

## 한우 농가의 농작업 안전보건 실태 및 안전관리 수준 조사

김인수 · 이경숙<sup>†</sup> · 김효철 · 채혜선 · 김경수 · 최동필

농촌진흥청 국립농업과학원

### A Survey on the Current Status of Safety and Health and of Safety Management Levels among Korean Native Cattle Farms

Insoo Kim, Kyung-Suk Lee<sup>†</sup>, Hyo-Cher Kim, Hye-Seon Chae,  
Kyungsu Kim, and Dong-Phil Choi

*National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, Jeonju, Korea*

#### ABSTRACT

**Objectives:** The present study was conducted to investigate farm work environments among farmers and examine the level of management of safety and health, and to subsequently produce study result to serve as foundational data for the development of guidelines on safety and health as part of the improvement of farming work environments among farmers raising Korean native cattle.

**Methods:** The present study conducted a survey on farm work environments and the management of safety and health with 407 farmers engaged in Korean native cattle farming in selected regions in eight provinces. It also visited 10 farmers to verify the current status of farm work.

**Results:** The survey results showed that 16.4% of the respondents experienced safety-related accidents due to farm work. The locations of the accidents were inside the cattle shed (71.4%) and facilities outside the cattle shed (19.6%). The types of accident showed collision with animals (35.7%), collision or contact with obstacles (27.1%), and musculoskeletal accidents due to heavy object handling (12.9%). The causes of the accidents were cattle (38.3%), cultivators and tractors (25.4%), facility tools in cattle sheds (9.0%), and slippery floors (6.0%). The damaged areas were hand (21.0%), spine (19.8%), lower limb (18.5%), and foot (17.3%). A self-diagnostic survey on respiratory diseases showed that 11.5% of the respondents experienced respiratory-related symptoms. The survey on safety and health during farm work showed that wearing personal protective equipment and response to emergency situations, which were needed to prevent safety-related accidents, were relatively low compared to the level of recognition of the need and awareness of safety issues. Furthermore, the field survey identified the current status of safety and health issues such as prevention management of collision accidents with cattle, how to handle heavy objects, and wearing of personal protective equipment.

**Conclusions:** The present study identified safety-related accidents and problems in the management of safety and health among Korean native cattle farmers. In order to address the problem, it is necessary to not only provide guidelines on safety and health management which are appropriate to the characteristics of Korean native cattle farming work, but also to study the development of personal protective equipment.

**Keywords:** Agricultural work, Korean native cattle, Livestock industry, Safety accidents, Safety and health management.

<sup>†</sup>**Corresponding author:** Agricultural Safety Engineering Division, Department of Agricultural Engineering, Jeonju 54875, Republic of Korea, Tel: +82-63-238-4163, Fax: +82-63-238-4145, E-mail: leeks81@korea.kr  
Received: 21 September 2016, Revised: 03 February 2017, Accepted: 08 February 2017

## I. 서 론

축산 농가의 인구 감소와 고령화는 농업 노동인력 부족현상, 영농기계에 대한 의존을 확대, 기계화 시설 증가 등 축산작업 환경에 많은 변화를 가져왔다. 최근에는 정부의 귀농장려 정책 등에 따라 귀농·귀촌 농업인이 증가하는 추세이나,<sup>1)</sup> 여전히 축산 농가는 감소하고 있는 반면에 호당 사육두수는 급격하게 증가하고 있는 추세이다. 축산업 가운데 한우는 우리나라의 대표적 축종으로 가장 많은 사육농가를 유지하고 있으며, 2010년 구제역 발생으로 분기별 일시적 감소 후, 다시 안정세를 유지하고 있다. 한우 사육 규모별 사육동향을 살펴보면 2011년 들어 50두수 미만의 중소규모 농가의 사육두수는 크게 감소한 반면, 100두수 이상 전업농가의 사육두수는 꾸준히 증가하여 규모화가 빠르게 진행되어 가고 있다. 또한 가구당 사육 두수도 2011년말 18.1%에서 2016년 6월 29.8%로 1.65배 증가하였다(Table 1).<sup>2,3)</sup> 이와 같이 한우는 지금까지 규모화가 진행되고 있으며 축산 연관산업에 있어 중요한 위치를 차지하고 있다.

그러나 축산업의 경우 가축 사육 특성상 가축의 돌발적인 상황 발생, 가축 분노 등의 유해물질 문제 뿐만 아니라 노동 인력의 고령화, 농기계 및 시설 사용의 급증은 더욱 쉽게 위험요인에 노출되기 쉽다.<sup>4)</sup> Yoo *et al.*(2011)의 연구에 따르면 5년간(2006-2010년) 산업재해보상보험법을 적용 받고 있는 농축산 근로자를 대상으로 조사한 농업재해 사고발생 건수(1,020건)에 대한 농작업 세부업종별 현황분석 결과, 축산업은 가장 높은 37.5%를 차지하였고, 농업

서비스업(예. 제초, 관개시설, 방역)이 33.5%, 작물 생산업(예. 수도작, 과수, 노지, 시설)이 22.6% 순으로 나타났고, 축산업이 재해율과 근로손실일수가 가장 높은 것으로 조사되었다.<sup>5)</sup> 한우 사육 환경의 경우 사육 시설의 현대화, 농작업의 기계화 및 자동화로 작업환경의 개선과 작업의 효율성 향상을 가져왔으나 여전히 가축에 의한 접촉사고, 농기계 사고, 중량물 취급에 의한 신체적 질환 발생 등 농작업 재해는 꾸준히 발생하고 있는 현실이다. 따라서 축산 농가의 안전재해 예방을 위해서는 농작업 유해·위험 환경과 안전보건 관리 실태에 대한 기초연구와 축종의 특성에 적합한 안전보건 지침 제공 및 개인 보호구 개발 등을 통해 지속 가능한 농업환경을 위한 노력이 필요하다.

국내 축산 농작업 재해예방 관련 연구를 살펴보면, 소의 경우에는 대부분 낙농(젖소) 사육자의 안전사고 예방을 중심으로 다루어 졌다. 농촌 진흥청 및 협동조합을 중심으로 한 낙농 농업인의 안전사고 예방을 위하여 낙농 농가 안전사고 사례 및 예방 지침서를 제공하기도 하였고,<sup>6)</sup> 낙농 작업자의 재해사고 발생 실태 파악 연구에서 주요 작업에 대한 재해발생 현황, 사고 발생의 원인 및 신체손상 부위 등에 대한 조사 연구가 있었다.<sup>7)</sup> 그리고 낙농업 안전사고 예방을 위한 위험요인의 체계적 분류, 동물의 행동 습성 및 안전 취급 가이드, 농기계 및 시설 위험, 유기 분진 및 유해 가스, 직업병 예방 등을 위한 행동 가이드를 소개되었다.<sup>8)</sup> 또한 낙농 인구의 고령화에 따른 근골격계질환 예방의 일환으로 사료 준비, 사료조제, 급여 과정에서 신체적 부담과 관련

**Table 1.** Number of Korean native cattle farm households and number of cattle (as at June 2016)

Category		Year					
		2011	2012	2013	2014	2015	2016.06
Number of farms		162,929	146,930	124,218	103,837	92,597	91,727
Number of cattle		2,950,000	3,059,000	2,918,000	2,759,000	2,876,000	2,742,000
Kind	Cattle	2,820,000	2,933,000	2,810,000	2,670,000	2,561,000	2,619,000
	Beef	130,000	126,000	108,000	89,000	115,000	123,000
Farm size	Under 50*	149,363	132,008	109,371	89,000	80,162	77,314
	50-100	8,941	9,488	9,117	8,636	8,361	8,584
	Over 100	4,625	5,434	5,730	5,901	5,837	5,829
Number of livestock per farm		18.1	20.8	23.5	26.6	28.4	29.9

Note. \* Number of cattle

한 중량물 취급 등의 연구도 진행되었다.<sup>9)</sup> 최근에는 다양한 낙농업 사고사례를 분석하여 낙농업 사고 유형 분석과 체계적인 재해사고 예방을 위한 방안에 대한 연구가 진행되었다.<sup>10)</sup> 그 밖의 축종으로 양돈과 양계 농작업자 안전보건 관련 연구로 농작업 안전보건 수준 실태, 작업장 위험·유해 환경, 개인보호구 착용현황 등의 조사가 있었다.<sup>11-13)</sup> 그리고 농작업 안전보건 관리 지침서가 발간,<sup>14,15)</sup> 개인보호구 개발 연구가 진행되어 실제 현장 적용 중심의 연구가 수행되었다.<sup>16,17)</sup>

기존 연구 결과로 볼 때 축산 작업자와 경제동물의 복지에 대한 연구가 활발하게 진행 중에 있으나 한우 사육자에 대한 농작업 환경, 작업장 위험·유해 요인, 안전보건 수준 실태 등에 대한 기초연구는 거의 찾아보기 힘들며, 대부분 사육자의 안전보다는 제품 또는 축산물 소비자 안전에 중점을 둔 것들이 대부분이다. 최근에는 축산 작업자와 경제동물의 공동 복지에 대한 관심이 높아지고 있다. 이에 한우 사육 농가에 대한 안전보건 실태 조사가 시급한 실정이라고 할 수 있다. 또한 사육하는 가축의 특성에 따라 작업 환경에 차이가 있으므로 이에 적합한 안전보건 관리 방안이 필요할 것으로 판단되며, 한우 농업인에게 발생하는 안전사고를 예방하기 위해서는 무엇보다 안전보건 실태와 작업환경에 대한 심층조사가 요구됨을 알 수 있다.

따라서 본 연구는 축산 농업인의 농작업 안전재해 저감을 통한 삶의 질 향상을 목적으로, 한우 사육자를 대상으로 발생되고 있는 안전사고 현황 및 특성, 농작업 안전의식 및 안전실천 수준, 한우 사육 환경 실태를 조사하여, 향후 한우 사육 농가의 안전사고 예방 및 안전보건 관리 방안수립을 위한 기초 연구를 수행하였다.

## II. 연구방법

### 1. 조사기간 및 대상자

본 연구는 2016년 4월부터 10월까지 한우 사육자의 농작업 안전보건 실태와 문제점을 파악하기 위하여 설문조사와 농가 방문조사를 수행하였다. 설문조사 대상은 경기도, 충청도 지역 및 대전, 울산, 대구 광역시 등 전국 14개 시군 지역의 한우 축산업에 종사하는 농업인을 대상으로 무작위 추출하여 407명을 조사하였다. 그리고 한우 사육자의 농작업장 환경 및 안전관리 실태 파악을 위한 현장방문 조사는 전라남도 일부 지역의 한우 10개 농가를 대상으로 1:1 심층인터뷰 방식으로 수행하였다.

### 2. 설문지 및 현장방문 조사

본 연구를 위한 조사항목 선정은 축산현장에 적용 시에 목적 타당성 및 적절성을 위하여 축산 작업자의 안전보건 관련 문헌조사와 체크리스트 등의 선행 연구를 검토하였다. 일차적으로 농작업 생활환경 안전관리 평가지표,<sup>18)</sup> 농작업 및 생활 안전관리,<sup>19,20)</sup> 농작업 현장 안전보건 점검표,<sup>21)</sup> 양돈 및 양계 농업인의 안전보건관리,<sup>1,13)</sup> 작업별 안전관리 체크리스트,<sup>22)</sup> 낙농 및 육우관련 위험요인 등을 분석하여 항목을 도출한 후,<sup>8,23)</sup> 선정된 항목에 대한 적합 타당성 검증을 위해 안전보건 관련 전문가(축산학, 산업위생, 예방의학, 인간공학, 수의사 등)의 검증을 통해 최종 문항을 구성하였다. 설문조사를 위한 질문지의 구성은 5개 분야로 농장의 일반 사항 관련 5문항, 농작업 안전사고 관련 5문항, 농작업 관련 안전보건 수준 실태조사는 안전의식 및 태도 수준(5개 문항), 농업 설비 안전점검 및 관리 수준(6개 문항), 개인보호구 착용 및 응급상황 대처 수준(5개 문항) 안전보



Fig. 1. Questionnaire and field survey.

건을 위한 보호시설 및 장치 설치 여부(5개 문항) 등 4개의 부분, 인구통계학적 특성에 관한 8문항으로 총 39개 문항으로 구성되었다. 질문지 응답형태는 선택형 폐쇄형질문(Closed ended), 단답형 개방형질문(Open ended)을 제시하였다.

그리고 농장 현장 조사를 위한 항목은 미리 설계된 체크리스트를 기반으로 작업장 환경, 위험·유해 요인, 중량물 취급 관련 작업, 개인보호구 착용실태, 안전사고 사례 등에 대한 평가표를 활용하였다. 또한 심층 인터뷰가 진행되는 동안 기록 및 현장 촬영을 실시하였다. 설문조사 및 현장방문 심층 인터뷰는 질문에 대한 이해를 돕기 위해 충분히 설명한 후 진행하였다. Fig. 1은 설문 및 현장조사 화면을 보여준다.

### 3. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/Win 21.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 참여자의 일반적 특성, 축사의 일반적 사항, 농작업 안전사고, 농작업 안전보건 의식 및 태도 등은 기술통계 분석을 실시하였으며, 호흡기 관련 증상과의 연관성은 로지스틱 회귀분석(Logistic regression)을 실시하였다. 참여자의 농작업 안전실천에 대한 수준 차이 분석은 *t*-검정, 분산분석(ANOVA)과 사후검증(Duncan), 신뢰도 검정을 실시하였다. 그리고 설문조사 이외의 인터뷰 조사 내용은 기록 및 촬영 등을 기반으로 분석하였다.

## III. 연구결과

### 1. 참여자의 일반적 특성

조사 대상자는 407명으로 평균 나이는 56.6세(SD=9.4세)로 성별 분포는 남자가 91.2%, 여자가 8.8%로 조사되었다. 연령대는 50세 미만이 22.1%, 50~59세 미만이 36.9%, 60~69세 미만이 31.7%, 70세 이상이 9.3%의 비율을 보였다. 조사 지역별 분포는 경상남도가 58.1%로 가장 높았고, 경상북도 12.8%, 전라남도는 12.1% 순으로 나타났다. 참가자들의 교육수준은 중학교 이하가 39.0%, 고등학교가 33.6%, 대학교 이상 27.4%로 나타났으며, 삶의 생활수준에서는 보통수준이 72.2%로 가장 높은 응답률을 보였다. 생활 건강관리와 관련하여 흡연유무 조사결과 흡연자는 27.9%, 음주를 하는 경우는 35.2%

**Table 2.** The general characteristics of subjects

Classification	Item	N (%)	Total
Gender	Male	371 (91.2)	407
	Female	36 (8.8)	
Age	Under 49	90 (22.1)	407
	50~59	150 (36.9)	
	60~69	129 (31.7)	
	Over 70	38 (9.3)	
Region	Gangwon-do	12 (3.0)	406
	Gyeonggi-do	12 (3.0)	
	Gyeongsang-do	288 (70.9)	
	Jeolla-do	68 (16.7)	
	Chungcheong-do	26 (6.4)	
Education	Elementary school	73 (18.0)	405
	Middle school	85 (21.0)	
	High school	136 (33.6)	
	College/University	98 (24.2)	
	Graduate School	13 (3.2)	
Living status	Very rich	7 (1.7)	405
	Rich	35 (8.6)	
	Average	296 (73.1)	
	Poor	60 (14.8)	
	Very poor	7 (1.7)	
Smoke	No take	154 (38.0)	405
	Stop smoking	138 (34.1)	
Alcohol drink	Smoking	113 (27.9)	403
	Stop drinking	142 (35.2)	
Medical Examination	Drinking	260 (64.8)	400
	Regularly	290 (72.5)	
	Sometimes	78 (19.5)	
	Not at all	32 (8.0)	

로 조사되어 흡연에 비하여 음주비율이 높게 조사되었다. 그리고 국민건강보험공단에서 실시하는 건강검진에 대하여 72.5%는 정기적으로 받고 있는 것으로 조사되었다(Table 2).

### 2. 축사의 일반 사항

설문 참여자 가운데 본인 소유의 농장을 직접 운영하는 비율은 96.8%이고, 1개 농장에 평균 작업자 수는 1.8명(SD=1.6명), 한우·육우 축산업계에 종사한 경력은 평균 22.5년(SD=12.4년)으로 조사되었다. 그리고 이들이 사육하는 한우의 평균 사육두수 조사결

**Table 3.** The agricultural status of the subjects

Classification	Item	N (%)	Total (N)
Possession of farm	Yes	391 (96.8)	404
	No	13 (3.2)	
Work experience	Less than 5 years	46 (11.5)	400
	6-15 years	136 (34.0)	
	16-25 years	100 (25.0)	
	More than 26 years	118 (29.5)	
HACCP certification	Yes	116 (28.6)	405
	No	289 (71.4)	
Ruin reason	Domestic animal disease	42 (91.3)	46
	Climate disaster	4 (8.7)	
Animal disease counselling	Korean native cattle associations	51 (14.4)	375
	Feed company	7 (2.0)	
	Pharmaceutical company (agency)	23 (6.5)	
	Veterinarian	270 (72.0)	
	Etc.	24 (6)	

과 81.7두수(SD=85.8두수)로 조사되었다. HACCP (Hazard analysis critical control point system) 인증 비율은 28.6%로 절반 이하의 수준으로 조사되었다. 그리고 폐사경험에 대한 조사에서 11.5%가 있는 것으로 응답하였고, 그 원인은 질병에 의한 경우가 91.3%, 기후와 관련된 폐사가 8.7%로 조사되었다. 가축 질병과 관련한 상담처로 수의사가 72.0%로 가장 높았고, 소 관련협회 14.4% 순으로 나타났다(Table 3).

### 3. 한우 사육 관련 안전사고

최근 1년(2015년 기준) 동안 한우 사육작업으로 인한 사고로 인해 만나질 이상 농작업을 하지 못한 경험유무에 대한 조사결과 16.4%가 사고의 경험이 있는 것으로 조사되었다. 농작업 안전사고 재해 유형별로 분석한 결과, 동물과의 접촉사고가 35.7%로 가장 높은 비율을 보였고, 장애물 등의 물체와 충돌·접촉이 27.1%, 중량물 취급 등의 일시적이고 과도한 힘, 불안정한 자세와 동작에 의한 안전사고가 12.9%, 축사관리 시에 추락사고가 8.6%, 걸려서 넘어지는 경우가 5.7%, 작업장에서 미끄러지는 경우는 4.3%, 농업기계에 의한 협착·감김 2.9%, 질식사 1.4% 순으로 나타났다.

농작업 안전사고를 유발시키는 기인물은 가축이 38.8%로 상당히 높은 비율을 보였고, 트랙터 17.9%,

소 사육장의 설비 9.0%, 경운기 7.5%, 작업장의 미끄러운 바닥이 6.0%, 가축 이동통로가 4.5%, 농약 등의 약품이 3.0% 등의 순으로 조사되었다. 주로 가축에 의한 사고는 한우 관리와 관련된 이동, 치료, 분만, 인공수정 작업이었고, 농기계 관련 사고는 수리하거나 운행 도중에 발생하는 것으로 조사되었다. 사료취급과 관련하여 예취, 벗짚 절단, 배합, 급여작업 중에 협착이나 감김 사고가 발생하였다. 추락사고의 경우에는 축사 내부의 전등교체 및 축사수리 작업 중에 발생하는 것으로 응답하였다. 이와 같은 사고의 발생장소는 대부분 축사내부가 71.4%이고, 축사외부 시설에서 19.6%, 기타 농로 및 도로에서 5.4% 발생하는 것으로 나타났다(Fig. 2).

손상부위 및 손상내용은 Table 4와 같다. 안전사고에 의한 손상부위 조사에서 손 부위(손, 손목, 손가락)가 21.0%, 척추(허리)가 19.8%, 하지(다리)가 18.5%, 발 부위(발, 발목, 발가락)가 17.3%, 안면부(얼굴, 눈)가 8.6%, 그리고 가슴(흉부), 머리, 목, 하지 및 골반의 순으로 응답하였다. 손상 내용은 좌상·타박상이 41.7%로 가장 높았으며, 염좌(뺨)·근육긴장이 29.2%, 골절이 20.8%, 열상(베임)이 6.9%, 절단이 1.4% 비율 순으로 확인되었다. 이러한 안전사고 경험에 대하여 영구장애를 입을 경우는 5.0%로 나타났고, 현재에도 치료중인 상태는 21.7%, 그리고

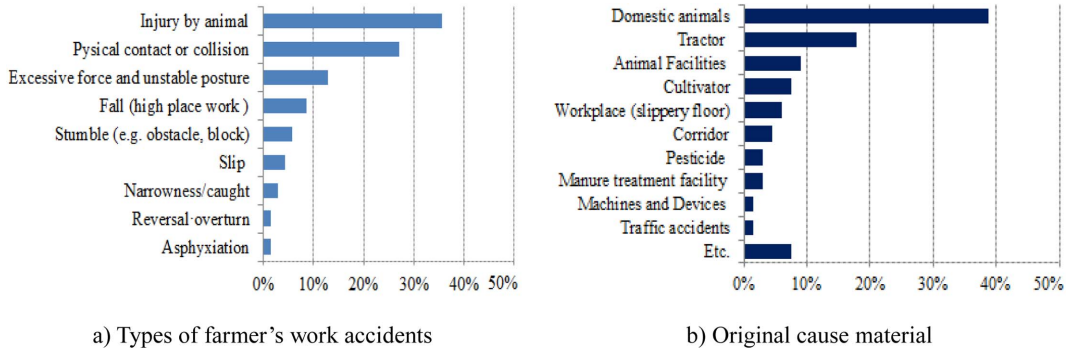


Fig. 2. Types of farmer's work accidents and original cause material.

Table 4. Safety accident injured area and contents

Spinal cord injuries	Hand, wrist, finger (21.0%), waist (19.8%), lower limb (18.5%), foot, ankle, toe (17.3%), face (8.6%), chest (4.6%), head(3.7%), neck (1.2%), upper limb (1.2%), pelvis (1.2%)	
Injury type	Contusion treatment (41.7%), Ankle sprain & muscle stress (29.2%), fracture (20.8%), laceration (6.9%), amputation (1.4%)	
Current Status	Under treatment: 21.7% Permanent impairment: 5.0% Complete recovery: 73.3%	

현재 완치된 경우는 73.3%로 응답하였다. 그리고 주요 농작업에 대한 자동화 또는 외부에 의뢰하는 비율 조사결과, 인공수정은 61%, 조사료 생산은 50.9%, 축사청소는 33.3%, 송아지 분만이 26.6%, 퇴비처리가 22.9%, 사료급여 7.1%로 나타났다. 이와 같은 결과로 볼 때 사료급여 작업의 경우 대부분의 농가에서 수작업으로 이루어지고 있음을 파악할 수 있었다.

호흡기 관련 질환과 관련하여 8가지 증상에 대한 응답결과, 언덕길을 올라 갈 때 숨이 차는 경우가 19.2%로 가장 높았으며, 자주 재채기가 나는 경우 13.5%, 자주 기침이 나는 경우 12.0%, 목에 자극감

이 느껴짐이 11.1%, 언덕길을 오를 때 가슴이 답답한 경우는 9.8%, 코에 자극감을 느낌이 9.1%, 숨쉴 때 쉼쉼 소리가 나는 경우가 8.4%로 조사되었다. 기침이 자주 나는 경우에는 65.3%가 기침시 가래가 있는 것으로 나타났다(Table 5).

호흡기 증상에 영향을 주는 인자를 파악하기 위하여 사육 근무경력, 사육하는 가축의 두수, 흡연유무, 사료급여 수작업 여부, 사료생산 수작업 여부 등의 독립변수에 대하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 통계분석 결과, 호흡기 질환 증상 가운데 잦은 기침, 코에 대한 자극감, 목에 대한 자극감에 대해

**Table 5.** Respiratory disease-related symptoms

Symptom	N (%)	N (%)	
Frequent cough	49 (12.0)	Snargle	32 (65.3)
		Over 1 year	12 (24.5)
		Over 2 year	9 (75.0)
Wheezing, when you breathe		34 (8.4)	
Shortness of breath when climbing a hill road		78 (19.2)	
Tightness of breath when climbing a hill road		40 (9.8)	
Frequent sneezing	55 (13.5)	Continuously	22 (40.0)
Frequent runny nose	36 (8.8)	Plenty runny nose	25 (69.4)
Irritation in the neck		45 (11.1)	
Irritation in the nose		39 (9.1)	

**Table 6.** Impact factors or respiratory diseases

Dependent var.	Independent var.	Section	$\beta$	S.E	Wals	DF	P-value	Exp( $\beta$ )
Frequent cough	Smoke	Stop smoking	.771	.355	12.343	2	.002*	
		Smoking	1.483	.439	4.716	1	.030*	2.163
Irritation in the nose	Feeding	Manual	1.042	.549	11.418	1	.001*	4.408
Irritation in the neck	Number of Korean cattle	-	-.006	.002	3.598	1	.049*	2.834
	Feeding	Manual	1.360	.681	7.985	1	.005*	.994
					3.993	1	.046*	3.898

Signification at a level: \*0.05

여 통계적으로 유의미한 결과를 보였다(Table 6). 잦은 기침의 경우 흡연유무에 따라 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 금연중인 집단의 경우 비흡연 집단 보다 2.163배, 흡연 집단은 비흡연 집단 보다 4.408 잦은 기침을 더 할 가능성이 있었다( $p$ -value < .005). 코에 대한 자극감에 영향을 미치는 요인은 사료급여 방식에 따라 통계적으로 유의한 결과를 보였고, 사료급여 방식이 수작업인 경우 그렇지 않은 경우 대비 코에 자극감을 느낄 수 있는 확률이 그렇지 않을 경우보다 2.834배로 높게 나타났다. 목에 대한 자극감에 영향을 미치는 요인으로는 사육두수, 사료급여 방식이 통계적으로 유의한 영향을 보였다. 사육두수가 1마리 증가할수록 0.994배 정도 목에 대한 자극감을 느낄 가능성은 감소하였고( $p$ -value < .005), 사료급여를 수작업으로 할 경우 그렇지 않은 경우 보다 3.893배 정도 목에 자극감을 느낄 수 있는 확률이 높았다( $p$ -value < .005).

#### 4. 농작업 안전인식 및 안전실천

한우 사육자의 농작업 관련 안전보건 수준 실태조

사에서 안전의식 및 태도 수준, 농업 설비 안전점검 및 관리 수준, 개인보호구 착용 및 응급상황 대처 수준 평가는 5점 척도(1. 전혀 그렇지 않다, 2. 그렇지 않다, 3. 보통, 4. 그렇다, 5. 매우 그렇다)로 조사하였다. 농작업 안전보건 수준 3개 부문의 16개 항목으로 신뢰도 검증 결과 Cronbach  $\alpha$ 값이 0.867로 매우 신뢰할 수 있는 수준을 보였고, 전체 항목에 대한 평균은 3.77점(SD=1.27점)으로 보통 이상의 수준으로 조사되었다. 3개 부문에 대한 안전사고 의식 및 태도 수준은 평균 3.98점(SD=1.18점), 농업 설비 안전점검 및 관리 수준은 평균 3.92점(SD=1.17점)으로 전체 평균 보다 높은 수준을 보였으나, 개인보호구 착용 및 응급상황 대처 수준은 3.37점(SD=1.40점)으로 낮은 수준을 보였다. 이러한 결과는 안전의식 수준 및 농업 설비 안전점검에 비하여 작업자 개인의 안전을 위한 보호구 착용 및 안전대처 수준은 낮다고 볼 수 있다.

농작업 안전의식 및 태도 5개 항목에 대한 분석결과를 살펴보면, 농작업 안전관리의 필요성과 동물의 습성인지는 4.00점 이상으로 높은 수준으로 나타났

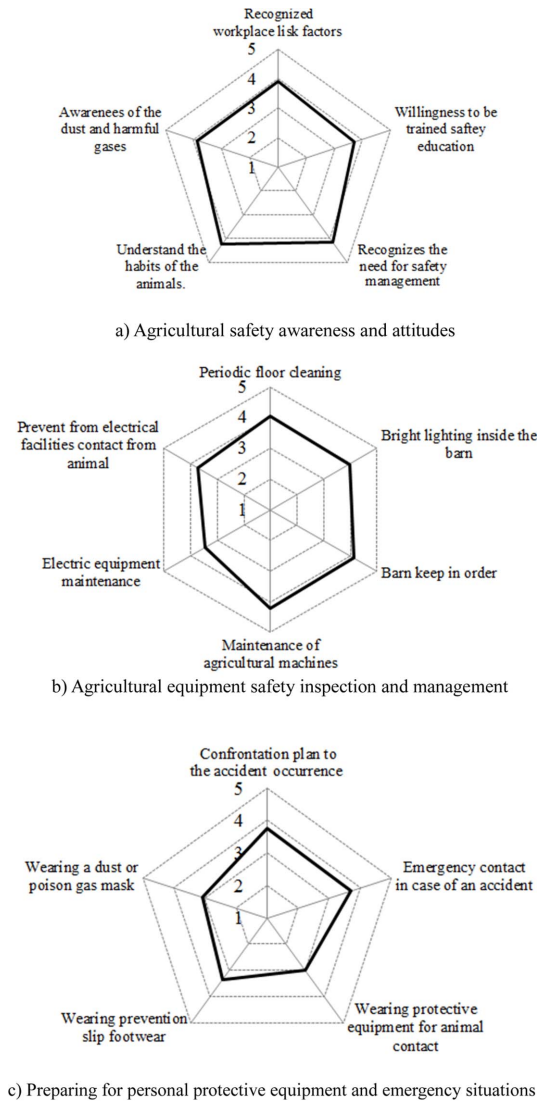


Fig. 3. Levels of farm work-related health and safety.

고, 분진이나 가스의 영향인지, 작업 위험요인 인지, 안전관리 교육을 받을 의향은 상대적으로 낮았다(Fig. 3(a)). 이와 같은 결과는 소와 관련된 사고에 대한 의식은 높으나, 소 사육 작업에 대한 전반적인 안전 의식은 상대적으로 낮은 것을 반영한 것으로 보인다. 농업 설비 안전점검 관리수준(6개 항목) 분석결과 TMR (Total mixed ration), 스킨로더(Skid loader) 등의 농기계 점검, 축사 정리정돈 및 바닥청소 항목에 대해서는 4.00점으로 보통 이상의 수준을 보였으나, 화재 등의 사고예방을 위한 전기장치에 대한 관리 수준은 상대적으로 낮게 나타났다(Fig. 3(b)). 개인보호구 착용 및 응급상황 대처 수준(5개 항목) 분석결과 전반적으로 4.00점 이하의 수준으로 평가되었다. 응급상황 발생시 이에 대한 대처는 3.50점 이상의 수준을 보이고 있으나, 동물과의 접촉사고 예방을 위한 신체 보호구, 발 밟힘 및 미끄러짐 방지를 위한 발 보호구, 방진방독 마스크 착용 수준은 3.50점 이하의 수준을 보이고 있었다(Fig. 3(c)). 이와 같은 결과는 소와 관련한 직접적인 사고에 대한 의식수준을 높였으나, 이를 예방하기 위한 개인보호구 착용실태는 낮은 것으로 분석된다. 추가적으로 농작업 안전보건 수준에 대하여 연령대, 교육수준, 생활수준, 작업경력, HACCP 인증 유무 등의 독립변수에 따른 차이가 있는지 확인하기 위해 *t*-검정과 ANOVA 분석을 실시하였다. 분석결과 HACCP 인증 유무에 따라 농업설비 안전 점검 및 관리(*t*-value=3.475, *p* < .001)와 개인보호구 착용 및 응급상황 대처 수준(*t*-value=2.922, *p* < .05)에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 농업 시설 안전점검 및 관리에서 HACCP 인증을 받은 농가는 평균 4.00점으로 인증을 받지 않은 농가 평균의 3.88점 보다 높

Table 7. Current status of main safety and health facilities and equipment

Item	Response		Total
	Yes	No	
First aid kit and tools are placed in preparation of safety-related accidents.	179 (44.5)	223 (55.5)	402
A rest area where farmers can take a rest around work place is provided.	162 (40.3)	240 (59.7)	402
Air curtains were installed at the entry of the cattle farm.	70 (17.6)	328 (82.4)	398
Work facilities that can protect farmers from the threats of cattle (e.g., fences and cattle restraint facilities) are installed.	135 (34.4)	258 (65.6)	393
Protective devices (e.g., cover) are put in place in driving parts of farm machine.	231(58.3)	165 (41.7)	396



은 수준을 보였고, 개인보호구 착용 및 응급상황 대처 수준에서도 인증을 받은 농가는 평균 3.52점으로 받지 않은 농가의 평균 3.30점 보다 높은 수준을 보이는 것으로 분석되었다. 그 밖의 독립변수는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

그리고 안전보건을 위한 보호시설 및 장치 설치 여부에 대한 조사결과 농기계 구동부 방호장치 유지가 58.3%, 비상구급함 및 구급장비 비치가 44.5%, 휴식공간 보유가 40.3%, 펜스나 보정시설 설치가 34.4%로 나타났다(Table 7). 외부공기와 바이러스 유입방지 등을 위한 에어커튼 설치현황은 17.6%로 가장 낮은 것으로 조사되었다.

### 5. 한우 사육 환경 현장 조사

한우 사육자의 현장방문 조사는 작업환경, 유해위험 노출요인, 근골격계질환 관련 작업, 개인보호구 착용실태 및 사고 사례 등에 대하여 사육자를 대상으로 1:1 심층 인터뷰 조사로 실시하였다. 주요 안전관리 현황 조사 결과, 소의 치료 및 송아지 분만 작업시 소와의 접촉사고에 대한 위험성을 인지하고 있으나 보정시설 및 보호장구에 대한 적절한 조치가 이루어 지지 않고 있었다. 고소작업과 관련하여 축사 내의 전등은 일반적으로 4~6 m 높이에 설치되어 있었고, 이를 위한 교체 작업 시에 사다리 등을 이용하고 있으나 혼자 작업하는 경우가 대부분이고, 안전수칙 매뉴얼이 없이 진행하고 있었다. 사료취급과 관련한 작업에서는 포대사료 및 건초를 옮기는 과정에 미세먼지 및 유기분진이 많이 발생하고 있었고, 또한 사료취급에서 근골격계질환 관련 작업이 수행되고 있었다. 매일 주기적으로 25 kg 상당의 포대사료를 들기·옮기기·내리거나 수동 수레에서 바가지를 이용하여 2-3 kg 무게의 사료를 반복적으로 특정 부위로 작업하여 상지와 허리에 무리가 따르고 있었

다. 그리고 가축의 악취 저감을 위해서 대부분 환풍기 시설을 갖추고 있었다. 그 밖에 화재 관련 안전관리를 위한 소화기를 비치하고 있는 농가는 10개 농가 중 3개 농가였고, 소화기를 비치하더라도 비치 위치 및 주기적인 관리가 제대로 되지 않는 사례가 있었다. 개인보호구 착용실태 조사결과, 주로 착용하는 작업복은 헌 옷 또는 일상복을 착용하고 있는 것으로 조사되었다. 장갑의 경우 반코팅 장갑이 대부분이었고, 작업화의 경우 분뇨처리 등 축사 우리 내부 작업 시에는 일반 고무장화를 착용하고, 관리 시에는 운동화 등을 착용하고 있었다. 작업복의 경우 헌 옷 또는 일상복 등을 착용하고 있었다. 그리고 호흡용 마스크는 구매하여 보관하고 있었으나 마스크를 착용하여 작업할 경우 답답하고 숨 쉬기가 불편하다는 이유로 거의 착용하지 않았다. 작업 모자는 일반 캡(Cap) 모자를 착용하거나 착용하지 않았다. 소 사육과정에서 발생하는 사고 사례 조사결과, 소와의 접촉사고는 송아지 분만 시에 어미 소와의 접촉, 소의 건강상태 점검을 위한 보정작업 중에 접촉사고가 발생하는 것으로 조사되었다. 특히 소와의 접촉사고의 경우에는 소의 뿔에 받히거나 발에 차이 어 중상해를 입는 경우가 대부분이었다. 그리고 전등교체 작업 중 추락사고, 트랙터 운행중 전복사고, 살충제 조제 중 안구에 살충제가 흡착하는 안전사고 등이 있었다. 아래의 Fig. 4는 한우 사육환경의 예를 보여준다.

## IV. 고 찰

본 연구는 한우 사육자의 안전사고 예방을 위한 안전보건 실태 및 안전관리 수준을 평가하기 위하여 농작업 안전사고 특성, 안전보건 의식 및 수준, 농작업 환경 등에 대한 연구 조사를 수행하였다. 조사



Animal restraining stall

Farm working shoes

High place work

Manual materials handling

Fig. 4. Examples of Korean native cattle housing environment.

는 소 사육에 종사하는 농업인을 대상으로 실시하였으며, 참여자의 일반적 사항 및 농장 관련 내용, 소 사육 관련 안전사고 및 질환, 농작업 안전인식 수준, 작업장 환경 등의 내용을 포함하였다.

우리나라 농업부문의 고령화율은 36.8%이고, 그 가운데 축산 고령화율은 44.3%로 초고령화가 매우 심각한 수준으로 조사되었다. 특히, 한우의 경우 45.5%로 다른 축종에 비해 고령화율이 높은 수준이다.<sup>24)</sup> 이와 같이 고령 작업자의 경우 체력 및 인지 기능 저하에 따른 농작업 재해에 쉽게 노출될 가능성이 매우 높을 수 있다. 본 연구에서도 참여한 한우 농업인의 경우 60세 이상이 41.0% 이상으로 고령화가 심화되고 있음을 알 수 있었다. 따라서 고령 농업인을 고려한 안전사고 예방에 대한 노력이 요구됨을 파악할 수 있었다.

본 조사에서 1년 동안 안전사고로 인해 만나질 이상 농작업을 하지 못한 경험이 16.4%로 조사되었는데 실제 안전사고율은 더 높을 것으로 보인다. 그리고 한우 사육 종사 경력이 평균 22.5년을 감안하면 지속적인 안전사고에 노출되어 왔음을 짐작할 수 있다. 이에 따라 향후 농작업 안전재해 저감을 위한 노력이 필요할 것으로 보인다. 산업재해 현황분석 자료에 따르면 농업 분야 종사자들의 재해율은 전체 산업 평균의 두 배 수준이고, 농작업의 경우 넘어지는 전도가 30.2%로 높았고, 추락사고가 23.2%, 농약중독이 17.2%의 순위로 조사되었다.<sup>25)</sup> 산업재해의 경우에는 넘어짐·깔림이 26.1%, 부딪힘·접촉이 21.3%, 협착이 18.8%, 추락이 15.7% 등으로 조사되었다.<sup>26)</sup> 그리고 축산업 가운데 낙농분야의 경우 배합기 등 농기계관련 사고 45.1%, 소를 다루다가 발생하는 사고가 39.6%, 고소작업 관련 사고가 15.4%로 크게 3가지의 사고유형으로 조사되었다.<sup>10)</sup> 그 밖의 양돈 농업인의 안전사고 조사에 따르면 장애물 또는 동물과의 접촉(29.2%), 고소 작업시 추락사고(11.1%), 고온에 대한 노출 및 접촉(9.6%) 순위로 나타났고,<sup>12)</sup> 양계 작업의 경우에는 화재(20.2%), 기계 협착·감김(16.9%), 장애물과의 충돌·접촉(14.6%), 고소작업시 추락(14.6%), 고온 환경 노출(11.2%) 등으로 나타났다.<sup>127)</sup> 본 조사에서 한우 사육자의 경우 동물과의 접촉사고가 가장 높은 35.7%, 장애물과의 충돌·접촉이 27.1%, 농장에서 중량물 취급 등으로 인한 안전사고가 12.9%, 축사관리 시에 추락사고가 8.6%, 그 밖

에 미끄러지거나 걸려서 넘어지는 낙상사고, 농기계 사용 중에 협착·감김 사고 순위로 산업재해나 일반 농작업과 재해 형태에 차이가 있는 것으로 판단된다.

한우 사육자의 안전사고 유형 가운데 동물과의 접촉 사고가 35.7%로 가장 높은 비율로 조사되었다. 소를 다루는 이동, 관리, 치료, 분만, 인공수정 등의 작업에서 발생하는 것으로 나타났다. 국외의 경우 목장에서 발생하는 재해사고 중에 54%가 젖소 관련 사고로 나타났다.<sup>28)</sup> 이와 같은 원인은 소의 습성을 인지는 하고 있으나 소의 우발적 특성에 대한 위험성에 대한 행동을 예측하지 못한 것으로 보인다. Song and Lim(2015)의 젖소 위험에 대한 사고사례 분석결과에서 소의 위험성에 대한 교육 부족, 소 상태에 따른 조치사항에 대한 매뉴얼 작성 및 공유 미흡, 안전보호구 선정에 대한 지식부족이 원인인 것으로 보고 되었다.<sup>10)</sup> 한우의 경우에도 젖소 사육 작업과는 차이가 있지만 각 소마다의 특성 파악 및 기록, 안전 방호구 설치, 안전보호구 착용 및 사용법 숙지 방법, 안전작업절차 준수 등에 대한 체계적 예방관리 시스템이 요구된다.

한우 사육자의 호흡기 질환 관련 자가 호소율 조사결과 평균 11.5%로 양돈(20.3%)과 양계(12.8%) 농업인 보다는 낮은 비율을 보였다.<sup>14,15)</sup> 일반적으로 농작업과 관련된 곡물 분진, 건조나 가축 취급 과정에서 유기성 분진, 유해가스, 세균 및 농약 등의 유해 환경요인에 노출됨으로써 일반 인구 집단보다 축산 농업인의 호흡기 질환의 유병이 높은 것으로 알려져 있다.<sup>29)</sup> 본 조사에서 호흡기 증상관련 조사에서 수작업으로 사료를 취급하는 경우 코와 목에 자극감을 느낄 확률이 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 사료취급시 발생하는 유해요인이 작용된 것으로 판단된다. 또한 사육두수가 증가할수록 목에 대한 자극감이 감소할 확률이 높게 나타난 것은 규모화된 농가일수록 자동화 등에 따라 영향을 미칠 수 있는 여지가 있는 것으로 판단된다. 소 사육자의 호흡기 질환 예방을 위해서는 사료취급 등 미세먼지 및 유기분진이 발생하는 작업에서는 방진 마스크 착용에 보다 주의가 필요한 것으로 보인다.

안전의식 및 관리수준 조사에서 안전의식 수준 및 설비 점검에 비하여 축산 작업자의 개인 안전을 위한 보호구 착용 및 응급상황 대처 수준은 상대적으로 낮은 수준을 보였다. 이러한 결과는 안전사고에

대한 의식과 필요성은 인지하고 있으나 실제적으로 위험유해 요인으로부터 안전사고 예방하기 위한 실천은 이에 미치지 못하는 것으로 보인다. 농가 현장 조사에서 작업화의 경우 일반 고무장화 및 운동화로 가죽에 밟힘 사고 및 미끄러짐에 그대로 노출되고, 장갑의 경우 농기계 정비 및 보수 작업시 험착말림 사고에 쉽게 노출될 수 있고, 오수에 쉽게 젖고 내구성이 낮은 반코팅 장갑 등을 착용하고 있었다. 작업복의 경우 헐 옷 또는 일상복을 사료취급, 축사청소, 소 관리 등 전반적인 작업에 착용하고 있었다. 특히 소 관리(치료, 분만) 작업 시, 소와의 접촉사고 예방을 위한 신체보호구는 구매가 어렵고, 적절한 보호장비가 부재하여 착용하지 못하고 있는 실정이다. 이와 같이 개인보호구 착용 실태 조사 결과로 볼 때, 안전의식 교육뿐만 아니라 한우 사육환경에 적합한 보호구 개발이 진행되어야 될 것이다.

근골격계질환 관련 현장 조사에서 가죽용 포대 사료 및 건초 등을 직접 인력으로 취급(Manual materials handling; MMH)하고 있었다. 일반적으로 농가에 유통되고 있는 포대사료는 무게가 포대 단위 25~30 kg으로 제공하고 고령 농업인 및 여성의 경우 신체적 특성에 적합하지 않아 빈번한 부상 및 안전사고(e.g. 요통, 척추손상 등)를 초래하기도 한다.<sup>30,31)</sup> 농부병의 대표적 질환인 근골격계질환은 이와 같은 MMH와 높은 연관성이 있는 것으로 밝혀졌고,<sup>32)</sup> 특히 신체적으로 체력 및 근력이 크게 감소하는 60세 이상의 고령 농업인에게는 더욱더 위험요인으로 작용하여 이를 예방하는 것은 중요하다.<sup>33)</sup> 근골격계질환이 비교적 연령대가 높은 작업자의 퇴행성 질환인지,<sup>34)</sup> 또는 고령화에 따른 증가인지 농작업 수행에 따른 영향인지 구별하기 어려움이 있다.<sup>35)</sup> 한우 사육자의 경우 수십 년 동안 매일 반복된 작업을 수반하는 작업 특성을 고려해 볼 때 높은 직업 관련성이 있는 것으로 판단된다. 한우 사육자의 경우 사료급여 시에 팔꿈치와 몸통의 굴절이 심한 자세를 유지하는 단위작업을 수행하고 있었다. 이러한 자세는 허리와 상지 등에 영향을 미칠 수 있으므로 특정 신체부위의 과도한 사용에 대한 부담을 줄일 수 있는 편의장비 또는 시설에 대한 공학적 개선도 고려해보아야 할 것이다.

끝으로 한우는 우리나라의 대표 축산업으로 농업인의 건강한 농작업을 위한 노력은 축산 산업 발전

에 있어 커다란 이슈라고 할 수 있다. 대부분 한우 사육자들은 농작업 환경에 잠재된 위험한 상황을 인지하고 있으나, 안전보건관리에 대한 이해의 부족으로 안전사고 예방을 위한 행동적 실천 및 대처 방법은 여전히 미흡하였다. 우선적으로 소와의 접촉으로 인한 사고는 중대사고로 이어질 수 있으므로 소를 다루는 작업에 대한 안전관리 교육 및 개인보호구 착용 일상화 등의 적극적인 참여유도가 있어야 할 것이다. 본 연구에서 수행한 현장 방문조사 결과로 실제적 작업환경을 일반화하기에는 다소 무리가 있으나 한우 농작업 환경 실태를 파악할 수 있었다. 앞으로 다양한 환경에 대한 농작업 재해사고 조사와 철저한 분석을 통해 사고가 재발되지 않도록 노력해야 할 것이다.

## V. 결 론

본 연구는 한우 사육자를 중심으로 안전사고 현황 및 특성 조사, 농작업 안전의식 및 안전실천 수준, 한우 작업장 안전보건 실태를 파악하였다. 한우 사육자가 1년 동안 농작업 안전사고를 경험한 비율은 전체의 16.4%로 조사되어 전반적으로 낮은 사고율을 보였다. 또한 주요 안전 사고 행태는 소와 접촉 사고가 가장 높은 비율을 보였고, 축사 관리 및 이동시 장애물과의 충돌·접촉, 사료 및 건초 등의 중량물 취급에 따른 신체적 부담 등으로 조사되어 일반 농작업 및 양돈 및 양계 등의 다른 농작업과 다른 사고 양상을 보였다. 이에 따라 한우 농작업에 적합한 안전관리가 요구됨을 알 수 있었다. 그리고 안전관리 인식 수준 및 시설관리 수준은 전반적으로 높게 나타났으나 개인보호구 착용 및 응급상황 대처 수준은 상대적으로 낮은 수준을 보여 실제적인 예방 수준은 미흡한 것으로 조사되었다. 농가 현장 방문조사에서 농작업 환경, 근골격계질환 관련작업, 개인보호구 착용실태, 안전사고 사례를 농작업 안전재해 개선을 위한 노력이 필요함을 확인할 수 있었다.

본 연구 결과로 볼 때, 농작업 안전재해 예방 및 저감을 위해서는 한우 농작업에 적합한 안전보건 교육과 안전보건 관리 지침, 개인보호구 연구 및 개발 등의 방안과 더불어 안전 펜스(Fence) 설치 등 공학적 개선도 함께 병행되어야 할 것이다.

## 감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 시범연구사업(과제번호: PJ00867803)의 지원에 의해 이루어진 것임.

## References

- Kim I, Kim KR, Lee KS, Chae HS, Kim S. A Survey on the Workplace Environment and Personal Protective Equipment of Poultry Farmers. *J Environ Health Sci*. 2014; 40(6): 454-468.
- Statistics Korea (KOSTAT), Cattle Trends Survey 2016. Available: [http://kostat.go.kr/portal/korea/kor\\_nw/2/7/5/index.board?bmode=read&aSeq=354975](http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/7/5/index.board?bmode=read&aSeq=354975) [accessed 1 September 2016].
- Statistics Korea (KOSTAT), Cattle Trends Survey 2015. Available: [http://kostat.go.kr/portal/korea/kor\\_nw/2/7/5/index.board?bmode=read&aSeq=350832](http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/7/5/index.board?bmode=read&aSeq=350832) [accessed 12 September 2016].
- Park KS, Kim CH, Lee KS, Kim KR, Kim HC. Development of Indicators for Safety Supervision on Farm Work and Life Environment of Farmer. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2009; 28(4): 77-82.
- Yoo CY, Kim JH, Kim YH, Kim HH, Cho DY, Park YS, Park JS, Yi SJ. To analyze the characteristics of agricultural accidents, and consider about the preventive measures. *Conference of the Ergonomics Society of Korea*. 2011; 5-10.
- Rural Development Administration (RDA). Ranch accident prevention guidelines for health dairy. 2004. [http://lib.rda.go.kr/newlib/search/lib\\_result\\_commondetail.asp?history=&query0=&range=&max\\_srch=&area0=&material=mm&graph=&control\\_no=165240&backdepth=&mctp=km&page=&recno=&artlist=&r\\_title=](http://lib.rda.go.kr/newlib/search/lib_result_commondetail.asp?history=&query0=&range=&max_srch=&area0=&material=mm&graph=&control_no=165240&backdepth=&mctp=km&page=&recno=&artlist=&r_title=) [accessed 12 September 2016].
- Kim KR, Park JH, Lee KS, Kang TS, Kang KH. Work-related Injuries in Dairy Farm in Gyeonggi Province. *J Korean Soc Occup Environ Hyg*. 2006; 16(3): 202-210.
- Korea Dairy & Beef Farmers Association. Safety work of 365 days for dairy farmers I. *Monthly Dairy & Beef Farmers*. 2009; 29(4): 114-130.
- Lee JH, Lee YH, Lee KS, Lee SJ. Musculoskeletal Disorders related to Ergonomic Risk Factors for Dairy & Beef Farmers, *Proceeding of the Korea Society of Occupational Environmental Medicine*. 2008; 406-407.
- Song C, Lim HK. Abilities of Safety Managers for Preventing the Accident of Dairy Workers. *Proceeding of Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2015; 237-240.
- Hwang YM, Kim KR, Lee KS, Chae HS. Study on Consumer Awareness for the Development of Personal Protective Equipment for Hog Raisers, *Korean Journal of Environment Health*. 2013; 39(6): 522-531.
- Kim I, Kim KR, Hwang YM, Chae HS, Kim S. Required Performances for the Development of the Personal Protective Equipment for Swaine Farmers. *Proceeding of the Korea Journal of Community Living Science*. 2014; P-7.
- Kim KR, Kim I, Lee KS, Chae HS, Kim S. A Survey on the Present State of Occurrence of Safety Accidents and Safety and Health Management Levels Among Swine Farmers. *J Environ Health Sci*. 2014; 40(5): 413-424.
- Rural Development Administration (RDA). Safety and Health Management of Swine Farmers. 2014. Available: [http://lib.rda.go.kr/newlib/search/lib\\_result\\_commondetail.asp?history=&query0=&range=&max\\_srch=&area0=&material=mm&graph=&control\\_no=221774&backdepth=&mctp=km&page=&recno=&artlist=&r\\_title=](http://lib.rda.go.kr/newlib/search/lib_result_commondetail.asp?history=&query0=&range=&max_srch=&area0=&material=mm&graph=&control_no=221774&backdepth=&mctp=km&page=&recno=&artlist=&r_title=) [accessed 12 September 2016].
- Rural Development Administration (RDA). Safety and Health Management of Poultry Farmers. 2015. Available: [http://lib.rda.go.kr/newlib/search/lib\\_result\\_commondetail.asp?history=&query0=&range=&max\\_srch=&area0=&material=mm&graph=&control\\_no=230006&backdepth=&mctp=km&page=&recno=&artlist=&r\\_title=](http://lib.rda.go.kr/newlib/search/lib_result_commondetail.asp?history=&query0=&range=&max_srch=&area0=&material=mm&graph=&control_no=230006&backdepth=&mctp=km&page=&recno=&artlist=&r_title=) [accessed 12 September 2016].
- Kim I, Lee KS, Seo MT, Chae HS, Kim KS, Choi DP. The Development and Ergonomic Evaluation of Work Clothes for Stock Farming Worker. *Conference of the Ergonomics Society of Korea*. 2016; No. 18.
- Seo MT, Kim I, Chae HS, Kim KS, Choi DP, Lee KS. Development and Assessment of Protective Boots for Swine Farmers. *Conference of the Ergonomics Society of Korea*. 2016; No. 18.
- Park, KS, Kim CH, Lee KS, Kim KR, Kim HC. Development of Indicators for Safety Supervision on Farm Work and Life Environment of Farmer. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2009; 28(4): 77-82.
- Lee KS, Park KS, Kim CH, Kim KR, Kim H, Chae HS. Development of Indicators for Safety Supervision on Farm Work and Life Environment of Farmer. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2009; 28(4): 77-82.
- Rural Development Administration (RDA). Agricul-

- tural Work Safety Management Handbook: Management of Poultry Workplace Hazards. 2003. Available: [http://farmer.rda.go.kr/data\\_dw/dd\\_safeguide/guide1.pdf](http://farmer.rda.go.kr/data_dw/dd_safeguide/guide1.pdf) [accessed 12 September 2016].
21. Rural Development Administration (RDA). Safety model and demonstration projects and analysis: agricultural workplace safety and health checklist. 2013. Available: <http://www.prism.go.kr/homepage/search/retrieveIntegrateSearch.do> [accessed 12 September 2016].
  22. Korea Occupational Safety & Health Agency (KOSHA). Services Accident Case 600 kinds-Work by Safety Checklist. 2010. Available: <http://www.kosha.or.kr/www/boardView.do?menuId=896&contentId=334402&boardType=A> [accessed 1 September 2016].
  23. Lee JH, Lee YH, Lee KS, Lee SJ. Musculoskeletal Disorders related to Ergonomic Risk Factors for Dairy & Beef Farmers. *Proceeding of the Korea Society of Occupational Environmental Medicine*. 2008; 406-407.
  24. Statistics Korea (KOSTAT). Agriculture, Forestry and Fisheries Survey 2013. 2014. Available: [http://kosis.kr/ups3/upload/101/JM/AF13\\_KOSTAT.pdf](http://kosis.kr/ups3/upload/101/JM/AF13_KOSTAT.pdf) [accessed 12 September 2016].
  25. Ministry of Employment and Labor (MOEL). 2012 Industrial Accident Analysis. Available: <https://www.moel.go.kr/view.jsp?cate=3&sec=3&mode=view&seq=1385691050674> [accessed 12 September 2016].
  26. The Korea Occupational Safety & Health Agency. Industrial Accident Survey. 2012. Available: <http://www.kosha.or.kr/www/boardView.do?contentId=354197&menuId=555&boardType=A2> [accessed 12 September 2016].
  27. Kim I, Lee KS, Kim KR, Chae HS, Kim S. Study on the current status of safety and health environment and personal protection design to Korea livestock farmers. *6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*. 2015; D-22.
  28. Rasmussen K, Carstensen O, Lauritsen JM. Incidence of unintentional injuries in farming based on one year of weekly registration in Danish farms. *Am J Ind Med*. 2000; 38(1): 82-89.
  29. Gomez M, Hwang S, Lin S, Stark A, May J, Hallman E. Prevalence and predictors of respiratory symptoms among New York farmers and farm residents. *American Journal of Industrial Medicine*. 2004; 46: 42-54.
  30. Drury C, Pizatella T. Hand Placement in Manual Materials Handling. *Human Factors*. 1983; 25(5): 551-562.
  31. Mital, A., Asfour, S., Maximum Frequencies Acceptable to Males for One-hand Horizontal Lifting in the Sagittal Plan. *Human Factors*. 1983; 25(5): 563-751.
  32. Fathallah FA. Musculoskeletal disorders in labor-intensive agriculture. *Appl Ergon*. 2010; 41: 738-743.
  33. Kim I, Lee KS, Kim KR, Chae HS, Kim SW. A Study on the present state of safety and health and personal protective equipment design. *Proceeding of the Korean Society of Community Living Science*. 2015; 183-183.
  34. Kim KS, Park JK, Kim DS. Status and Characteristics of Occurrence of Work-related Musculoskeletal Disorders. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2010; 29(4): 405-422.
  35. Lee CG. Work-related musculoskeletal disorders in Korean Work-related musculoskeletal disorders in Korean Farmers. *J Korean Med Assoc*. 2012; 55(11): 1054-1062.