 보호기능 보호복을 제외하고 4개 업체, 9개 사양, 총 22개의 제품을 선정하였다. 선정된 4개 업체의 업체별 제조, 판매 사이즈와 제시된 기준치수를 조사하였다.

2. 시판 일회용 올인원 부직포 보호복을 통한 한국인 치수 커버현황

시판 일회용 올인원 부직포 보호복이 축산업에 종사하는 한국 성인의 치수를 어느 정도 커버하는지 분석하기 위해 KS K ISO 13688(Korean Agency for Technology and Standards, 2007)에서 제시하는 보호복 규격과 Size

Table 1. Information of investigated disposable protective coveralls

Company	Products	Number of sizes
Yuhan Kimberly	KleenGuard-A30EP	2
	KleenGuard-A10SB	2
3M	MICROGARD 1500	2
	MICROGARD 2000	2
	3M™4500	3
DuPont	Tyvek 1422F	4
	Tyvek new workman	3
	Tyvek Multiman SB	2
Unidentified	E-pyonhan	2
Total number of products		22

Korea(2010)의 20~70대 한국인 남성 및 여성 치수, 선정된 22개 일회용 부직포 올인원 보호복의 제시된 기준치수를 비교하였다. 일회용 보호복의 모든 제품에 공통적으로 제시되고 있는 키와 가슴둘레를 기준으로 한국 성인 남성, 여성 치수의 50% 구간, 90%, 98%의 구간을 정하여 각 제조업체 제품의 커버현황을 분석하였다.

3. 시판 제품의 부위별 치수 분석

시판 제품의 기준치수와 실측치수의 비교, 분석을 위해 선정된 4개 업체, 9개 사양의 사이즈별 구매 가능한

모든 제품을 수집, 총 22개의 일회용 올인원 부직포 보호복 제품에 대하여 15개 부위의 제품치수를 측정하였다. 각 부위의 치수는 연구자 및 보조원 2명이 함께 측정하였으며 제품을 훼손시키지 않은 상태에서 최대한 펼친 상태를 유지하여 2회 반복 측정하였다. 반복 측정 결과, 1cm 이상의 치수 차이를 보인 항목은 재측정하여 반복 측정된 동일치수를 사용하였다. 측정항목은 Hood 3개 항목, Neck 2개 항목, Body 10개 항목으로 각 측정치에 대해 브랜드 간의 치수 차이, 사이즈 간의 치수 차이를 분석하였다(Table 2).

III. 연구결과 및 고찰

1. 일회용 올인원 부직포 보호복의 Size spec 조사

국내에서 시판되는 일회용 올인원 부직포 보호복은 국내 제품인 A사와 미국 제품인 B사, C사가 있으며 제조업체는 밝혀지지 않고 중국산 완제품을 수입 판매하는 저가형 브랜드가 있는 것으로 확인되었다. 저가형 브랜드의 경우, 생산업체를 확인할 수 없고 동일제품이 서로 다른 브랜드로 판매되고 있는 실태를 감안하여 1개 브랜드로 한정하였다. 업체에서 제시하는 사이즈 규격을 업체 공식 홈페이지 및 카탈로그를 통해 조사한 결과, 업체에 따라 S~3XL까지의 사이즈 호칭 규격을 사용하며 이 호칭 규격 중 적게는 2개에서 6개까지의 사이

Table 2. Measurement items of disposable coveralls

No	Measurements	Part	Total	Description	
1	Hood girth	Hood	3		
2	Hood length				
3	Hood entrance girth				
4	Neck girth	Neck	2		
5	Neck length				
6	Back neck to wrist	Body	10		
7	Armhole depth				
8	Bust girth				
9	Waist girth				
10	Hip girth				
11	Center front length				
12	Center back length				
13	Pant inseam length				
14	Pant outseam length				
15	Total length				

즈 규격으로 제시되고 있었다. 가장 보편적인 규격은 L, XL로서, 국내 제품과 저가형 브랜드의 경우, 제시된 규격은 이 두 개 규격에 불과하였으며 두 개의 사이즈 규격 모두 시중에서 판매되고 있었다. 이에 반해 해외 브랜드 수입제품인 B사 제품은 6개, C사 제품은 2~5개의 사이즈 규격이 온·오프라인 카탈로그에 제시되어 사이즈 선택이 많은 것으로 고려되었다. 그러나 판매업체들을 방문하여 확인한 결과, 이들 제품 또한 국내에서 판매되는 규격은 역시 대부분 L, XL의 두 개 규격에 불과하였으며, 제품에 따라 M 또는 2XL 사이즈를 판매하기도 하나 소수제품에 불과함을 확인하였다(Table 3).

제품의 사이즈 선정 근거가 되는 제품의 제시된 기준치수를 조사하였다. 조사된 4개 업체 제품 중 제조업체를 알 수 없는 저가형 제품은 L와 XL 사이즈의 제품만 판매될 뿐 기준치수를 제시하지 않고 있어 사용자가 제품의 크기를 가늠하기 어려울 것으로 생각된다. 기준치수를 제시하고 있는 3개 업체에서도 업체마다 서로 다른 치수를 제공하고 있음이 확인되었다. 3개 제품 모두 가슴둘레와 키를 기준치수로 사용하였으며 미국 제품인 B사와 C사는 두 업체 간에 비교적 유사한 치수 규격을 제시하는 것으로 확인되었다. 국내 브랜드인 A사는 두 기준치수 이외에 허리둘레를 기준치수에 포함하고 있다.

우리나라 보호복의 치수는 KS K ISO 13688(Korean Agency for Technology and Standards, 2007)에서 제시한 키, 가슴둘레, 허리둘레의 인체치수 범위 내에서 제조사가 인체치수를 선택하도록 되어 있다. 시판 일회용 부직포 올인원 보호복에서 기준치수로 제시하고 있는 인체 부위는 국내 브랜드가 이 세 가지 기준치수 부위를 제시하고 있어 KS 규격에 합당한 것으로 확인되었다. 미국

브랜드는 가슴둘레와 키, 두 부위만 기준치수로 제시하고 있는데 KS 규격에서 기준 3개 부위 중 업체가 기준 부위를 선택할 수 있는지에 대한 여부는 제시되어 있지 않아 규격의 준수 여부를 확인할 수 없다. 그러나 시판 올인원 부직포 보호복의 대부분이 가슴둘레와 엉덩이 둘레의 폭을 그대로 연결하고 허리부위의 여유를 고무 밴드로 처리한 디자인임을 고려할 때, 허리둘레가 의미 있는 기준치수가 될 수 있는지에 관해서는 의문시된다. 이에 대해서는 일회용 커버를 보호복 제품에 대한 부가적인 분석이 요구된다.

해외 브랜드인 B사 제품과 C사 제품은 비교적 사이즈 규격이 세분화되어 가슴둘레 8cm, 키 6cm 등의 사이즈 급간을 제시하는 데 반해 국내 제품은 가슴둘레 20cm 이상, 키 18cm 이상의 사이즈 급간을 제시하는 등, 지나치게 큰 사이즈 폭을 가져 제품의 치수 적합성에 문제가 있을 것으로 생각된다. 제시된 제품의 기준치수 또한, 두 미국 브랜드는 비교적 유사한 기준치수를 제시하고 있으나 M 사이즈의 가슴둘레 기준치수가 국내 브랜드의 L 사이즈보다도 6cm가 크고 동일사이즈인 L에서는 무려 14cm의 크기 차이가 있는 등 한국인의 체형과는 거리가 있는 치수를 제시하고 있는 것으로 조사되어 이에 대한 적합성 분석도 요구된다(Table 4).

2. 일회용 올인원 부직포 보호복의 한국인 남성 치수 커버현황

1) 한국 성인의 치수범위 및 보호복 규격

보호복에서 제시하고 있는 기준 치수가 한국 성인의 치수를 얼마나 커버하는지 분석하기 위해 우선 국내 규격으로 제시된 KS 규격(Korean Agency for Technology

Table 3. Size information on Korean market of investigated disposable protective coverall products

Product	Sizes in catalogue	Available sizes
A1	L, XL	L, XL
A2		L, XL
B1	S, M, L, XL, 2XL, 3XL	L, XL
B2		L, XL
B3		L, XL, 2XL
C1	M, L, XL, 2XL, 3XL	M, L, XL, 2XL
C2	L, XL, 2XL	L, XL, 2XL
C3	L, XL	L, XL
D1	L, XL	L, XL
Number of size specifications	2-6	2-4

Table 4. Girth and height ranges of investigated disposable protective coverall products (Unit: cm)

Company	Size	S	M	L	XL	2XL	3XL	Interval
A	Chest or bust girth	-	-	86-109	110-	-	-	24
	Waist girth	-	-	81-99	100-	-	-	19
	Height	-	-	Women-175	175-	-	-	-
B	Chest or bust girth	84-92	92-100	100-108	108-116	116-124	124-132	8
	Height	164-170	170-176	176-182	182-188	188-194	194-200	6
C	Chest or bust girth	-	92-100	100-108	108-116	116-124	124-132	8
	Height	-	168-176	174-182	180-188	186-194	192-200	8
D	-	-	-	-	-	-	-	-

■ Available sizes

From DuPont Personal Protection. (2008). p. 2; 3M. (2012). p. 60.

and Standards, 2007)과 Size Korea(2010) 한국인체위조사 치수를 비교하였다. 앞서 언급하였듯이 시판 일회용 부직포 올인원 보호복에서 기준치수로 제시하고 있는 인체부위는 국내 브랜드가 이 세 가지 기준치수 부위, 미국 브랜드는 이 중 가슴둘레와 키 두 부위만 제시하고 있다.

보호복 관련 국내 규격(Korean Agency for Technology and Standards, 2007)을 살펴보면 기준치수 중 키 구간은 152~194cm로 6cm의 치수 편차를 두어 7개의 구간으로 구분하였다. 가슴둘레의 구간은 76~124cm이며 4cm 간격의 치수 편차를 두어 12개의 구간을 형성한다. 허리둘레 역시 가슴둘레와 같은 4cm 간격의 치수 편차이나 치수 범위에서 보다 큰 허용치를 두어 15개의 구간으로 세분화하였으며 56~116cm의 구간을 제시하고 있다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 현재 시판되고 있는 올인원 보호복이 허리둘레의 치수를 감안하지 않고 가슴둘레에서 엉덩이둘레까지 가감 없이 연결된 디자인이 대부분인 것을 고려할 때 허리둘레는 고무 밴드의 신축성의 정도를 판단하기 위한 참고치수로서의 역할을 할 수 있을 뿐 기준치수로서의 역할은 의미가 없는 것으로 사료된다(Table 5).

Size Korea(2010)의 20~70대 한국인의 키, 가슴둘레, 허리둘레 항목에 관한 데이터를 조사한 결과, 남성의 키 범위는 148~192.8cm이며, 가슴둘레는 79~133.6cm, 허리둘레는 60.8~137.5cm의 범위에 속하는 것으로 나타났다. 여성의 키 범위는 130.1~174.6cm이며, 가슴둘레는 72.2~112.9cm, 허리둘레는 56.5~117.9cm의 범위에 속하는 것으로 나타났다. 이를 KS 규격(Korean Agency for Technology and Standards, 2007)에 대입하여 비교하면 키의 경우 KS 규격이 한국 성인 남성 치수의 최대값을 포함하며 가슴둘레에서는 한국인 성인 남성의 최소값을 포함하는 것을 확인할 수 있다. 특히 양쪽 극단값 치

Table 5. Size designation of protective coveralls

(Unit: cm)

Measurements	Height	Chest or bust girth	Waist girth
Size	152-158	76-80	56-60
	158-164	80-84	60-64
	164-170	84-88	64-68
	170-176	88-92	68-72
	176-182	92-96	72-76
	182-188	96-100	76-80
	188-194	100-104	80-84
		104-108	84-88
		108-112	88-92
		112-116	92-96
		116-120	96-100
		120-124	100-104
			104-108
			108-112
			112-116
Min	152	76	56
Max	194	124	116
Interval	6	4	4
Number of sizes	7	12	15

From Korean Agency for Technology and Standards. (2007).

수 1% 구간을 제외하였을 때 남성의 경우 키는 155.6~185.4cm로, 가슴둘레는 82.4~112cm로, 허리둘레는 66.5~105.9cm로 나타나 극단적인 체형을 제외하면 KS 규격을 모두 적용할 경우 한국인 성인 남성의 98% 구간을 커버하는 것으로 나타났다. 그러나 여성의 경우를 살펴보면 허리둘레는 KS 규격을 모두 적용할 경우 하위 1%를

제외하고 한국인 성인 여성의 99% 구간을 커버할 수 있으나 가슴둘레의 경우 하위 약 4%를, 키는 약 하위 24%를 커버하지 못하는 것으로 나타났다(Table 6). 출산 관련 작업은 인체노동력이 요구되는 작업으로 작업 부하량과 위험요인을 감안할 때 여전히 여성보다는 남성 인력의 투입이 많으나 출산작업 여성이 존재하며 이들 역시 보호복이 필요함을 감안할 때 한국 성인 여성의 인체

치수를 감안한 치수 체계의 설정이 요구됨을 알 수 있다.

2) 시판 일회용 올인원 부직포 보호복의 한국인 치수 커버현황

<Fig. 1>은 시판 일회용 올인원 보호복의 한국인 치수 커버현황을 분석하기 위해 보호복의 기준치수인 (겉)가슴둘레와 키를 중심으로 KS 규격, 한국인 성인 남녀 체

Table 6. Distribution of Korean men and women's dimensions

(Unit: cm)

Measurements	Sex	1%*	5%	25%	50%	75%	95%	99%	Mean	S.D.	Min	Max	KS-K
Height	M	155.6	160.2	166.3	170.7	175.1	181.0	185.4	170.7	6.40	148.0	192.8	152-194
	F	143.3	147.6	153.2	157.4	161.6	167.1	170.6	157.4	5.99	130.1	175.6	
Chest or bust girth	M	82.4	86.1	91.3	95.3	99.3	106.3	112.0	95.6	6.20	79.0	133.6	76-124
	F	74.9	77.7	82.4	86.2	90.4	96.7	102.2	86.6	5.88	72.2	112.9	
Waist girth	M	66.5	70.8	77.5	83.5	89.4	98.0	105.9	83.8	8.56	60.8	137.5	56-116
	F	60.8	64.0	70.0	76.0	83.0	92.9	101.3	77.0	9.21	56.5	117.9	

*% of men's and women's anthropometric data in SizeKorea (2010)

Fig. 1. Dimensions coverage of disposable protective coverall products on Korean market.

위조사치수, 시판 보호복의 제시된 기준치수를 비교한 것이다. KS 규격에서 제시한 3개 기준부위 중 현재 시판 보호복에서 피트성을 감안하지 않고 있는 허리둘레를 제외하고 X축을 가슴둘레로, Y축을 키로 하는 그래프를 제도하였다. 각 축의 범위는 KS K ISO 13688(Korean Agency for Technology and Standards, 2007)에서 제시하는 보호복 치수 규격 구간의 최대값과 최소값으로 그 구간은 키 152~194cm, 가슴둘레 76~124cm이다. Size Korea(2010) 인체치수자료의 20~70대 한국인 성인 남녀의 키, 가슴둘레 항목의 평균과 평균 $\pm 25\%$, $\pm 45\%$ 범위 구간을 함께 그래프에 각각 제시하였다. 기준치수의 제시가 없는 저가형 제품을 제외하고 기준치수를 제시하고 있는 A, B, C사 제품의 사이즈별 기준치수의 키와 가슴둘레의 범위를 그래프에 제시하여 각 제품의 한국 성인 남녀의 치수 커버현황을 분석하였다.

<Table 6>과 <Fig. 1>에서 알 수 있듯이 현행 보호복의 KS 규격(Korean Agency for Technology and Standards, 2007)은 한국 성인 남성의 90% 이상의 인체치수를 커버하는 치수 구간을 제시하고 있으나 이 모든 치수 구간을 제작하는 것은 아니며 이중 업체마다 선택적으로 기준치수를 정할 수 있어 실제 시판 올인원 보호복의 커버율은 매우 낮은 것으로 예상된다. 실제 한국인 성인 남성의 평균치수를 중심으로 보호복의 기준치수와 비교할 때 국내 제품인 A사 제품은 L 사이즈를, 미국 브랜드인 B사와 C사 제품은 M 사이즈를 선택하게 되나 B사와 C사 제품의 경우 제시된 여러 사이즈와는 달리 대부분의 제품에서 L, XL 사이즈만이 시판되어 한국인 평균치수의 남성이 실제적으로 이들 제품에서 자신에 맞는 사이즈를 선택하는 것이 불가능함을 알 수 있다. 국내 브랜드 A사 제품의 경우, L 사이즈가 한국인 평균남성의 치수를 커버하고 있으나 그래프에서 알 수 있듯이 지나치게 광범위한 치수 범위를 설정하고 있어 평균치수를 포함할 뿐 제품의 치수 적합성 여부는 제품의 치수 분석을 통해 따로 확인할 필요가 있다. 국내에서 판매되는 수입제품의 L 사이즈는 한국 성인 남성의 평균 $\pm 25\%$, 즉 평균을 포함한 50%의 남성의 치수를 전혀 커버하지 못하고 있으며 성인 남성 하위 95%의 치수에 적합하지 못하며 상위 5%만을 위한 제품임을 확인할 수 있다. 즉 XL 치수의 보호복은 한국 남성에게는 부적절하게 크며 국내 브랜드의 경우 XL의 기준치수가 수입브랜드보다도 더 크게 제시하고 있어 치수 적합성은 더욱 낮을 것으로 예측된다. 이러한 분석결과를 통해 시판되고 있는 보호복이 한국 성인 남성의 치수에 적합하지 않은 것을

알 수 있다.

한국 성인 여성에 대한 KS 규격 및 시판 보호복의 커버현황<Table 6><Fig. 1>에서는 현행 보호복의 KS 규격이 성인 여성의 가슴둘레는 99%를 커버하나 키의 경우, KS K ISO 13688(Korean Agency for Technology and Standards, 2007)에서 제시하는 보호복 치수 규격 152cm 이하에 해당하는 성인 여성의 인체치수를 커버하지 못하는 것을 알 수 있다. 더욱이 시판 보호복의 기준치수와 비교하였을 때 성인 여성의 90% 이상이 수입제품의 기준치수에 비해 작은 체형이며 M 사이즈 제품을 판매하는 C사의 규격 역시 한국 성인 여성의 치수 분포를 벗어나고 있어 수입 보호복 제품을 선택할 수 없는 것으로 확인되었다. 남성의 경우와 마찬가지로 국내 A사 제품의 커버현황 역시 앞서 문제점으로 지적한 사이즈 규격 범위가 상대적으로 방대함에 기인한 것으로 실제 치수의 적합성 여부는 다시 확인할 필요가 있다. 즉, 시판 일회용 올인원 부직포 보호복의 기준치수 및 KS 규격, 한국인 인체치수를 비교하여, 시판 보호복의 한국인 인체치수 커버현황을 살펴본 결과, 수입제품은 서로 유사하고 일관성 있는 사이즈 스펙을 제시하고 있으나 한국인 체형에 비해 키와 가슴둘레가 더 큰 체형의 성인에 적합한 사이즈를 사용하고 있으며, 한국인 치수 커버율이 비교적 높은 국내 제품의 경우, 적절한 사이즈 스펙이기보다는 지나치게 포괄적인 규격 사용에서 기인된 것으로 국내, 수입제품 모두 한국인 인체치수를 커버하지 못하는 것으로 나타났다. 특히 여성의 경우 시판 보호복의 치수가 부적합함은 물론, 제작치수의 기준이 되는 KS 역시 키가 작은 성인 여성을 고려하지 않고 있어 한국인에게 적합한 치수 범위에서 업체가 참고할 수 있는 치수 규격의 재정립이 요구된다.

3. 시판 제품의 부위별 실측 치수 분석

선정된 22개 일회용 부직포 보호복을 대상으로 각각 길이와 둘레 항목 15개 부위를 측정하여 업체, 제품, 사이즈 규격별 치수 현황을 분석하였다(Table 7). 선정된 시판 제품 중 M사이즈는 C사 제품 1개만 구입 가능하였으며 2XL의 경우, B사 1개와 C사 제품 2개 등 총 3개의 사양에서 구매가 가능하였다.

후드를 제외한 보호복 총길이의 경우, 실측된 제품길이는 158~188cm이다. 동일사이즈에서도 제품에 따라 19cm의 차이가 있었으며 가장 작은 치수 제품은 국내 A사의 L사이즈 제품으로 C사의 M 사이즈 제품보다도

Table 7. Dimension measurements of investigated disposable protective coverall products (Unit: cm)

Measurement	Size	A1	A2	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	Mean	M.I.*
Hood girth	M	-	-	-	-	-	54.0	-	-	-	54.0	-
	L	54.0	57.0	57.0	-	54.0	54.0	60.0	47.0	52.0	54.4	13.0
	XL	54.0	53.0	-	50.0	54.0	56.0	61.0	49.0	51.0	53.5	12.0
	2XL	-	-	-	-	54.0	54.0	60.0	-	-	56.0	6.0
Hood length	M	-	-	-	-	-	35.0	-	-	-	35.0	-
	L	36.5	36.0	36.5	-	31.0	35.0	37.5.0	33.0	32.0	34.7	6.5
	XL	36.5	35.5	-	29.5	32.0	35.0	38.0	33.5	32.5	34.1	8.5
	2XL	-	-	-	-	33.0	36.0	37.0	-	-	35.3	4.0
Hood entrance girth	M	-	-	-	-	-	70.0	-	-	-	70.0	-
	L	70.0	72.0	70.0	62.0	58.0	70.0	70.0	66.0	68.0	67.3	14.0
	XL	70.0	72.0	70.0	62.0	61.0	70.0	70.0	68.0	68.0	67.9	11.0
	2XL	-	-	-	-	62.0	70.0	71.0	-	-	67.7	9.0
Neck girth	M	-	-	-	-	-	50.0	-	-	-	50.0	-
	L	50.0	54.0	51.0	54.0	53.0	58.0	58.0	46.0	52.0	52.9	12.0
	XL	50.0	54.0	54.0	52.0	56.0	60.0	60.0	54.0	52.0	54.7	10.0
	2XL	-	-	-	-	56.0	64.0	57.0	-	-	59.0	8.0
Neck length	M	-	-	-	-	-	6.0	-	-	-	6.0	-
	L	0.0	0.0	8.5	10.0	6.0	6.0	6.0	4.0	0.0	4.5	10.0
	XL	0.0	0.0	9.0	10.0	5.0	6.0	6.0	4.5	0.0	4.5	10.0
	2XL	-	-	-	-	5.5	6.0	6.0	-	-	5.8	0.5
Back neck to wrist	M	-	-	-	-	-	90.0	-	-	-	90.0	-
	L	86.0	89.0	93.0	94.0	89.0	90.5	89.0	90.0	91.5	90.2	8.0
	XL	91.5	90.0	95.5	96.5	93.0	93.0	93.0	90.5	91.5	92.7	6.5
	2XL	-	-	-	-	98.5	96.5	92.0	-	-	95.7	6.5
Armhole depth	M	-	-	-	-	-	35.5	-	-	-	35.5	-
	L	27.5	27.0	29.0	29.0	38.0	32.0	36.0	28.3	27.0	30.4	9.0
	XL	28.0	28.5	31.0	32.0	40.0	33.0	40.0	27.5	27.0	31.9	13.0
	2XL	-	-	-	-	40.0	41.0	43.0	-	-	41.3	3.0
Bust girth	M	-	-	-	-	-	117.0	-	-	-	117.0	-
	L	150.0	148.0	138.0	140.0	128.0	126.0	132.0	134.0	152.0	138.7	26.0
	XL	158.0	160.0	144.0	144.0	136.0	133.0	140.0	152.0	166.0	148.1	33.0
	2XL	-	-	-	-	151.0	146.0	146.0	-	-	147.7	5.0
Waist girth	M	-	-	-	-	-	117.0	-	-	-	117.0	-
	L	108.0	116.0	134.0	134.0	130.0	122.0	132.0	112.0	120.0	123.1	26.0
	XL	122.0	128.0	144.0	144.0	135.0	128.0	136.0	123.0	128.0	132.0	22.0
	2XL	-	-	-	-	150.0	144.0	145.0	-	-	146.3	6.0
Hip girth	M	-	-	-	-	-	123.0	-	-	-	123.0	-
	L	125.0	124.0	134.0	136.0	138.0	120.0	130.0	124.0	124.0	128.3	18.0
	XL	134.0	132.0	148.0	144.0	140.0	126.0	140.0	131.0	130.0	136.1	22.0
	2XL	-	-	-	-	151.0	140.0	146.0	-	-	145.7	11.0

*M.I: Maximum Interval

 Maximum,
 Minimum

Table 7. Continued

Measurement	Size	A1	A2	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	Mean	M.I.*
Center front length	M	-	-	-	-	-	84.5	-	-	-	84.5	-
	L	80.0	81.0	87.0	84.0	82.0	87.0	86.5	90.0	97.0	86.1	17.0
	XL	85.0	89.0	89.0	90.0	86.0	98.0	94.0	94.0	98.5	91.5	13.5
	2XL	-	-	-	-	90.0	98.0	96.0	-	-	94.7	8.0
Center back length	M	-	-	-	-	-	92.0	-	-	-	92.0	-
	L	100.0	98.0	96.5	94.0	88.0	97.0	97.0	95.0	101.0	96.3	13.0
	XL	105.0	108.0	102.0	101.0	95.0	106.0	103.0	103.0	104.0	103.0	13.0
	2XL	-	-	-	-	93.0	104.0	104.5	-	-	100.5	11.5
Pant inseam length	M	-	-	-	-	-	77.0	-	-	-	77.0	-
	L	73.0	75.0	78.0	80.0	82.0	82.0	80.0	75.0	66.0	76.8	16.0
	XL	76.0	81.0	83.5	84.0	85.5	84.0	81.0	77.0	70.0	80.2	15.5
	2XL	-	-	-	-	85.0	83.0	85.0	-	-	84.3	2.0
Pant outseam length	M	-	-	-	-	-	112.0	-	-	-	112.0	-
	L	108.0	108.0	116.0	115.0	114.0	120.0	116.0	110.0	111.0	113.1	12.0
	XL	113.5	120.0	122.5	122.0	116.5	128.0	122.0	116.0	113.0	119.3	15.0
	2XL	-	-	-	-	121.0	127.0	123.0	-	-	123.7	6.0
Total length	M	-	-	-	-	-	165.5	-	-	-	165.5	-
	L	159.0	158.0	169.0	173.0	165.0	174.0	171.5	163.0	164.0	166.3	16.0
	XL	169.0	172.5	181.0	182.0	177.5	188.0	179.0	170.5	173.0	176.9	19.0
	2XL	-	-	-	-	178.0	184.0	180.5	-	-	180.8	6.0

*M.I.: Maximum Interval

 Maximum,
 Minimum

7.5cm 작은 것으로 측정되었다. 동일업체 제품의 동일사이즈 내에서도 다른 제품치수가 측정되었는데 B사 제품의 경우, L 사이즈 제품에서 최대 8cm, C사 제품의 경우, XL에서 무려 17.5cm의 차이를 보이는 것으로 확인되었다. 뒤중심길이와 앞중심길이의 차는 최소 4cm에서 최대 20cm로 확인되었다. 앞, 뒤살의 형태를 고려할 때 4cm의 차이는 앉거나 구부리는 동작에서 큰 불편을 초래할 것으로, 20cm의 차이는 선 자세에서 남는 뒤 여유분이 불편을 초래할 것으로 생각되어 이러한 제품에 대한 착의 실험이 후속되어야 할 것으로 사료된다.

제품 간의 치수 차가 가장 많은 부위는 가슴둘레로서 동일사이즈 규격에서 제품에 따라 33cm의 차이를 보였다. 부위별 치수를 통해 각 업체제품의 사이즈 형태를 분석해 보면 국내 브랜드인 A사 제품은 총길이, 화장, 앞중심길이, 바깥솔기선 등 길이를 좌우하는 대부분의 부위에서 동일사이즈 규격 내 최소치수로 나타나 길이가 짧은 반면, 가슴둘레는 9개 제품군 중에 두 번째로 큰 치수로 측정되어 길이는 짧고 품은 큰 제품인 것으로

생각된다. 수입브랜드인 B사와 C사의 제품은 총길이, 화장, 진동깊이, 바지솔기선 등에서 최대치수로 확인되었으며, C사 제품은 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레에서 최소치수가, B사 제품은 허리둘레, 엉덩이둘레에서 최대치수가 측정되어 B사 제품은 전반적으로 큰 제품으로 C사 제품은 길이 부위가 크고 둘레가 슬림한 제품으로 생각되나 동일업체 제품에도 치수 차이가 많아 신중한 해석이 요구된다. 업체 미상의 저가형 제품은 앞, 뒤중심길이의 차가 고려되지 않았으며 앞, 뒤중심길이는 긴 반면 바지솔기선이 짧고 가슴둘레는 최대 치수를 가지나 진동깊이는 최소치수를 갖는 등, 품에 비해 바지길이가 짧고 소매통이 좁아 불편할 것으로 예상된다. 또한 후드 치수도 최소값으로 측정되어 후드의 착용이 가능할지에 대한 착용 평가도 요구된다. 업체마다 동일한 기준치수를 제시하고 있는 제품에서조차 일관성이 없는 제품치수를 갖는 것은 제품규격만으로 사용자가 자신에 맞는 제품을 선택하는 데 큰 불편을 야기할 것을 예상할 수 있다.

<Fig. 2>는 22개 제품 중 동일한 사이즈 규격의 부위별 치수의 분포를 사이즈별로 제시한 것이다. 사이즈 변화에 따른 치수의 일관성이 가장 적은 부위는 후드로서 사이즈에 따른 치수의 변화를 거의 없이 각 제품별로 정

해진 치수를 사용하는 것으로 사료된다. 화장은 사이즈에 따른 변화의 폭은 작지만 사이즈가 증가함에 따라 최소값, 최대값, 평균이 모두 상승하여 가장 규칙적인 치수의 적용이 이루어진 부위이다. 대부분의 부위에서

Fig. 2. Comparison of measurement by size.

Fig. 3. Measured size distribution of investigated disposable protective coverall products.

L보다는 XL가 큰 경향을 보였으나 제품 중에는 2XL의 치수가 XL보다 작은 제품이 발견되어 사용자의 적절한 치수 선택이 어려울 것으로 예상된다.

보호복의 기준치수인 가슴둘레와 신장에 대응하는 허벅지의 가슴둘레와 보호복 총길이(목뒤점~바지부리)에 대한 브랜드별, 사이즈별 제품치수를 비교하였다(Fig. 3). 국내 생산 A사 제품과 제조사가 확인되지 않은 브랜드(D) 등 2개사 제품은 사이즈가 증가함에 따라 가슴둘레와 총길이도 함께 증가하여 변화양상이 직선상에 위치하는 것으로 확인되었다. 그러나 수입브랜드인 B와 C사 제품의 경우 사이즈 규격에 따른 가슴둘레와 총길이의 증가가 제각각이며 특히 2XL의 경우, 동일사양의 XL보다 총길이는 길지 않고 품을 늘린 제품이 대부분으로 비만한 사용자를 고려한 사이즈로 생각된다. 이상의 결과를 통해 일회용 올인원 부직포 방역복의 제품 사이즈에 대한 규칙이나 일관성이 부족함을 확인할 수 있었다. 또한 동일업체 내의 제품조차 동일 사이즈 규격 및 사이즈 증가에 따른 편차에서 규칙성이 없어 보호복 사용자가 자신의 인체치수에 적합한 사이즈 규격을 선택하는 데는 많은 혼란이 야기될 것으로 사료된다.

IV. 결 론

축사관리와 가축방역 시 착용되는 보호복은 오염 및 협한 작업에 심하게 노출되는 특성상, 얼굴과 인체 전신을 커버하면서 한번 사용 후 폐기하는 일회용 올인원 부직포 보호복이 사용된다. 일회용 올인원 부직포 보호복의 불편사항으로 인해 작업자가 착용을 기피하고 이에 따른 보호부재에 따른 문제가 발생함에도 불구하고 그 동안 소재 관련 몇몇 연구만이 진행되어 왔을 뿐 착용자의 인체구조를 고려한 보호복의 개발은 미진한 상태이다. 본 연구는 축산현장 작업근로자의 안전을 도모하고 축산작업의 효율성을 향상시킬 수 있는 일회용 전신 부직포 보호복을 개발하는 데 그 목적을 두고 이를 위한 탐색 연구로서 시판 보호복의 기준치수와 각 부위별 제품수를 KS 보호복(Korean Agency for Technology and Standards, 2007) 치수 규격과 Size Korea(2010)의 한국인 인체치수데이터와 비교 분석하여 시판 보호복의 사이즈 관련 적합성을 파악하고자 하였다.

현재 보호복의 규격 치수는 ISO 규격과 동일한 규격을 사용하며 키(152~194cm), 가슴둘레(76~124cm), 허리둘레(56~116cm)의 치수 범위를 정하여 이 범위 내에서 제

조, 판매업체가 치수를 선택 사용하도록 되어 있다. 이 범위는 Size Korea(2010)의 한국인 인체치수데이터에서 한국 성인 남성(20~70세)의 99%를 포함하며 성인 여성의 경우 가슴둘레는 하위 약 4%를, 키는 하위 약 25%의 인체치수를 포함하지 못하는 것으로 나타났다.

시판 보호복의 기준 치수는 KS 규격(Korean Agency for Technology and Standards, 2007)에서 제시한 1,155의 조합 가능한 규격 중 2~6개의 규격만을 호칭방법(S, M, L, XL, 2XL)으로 사용하며 국내 업체를 제외한 모든 제품이 키와 가슴둘레만을 기준치수로 사용하였다. 시판 제품은 주로 L와 XL로 제품에서 제시하는 기준치수가 한국 성인의 평균치를 포함하지 못하였으며 한국인의 치수를 커버하는 제품 역시 지나치게 광범위한 기준치수 범위에 기인된 것으로, 오히려 이로 인해 인체 적합성은 낮을 것으로 생각된다. 특히 소수의 큰 여성을 제외하고 대부분의 한국 성인 여성에게 적합하지 않은 것으로 나타나 시판 보호복이 한국 성인 여성에게 맞지 않음을 알 수 있었다.

4개 업체 9개 사양의 사이즈별 제품 총 22개의 시판 일회용 올인원 부직포 보호복에 대하여 15개 항목을 실측하여 비교한 결과, 사이즈 규격에 따른 각 부위별 실측치수의 일관성이나 규칙성이 나타나지 않았으며 같은 사이즈 규격에서도 업체에 따라, 동일업체 내에서도 제품종류에 따라 많은 치수 차이를 보였다.

이러한 결과는 현재 시판 보호복에 제시된 기준치수로는 사용자의 신체에 적합한 사이즈를 선택하는 것이 현실적으로 불가능하며 사용자의 치수 관련 혼란을 야기할 우려가 있음을 지적하고 있다. 특히 여성의 경우 업체가 참고로 하는 KS 규격(Korean Agency for Technology and Standards, 2007)조차 한국 성인 여성을 커버하지 못하여 ISO 규격을 보완한 한국인을 위한 KS 규격의 정립이 요구된다.

일회용 올인원 부직포 보호복은 전신을 커버하며 활동성, 기능성을 요하는 설계의 전문성과 함께 일회용 제품으로서의 가격부담요인이라는 모순된 특성이 존립하는 한, 인체 적합성 및 기능성을 향상시키기 매우 어려운 의복제품이라 할 수 있다. 이러한 이유로 보다 심도 있고 다각적인 연구가 요구된다. 한국 성인의 raw data를 이용한 체계적이고 응용 가능한 치수 규격을 제시하고 한국인의 치수를 반영함과 동시에 인체치수의 규칙성을 적용, 패턴의 단순화를 기함으로서 가격요인을 해결할 수 있는 방안이 계속 모색되어야 할 것이다.

References

- Choi, J. W., Kim, S. Y., & Lee, J. Y. (2004a). A survey on the actual condition of wearing disposable coveralls of railroad rolling stock maintenance workers. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 28(8), 1165–1174.
- Choi, J. W., Lee, J. Y., & Kim, S. Y. (2004b). Evaluation of the thermal properties of disposable coveralls for railroad carriage maintenance workers. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 28(8), 1175–1185.
- DuPont Personal Protection. (2008). *Protective clothing from the world's leader in industrial safety*. Seoul: Author.
- Kim, Y. D. (2004). *The first half of 2004, the serious accident cause analysis*. Incheon: Korea Occupational Safety & Health Agency.
- Korean Agency for Technology and Standards. (2007). *Protective clothing-general requirements, October 2007* (KS K ISO 13688). Seoul: Author.
- Lee, H. H., Hwang, K. S., Kim, D. H., Kwon, J. Y., Lee, K. S., Chae, H. S., & Kim, H. C. (2011). Evaluation on the thermal properties of bio-degradable PLA disposable coveralls for livestock industry workers. *Journal of the Korean Society of Living Environmental System*, 18(5), 562–569.
- <Livestock and women era> Prologue / Livestock, the women wind. (2004). *Aflnews*. Retrieved February 14, 2013, http://aflnews.co.kr/aflnews/news/news_contents.asp?c_code=04&news_code=2004052404107
- Size Korea. (2010). The reports of standard bodytypes for Korean. *Size Korea*. Retrieved March 3, 2012, from <http://sizekorea.kats.go.kr>
- The livestock industry of the future 'The ministry for food, agriculture, forestry and fisheries' start. (2013). *Livenews*. Retrieved February 14, 2013, <http://www.livesnews.com/news/article.html?no=11122>
- 3M. (2012). *Innovative products & solutions*. Seoul: 3M IPC.