JESK J Ergon Soc Korea 2018; 37(4): 543-549
http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2018.37.4.543
http://jesk.or.kr eISSN:2093-8462

Analysis of Farming Accident Types by Crops

Byung Chang Son

Korea Nazarene University, Department of Rehabilitation Technology, Cheonan, 31172

작목별 농작업 재해 유형 분석

손 병 창

나사렛대학교 재활공학과

Corresponding Author
Byung Chang Son
Korea Nazarene University, Department of Rehabilitation Technology, Cheonan, 31172
Mobile : +82-10-2537-3531
Email : bcson@kornu.ac.kr

Received : August 13, 2018
Revised : August 16, 2018
Accepted : August 18, 2018

Copyright@2018 by Ergonomics Society of Korea. All right reserved.

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Objective: The purpose of this study is to identify the types of farming accidents that occur differently depending on the crops.

Background: Agriculture is difficult to standardize workplaces, and work is done in a wide variety of ways depending on the terrain and crops. Safety measures also need to be established by the line of sight to suit their characteristics, for this purpose. It is necessary to examine the nature of farm work accidents appears to crops.

Method: In the study, 251 replying questionnaires were used. Through this, we identified the major types of accidents by seven kinds of crops.

Results: Slip and trip accidents occur at the highest rate in all crops, and other accidents occur differently depending on the crop.

Conclusion: This study is significant in that it describes the characteristics of the accidents that occur according to the crop.

Application: The results of this study provide accident characteristics that occur differently according to the crops, which can be used as basic data for establishing agricultural safety measures.

Keywords: Agriculture work, Accident, Crop, Farmer

1. Introduction

2016년 12월 현재 우리나라 농가 수는 1,068,000호이며 인구는 2,496,000명으로 고령화에 따른 농업포기, 전업(轉業) 등으로 전년에 비해 농가는 2만 가구, 농가인구는 7만 3천명 감소하였으며, 전체가구 중 농가 비중은 5.5%, 전체인구 중 농가인구 비중은 4.9%로 나타나 전년에 비해 각각 0.2%p, 0.1%p 감소하였다. 농가인구 중 고령인구(65세 이상)의 비율은 40.3%로 전국 고령자비율보다 약 3배 정도 높다(Statistical office, 2017).

농가인구의 고령화·여성화 현상은 과거 10여년 이상 지속적으로 나타난 현상이지만, 문제는 이러한 인구학적 특성으로 인해 농작업에서 사고의 위험이 지속적으로 증가하고 있고, 실제로 많은 재해들이 발생하고 있다는 점이다. 고용노동부에서 발표한 산업재해

발생현황에 따르면 재해율이 가장 높은 산업은 광업으로 16.94의 재해율을 나타내었으며, 다음으로 임업 1.36, 어업 1.12, 건설업 0.84, 농업 0.73 순이었다. 전체 순위는 5위에 있으나, 농업은 산업전체의 평균 재해율 0.48보다 약 2배 높은 재해율을 보이고 있고(Ministry of Employment and Labor, 2017), 특히, 농기계 산업의 발달과 정부의 정책적 지원으로 예전에 비해 대형의 농기계들이 농촌지역에 보급되고 있어서 농작업에서의 재해발생 위험성은 증가하고 있는 것이 현실이다.

농작업의 재해현황 조사를 통하여 그 특성을 연구한 자료에 의하면, 미끄러짐과 넘어짐(27.1%), 과도한 힘과 동작(24.5%), 화재, 폭발, 파열(8.9%), 충돌과 협착(6.9%), 교통사고(6.7%) 등이 농작업에서 빈번하게 발생하는 재해이며(Chae et al., 2011), 연령이 60대에서 사고율이 가장 높고 넘어짐과 떨어짐보다는 농기계와의 접촉사고가 가장 높은 비중을 차지한다고 하였다(Kim et al., 2006), 농작업 전반에서 남성이 여성보다 사고의 위험에 노출되는 확률이 높으며(Lee et al., 2007). 또한 타 업종에 비하여 농업은 고연령군과 근속기간이 짧은 근로자에서 재해가 많이 발생하였고, 넘어짐, 끼임, 떨어짐이 재해의 52%를 차지한다고 하였다(Ahn, 2009).

경운기와 트랙터가 전체 농기계 사고의 80%를 차지하고 주된 원인은 넘어짐과 떨어짐(60%)으로 나타났으며(Choi et al., 2009; Ministry of Public Safety and Security, 2016), 이는 농기계 조작방법에 대한 이해 부족, 조작 및 운전에 있어 부주의나 작업피로 등 본인에 의한 과실이 재해의 가장 큰 원인으로 조사되었다(Yun et al., 2002).

농업은 다양한 작목에서 매우 많은 작물을 취급하고 있고 이를 위한 농작업 방법 역시 개인, 지역, 지형, 작목에 따라서 다르다. 그러므로 농작업에 대한 안전대책은 이런 요인들을 모두 고려한 내용이 필요하나, 관련 연구는 쉽게 찾을 수 없다. 따라서 본 연구에서는 안전대책 수립을 위하여 고려하여야 하는 여러 요인 중 작목에 따라서 발생하는 농작업 재해 유형의 차이를 조사하고 이를 분석하였다.

2. Method

2.1 Data collection

2017년 6월부터 11월까지 전국 농가를 대상으로 420부의 설문지를 발송하였으며, 회신된 설문지 중 결측치를 제외한 251부를 사용하여 분석하였다. 설문지 내용 중 주로 발생하는 재해의 유형은 본인이 경험한 사고 중 1일 이상 농작업에 영향을 미친 사고 위주로 복수이상으로 응답하도록 하였다. 회신을 위하여 회신용 봉투를 동봉하였으며, 전화를 이용한 안내와 방문조사도 병행하였다. 연령은 20세 이상인 자로 하였다. 응답된 설문은 수도작, 과수, 시설채소, 특용작물, 화훼, 밭작물, 축산, 기타로 분류하였으며, 기타에는 농산물 가공이 포함되어 있다. 작목별 응답자 수는 Table 1과 같다.

Table 1. Number of respondents by crops (Unit: person)

Crop	Gender		Sum
	Male	Female	
Rice	20	4	24
Fruit	69	17	86
Vegetable	45	15	60
Special crops	41	8	49
Flower	4	3	7
Field crops	9	4	13
Live stock	8	1	9
Others	2	1	3
Sum	198	53	251

2.2 Data analysis

수집된 자료는 SPSS 18.0을 이용하여 빈도와 백분율을 산출하여 작목별로 주로 발생하는 사고 유형을 파악하였으며, 작목별로 발생하는 사고 유형의 통계적 유의성을 검증하기 위하여 ANOVA 분석을 수행하였다. 유의수준은 0.05를 적용하였다.

3. Results

3.1 Type of farming accidents

농작업 전반에 걸쳐 많이 발생하는 재해 유형을 분석하였다(Figure 1). 넘어짐이 67.7%로 가장 많은 재해율을 보였으며, 다음으로 농기계로 인한 것(44.6%), 농약중독(17.9%), 떨어짐(17.5%) 순으로 조사되었다. 유해가스와 분진에 의한 호흡기 관련 재해 12.0%, 전기와 연료로 인한 재해도 4.4% 발생한 것으로 나타났다.

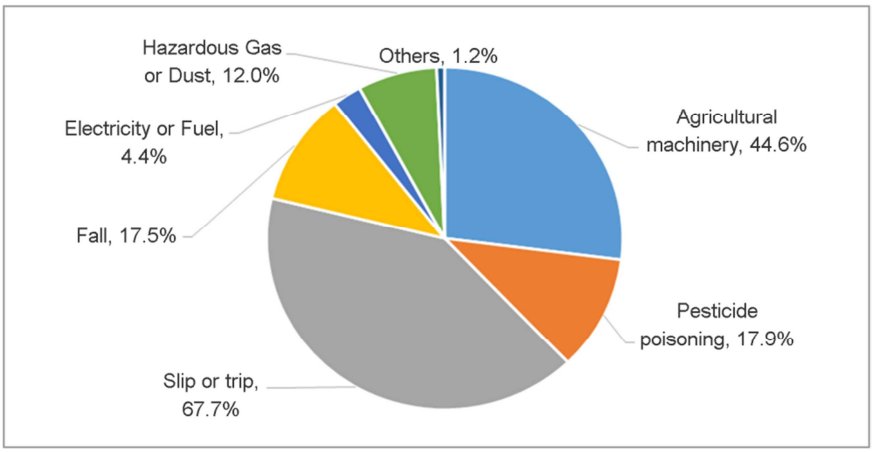

Figure 1. Type of farming accidents

농작업 재해현황을 조사한 기존의 연구를 살펴보면, Kim and Choi (2007)은 농작업에서 가장 많은 재해사고는 떨어짐(29.0%), 미끄러짐과 넘어짐(18.9%), 교통사고 관련(17.4%), 농기계에 의한 끼임(11.7%), 충돌(28.0%), 화재(0.3%)로 보고하였고, Chae et al. (2011)은 농작업 손상의 발생이 넘어짐(27.1%), 과도한 힘과 동작(24.5%), 화재·폭발, 파열(8.9%), 충돌·접촉(6.9%), 추락(6.9%), 교통사고(6.7%) 순으로 발생한다고 보고하였다.

미끄러짐과 넘어짐 재해가 가장 많이 발생한다는 점은 Chae et al. (2011)의 연구결과와는 일치하나 Kim and Choi (2007)의 연구결과와는 다소의 차이를 보였다.

Table 2. The result of ANOVA by crops

	Sum of square	Degrees of freedom	Mean square error	*F*	*p* value
Between groups	44.026	6	7.338	3.247	0.004
Within the group	921.935	408	2.260		
Total	965.961	414			

작목별로 주로 발생하는 재해의 유형에 대해 one-way-ANOVA 분석을 실시한 결과는 Table 2와 같다. 작목별로 발생하는 재해 유형의 차이는 통계적으로 의미가 있는 것으로 분석되었다($p<0.05$).

3.2 Type of farming accidents by crops

작목별로 주로 발생하는 재해를 백분율로 나타낸 결과는 Figure 2~8과 같다. 표시된 결과는 복수이상으로 응답한 내용을 적용한 것이다.

Figure 2~8에 나타낸 바와 같이 넘어짐을 제외한 나머지 재해는 작목별로 발생하는 비율이 조금씩 다른 것으로 나타났는데, 수도작에서는 미끄럼과 넘어짐(66.7%), 농기계로 인한 재해(58.3%), 농약중독(29.2%), 유해가스와 분진에 의한 재해(12.5%), 떨어짐(8.3%), 전기와 유류에 의한 재해(4.2%)로 순으로 발생하고 있었고, 과수에서는 미끄러짐과 넘어짐(79.1%), 농기계로 인한 재해(48.8%), 떨어짐(22.1%), 전기와 유류에 의한 재해(22.1%), 농약중독(16.3%), 가스와 분진에 의한 재해(4.7%) 순으로 사고들이 발생하는 것으로 조사되었다. 시설채소에서는 미끄러짐과 넘어짐(66.7%), 농기계로 인한 재해(48.3%), 떨어짐(15.0%), 유해가스와 분진(13.3%), 농약중독(10.0%), 전기와 유류로 인한 재해(5.0%) 순으로 발생하는 경향을 나타내었다. 특용작목에서는 미끄러짐과 넘어짐(57.1%), 농기계로 인한 재해(36.7%), 떨어짐(20.4%), 농약중독(16.3%), 유해가스와 분진(16.3%) 순이었으며, 화훼작목은 미끄러짐과 넘어짐(85.7%), 농약중독(42.9%), 농기계(14.3%), 떨어짐(14.3%), 유해가스와 분진(14.3%) 순으로 사고가 발생하고 있었다. 밭작물에서는 미끄러짐과 넘어짐(46.2%), 농기계(38.5%), 유해가스와 분진(23.1%), 농약중독(15.4%), 떨어짐(15.4%), 기타(7.7%)로 조사되었다. 축산에서는 미끄러짐과 떨어짐(44.4), 농약중독(44.4%), 농기계(33.3%), 떨어짐(11.1%), 유해가스와 먼지(11.1%), 기타(11.1%)로 조사되었다.

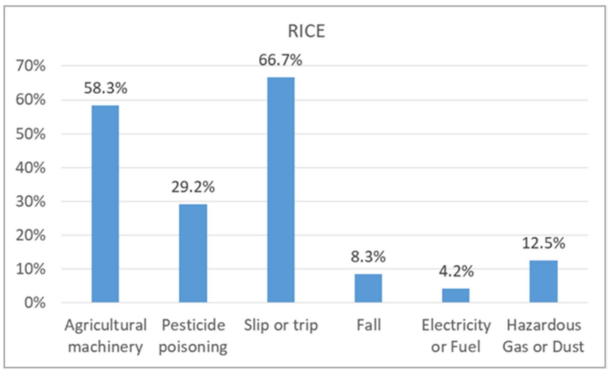

Figure 2. Type of accident in rice crop

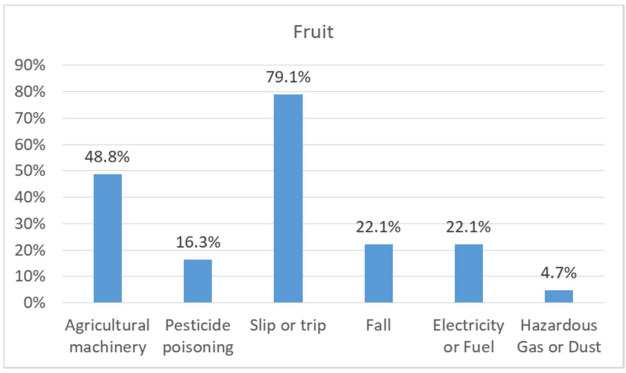

Figure 3. Type of accident in fruit

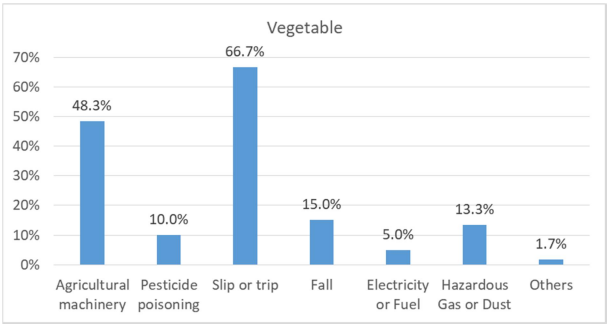

Figure 4. Type of accident in vegetable

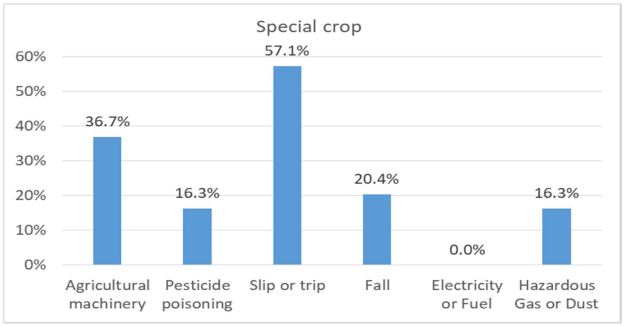

Figure 5. Type of accident in special crop

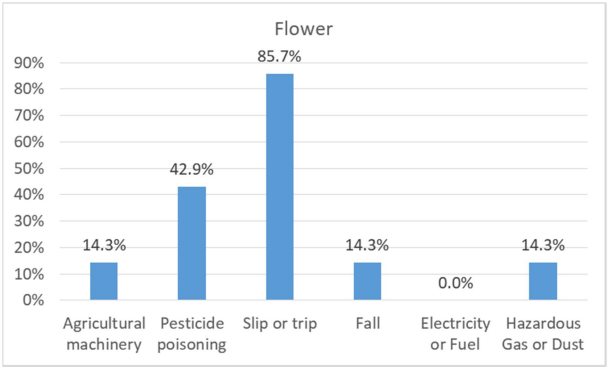

Figure 6. Type of accident in flower

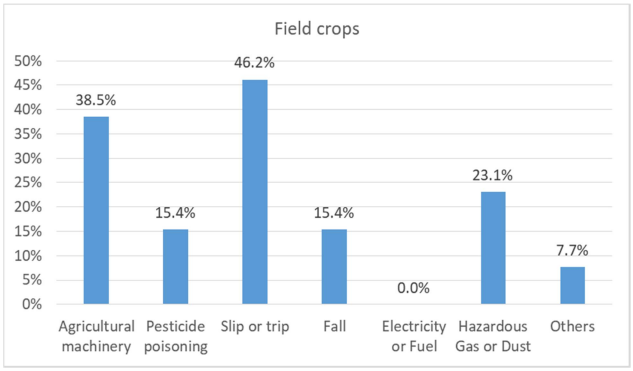

Figure 7. Type of accident in field crops

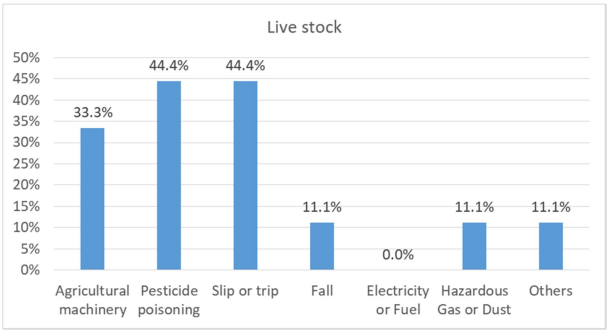

Figure 8. Type of accident in livestock

4. Conclusion and Discussion

미끄러짐과 넘어짐은 모든 작목에서 가장 발생율이 높고 특히 화훼작목(85.7%)에서 타 작목에서 비해 높은 비율로 발생하고 있었다. 화훼작목은 작은 화분 등을 운반하는 작업이 많고 바닥에 약줄 등 재배에 필요한 장치와 구조물들이 주로 설치되어 있으며, 수시로 관리되는 농약방제 소독작업으로 인한 미끄러운 바닥이 미끄러짐과 넘어짐의 원인으로 추측된다.

미끄러짐과 넘어짐을 제외하고 각 작목별로 두 번째로 많이 발생한 재해 유형은 농기계로 수도작, 과수, 시설채소, 특용작목, 밭작목의 작업에서 나타났으며, 화훼와 축산에서는 농약중독에 의한 재해가 두 번째로 많은 발생비율을 나타내었으며, 농기계로 인한 재해가 두 번째로 높은 비율을 보였다. 이는 화훼와 축산이 타 작목에 비해 대형의 농기계를 사용하는 작업이 많지 않기 때문에 나타난 결과로 사료된다.

세 번째로 많은 재해발생비율을 나타낸 것은, 수도작에서는 농약중독(29.2%), 과수에서는 떨어짐(22.1%), 전기와 연료로 인한 사고(22.1%), 시설채소, 특용작물에서는 떨어짐 사고가 각 각 15.0%, 20.4%로 나타났다. 화훼에서는 농기계로 인한 재해(14.3%)였으며, 밭작물에서는 유해가스와 분진이 23.1%로 세번째로 많은 발생비율을 보였다. 축산에서는 농기계(33.3%)가 세번째로 많은 발생비율을 나타내었다. 이하의 순위에서도 작목별로 조사된 재해의 유형이 조금씩 다른 차이를 나타내고 있는 것으로 분석되었다.

본 연구를 통하여 작목별로 나타나는 재해의 특성을 조사하여 다음과 같은 내용을 알 수 있었다.

(1) 조사대상 7개 작목에서 미끄러짐과 넘어짐 재해가 가장 많이 발생하고 있었으며, 이는 작목에 관계없이 가장 많이 발생하는 재해의 원인이었다.
(2) 수도작에서는 미끄러짐과 넘어짐, 농기계로 인한 재해, 농약중독이 주요 재해로 분석되었다
(3) 과수에서는 미끄러짐과 넘어짐, 농기계로 인한 재해, 전기와 유류로 인한 재해, 떨어짐이 주요한 재해로 분석되었다.
(4) 시설채소, 특용작물에서는 미끄러짐과 넘어짐, 농기계로 인한 재해, 떨어짐이 주요한 재해로 나타났다.
(5) 화훼, 축산에서는 미끄러짐과 넘어짐, 농약중독, 농기계로 인한 재해가 주요한 재해로 도출되었다.
(6) 밭작물에서는 미끄러짐과 넘어짐, 농기계사고, 유해가스와 분진에 의한 재해가 주요한 재해로 조사되었다.

본 연구는 작목별로 발생율이 높은 재해의 유형을 파악하였다는 점에는 의의가 있다. 그러나 작목별로 조사대상이 충분하지 못한 부분이 있으며, 그 원인에 대해 심도 있는 조사를 수행하지 못하였다는 한계가 있다. 추후 조사대상을 늘리고 재해발생의 원인에 대해 보다 자세하게 조사할 필요가 있다.

Acknowledgements

This research was supported by Korea Nazarene University.

References

Ahn, Y.S., "Occupational disasters and diseases of farmers, forestry workers and fishermen", *Farmers' Health Study Group Presentation Materials*, 2009.

Chae, H.S., Yoon, K.W., Lee, K.S. and Kim, H.C., "Farm work-related accidents in Korea", *Proceedings of Ergonomics Society of Korea*, 481-485, 2011.

Choi, G.H., Lee, K.S., Kim, H.C. and Chae, H.S., "Establishment of agriculture work accident status and cause statistics", *Rural Development Administration*, 2009.

Kim, H.S. and Choi, Y.H., "Agricultural accident in farm workers", *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*, 643-650, 2007.

Kim, K.R., Kim, H.C. and Lee, K.S., "Status of Korean older farmers' agricultural injuries and disease", *Proceedings of the Korean Society of Community Living Science Conference*, 144, 2006.

Lee, K.S., Kim, K.R. and Kim, H.C., "Agricultural disorder and occupational accident and injury of farmers", *Proceedings of Korean Society of Occupational Medicine*, 2007.

Ministry of Employment and Labor, *2017 Status of Industrial Accidents*, 2017.

Ministry of Public Safety and Security, *Survey on Agricultural Machinery and Agricultural Accident*, 2016.

Statistical office, *2017 Elderly Person Statistics*, 2017.

Yun, S.Y., Lee, G.D. and Kim, Y.S., "Accident analysis in forest operations and agriculture operations", *Occupational Safety and Health Research Institute*, 2002.

Author listings

Byung Chang Son: bcson@kornu.ac.kr
Highest degree: PhD, Department of Industrial Engineering, Keimyung University
Position title: Professor, Department of Rehabilitation Technology, Korea Nazarene University
Areas of interest: Accessibility, Safety of older person and the disabled, Human performance, UI/UX