

우리나라 질식으로 인한 사망재해의 발생 특성

이사우 · 김승원¹ · 피영규^{2*}

대구보건대학교 간호대학, ¹계명대학교 공중보건학과, ²대구한의대학교 보건의료행정학과

Characteristics of Fatal Asphyxiation Accidents in Korea Over the Past Ten Years

Sa Woo Lee · Seung Won Kim¹ · Young Gyu Phee^{2*}

College of Nursing, Daegu Health University

¹*Dept. of Public Health, Keimyung University*

²*Dept. of Health Services Management, Daegu Haany University*

ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study was to reduce the overall number of occupational fatalities by analyzing data on deaths caused by asphyxiation.

Methods: Data was compiled using 186 investigation reports from the Korea Occupational Safety and Health Agency regarding asphyxiation accidents between 2013 and 2022.

Results: A total of 362 workers were affected by asphyxiation accidents over the past ten-year period. With 154 fatalities, the overall mortality rate reached 45.2%. The mortality rates for foreign workers and rescue workers were 11.0% and 14.9%, respectively. The primary causative gases were hydrogen sulphide (29.4%), oxygen deficiency (24.8%), and carbon monoxide (18.3%). Most fatal asphyxiation accidents occurred in the construction (31.2%) and manufacturing (28.4%) industries. Regionally, Gyeonggi-do Province accounted for 21.1%, Chungcheongnam-do for 11.9%, and Gyeongsangnam-do and Busan each for 9.2%.

Conclusions: To reduce the number of asphyxiation fatalities, it is essential to implement policies that take into account specific characteristics such as season, province, and causative gases. It is also necessary to reduce the number of fatalities from asphyxiation accidents involving foreign nationals and rescue personnel.

Key words: Accident, asphyxiation, worker

I. 서 론

질식은 우리 몸에 정상적으로 산소가 공급되지 않는 상태를 말하며, 밀폐공간 내에서 사망을 유발할 수 있다(Rangu et al., 2016). 밀폐공간이란 환기가 불충분한 상태에서 산소결핍, 유해가스로 인한 질식·화재·


폭발 등의 위험이 있는 장소를 말한다. 우리나라에서 산소결핍이란 공기 중의 산소농도가 18% 미만인 상태를 의미하며, 유해가스는 인체에 유해한 영향을 미치는 물질로 이산화탄소·일산화탄소·황화수소 등의 기체를 말한다(MoEL, 2025a).


우리나라는 이러한 질식재해 예방을 위하여 산업안전


*Corresponding author: Young Gyu Phee, Tel: 053-819-1590, E-mail: yphee@dhu.ac.kr

Dept. of Health Services Management, Daegu Haany University, 1 Hannydae-ro, Gyeongsan-si, Gyeongbuk 38610

Received: December 26, 2025 Revised: December 29, 2025, Accepted: December 29, 2025

 Sa Woo Lee <http://orcid.org/0000-0003-0129-4461>

 Seung Won Kim <https://orcid.org/0000-0003-2960-5866>

 Young Gyu Phee <http://orcid.org/0000-0003-2011-7591>

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.

보건기준에 관한 규칙에 밀폐공간 내 작업 시의 조치, 관리 및 사고 시의 조치 등에 관한 사항을 규정하고 있으며(MoEL, 2025a), 산업안전보건법에 밀폐공간 작업 관련 채용시, 작업내용 변경시 및 특별교육을 의무화하고 있다(MoEL, 2025b). 안전보건공단에서는 질식재해 예방을 위해 찾아가는 질식재해 예방 One-Call 서비스를 통하여 밀폐공간 작업 실시 전에 전문가가 방문하여 가스농도 측정, 안전교육, 장비대여, 기술지도 등의 종합서비스도 제공하고 있다(KOSHA, 2023).

이러한 국가적인 질식재해 예방을 위한 노력에도 불구하고 매년 20여 명의 질식재해 사망자가 지속적으로 발생하고, 질식재해 사고가 선진국에 비해 상당히 높은 실정이다(Yoo et al., 2009). 특히 일반 사고성 재해에서 사망자 비율은 전체 재해자의 1.2%를 차지하지만, 질식재해 사망자 비율은 52.9%로 질식재해자의 절반 이상이 사망할 수 있는 것으로 보고되고 있다(Paik, 2021). 또한, Yoo et al.(2009)도 9년간 질식 재해자는 총 353명이었으며, 이중 부상자 141명, 사망자는 212명이 발생되어 사망이 전체 질식재해의 약 60.1%를 차지하여 질식재해는 치사율이 매우 높은 재해로 보고한 바 있다. 이러한 이유로 「중대재해 예방에 관한 법률」에서 “중대산업재해”를 정의하고 사망자가 1명 이상 발생, 동일한 사고로 6개월 이상 치료가 필요한 부상자가 2명 이상 발생, 동일한 유해요인으로 급성중독 등 대통령령으로 정하는 직업성 질병자가 1년 이내에 3명 이상 발생된 경우로 규정하면서 시행령에 “공기 중 산소농도가 부족한 장소에서 발생한 산소결핍증”을 포함시켰다(MoEL, 2025c).

이렇듯 밀폐공간 질식재해 현황과 관련된 연구로 Yoo et al.(2009)은 1999년부터 2007년까지 밀폐공간 재해 통계현황을 분석하였고, Lee et al.(2016)은 2005년부터 2015년까지 밀폐공간 재해 통계분석으로 질식재해 요인을 파악한 바 있다. 그러나 이들 자료는 최신의 질식재해 발생 현황을 반영하고 있지 못하며 더욱이 질식재해 발생자 수 중심의 자료 분석으로 한계성을 지닌다. 또한 질식재해는 그 특성상 동료 노동자를 구조하러 출입한 노동자들이 사망하는 경우가 발생되고, 최근에는 외국인 노동자들도 질식재해로 인해 사망사고가 보고되고 있지만 이에 대한 자료는 없는 실정이다.

따라서 10년 동안 발생한 질식재해에 대하여 재해자 수와 재해 건수를 기준으로 사망 건수와 사망자 수 수준을 확인하고, 외국인 및 구조재해자에 대한 현황을

별로도 파악하였다. 또한 연도별, 월별, 원인 가스별, 산업별 및 지역별 질식으로 인한 사망재해에 대한 자료를 분석하여 향후 질식재해 사망사고 예방을 위한 정책 수립에 기초 자료로 제공하고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

2013년부터 2022년까지 10년간 질식재해가 발생한 사업장 또는 작업 장소 및 재해자를 대상으로 하였다.

2. 연구방법

국내 질식재해 자료의 구성은 2013년부터 2022년(이하 10년간)까지 안전보건공단 밀폐공간 질식재해 재해조사 의견서를 활용하여 변수를 설정하였다. 특히 질식재해자 수는 1명에서 21명까지 동시에 발생된 경우를 감안하여 이를 기준으로 모든 자료를 산출하였다.

1) 질식재해자 및 사망재해자 수

구성된 자료를 기반으로 10년간 재해발생 건수 및 사망 건수, 재해자 수와 사망자 수를 구분하여 확인하였다. 또한 외국인 노동자의 질식재해자 수, 사망자 수와 더불어 질식재해 구조자 수, 구조자 사망자 수를 별도로 파악하였다.

2) 질식과 관련된 사망재해의 특성

국내 질식으로 인한 사망재해 발생 특성을 확인하기 위하여 발생 건수를 기준으로 발생 연도, 발생 월, 원인 가스, 지역 및 산업 분류별로 내용을 파악하였다.

3) 자료의 분석

MS Excel 2023(Microsoft, USA)로 확보된 자료의 분석은 SPSS(Version 29.0K, USA) 프로그램으로 기술통계를 실시하여 빈도와 백분율로 표시하였다.

III. 결 과

1. 질식으로 인한 사망재해 발생 현황

10년간 발생한 총 질식재해자 수를 파악하였고, 재해발생 건수 대비 사망 건수, 재해자 수 대비 사망자를 각각 확인하였다. 또한 질식으로 인한 사망재해에 외국인과 구

Table 1. Status of fatal asphyxiation incidents and fatalities over a 10-year period

No. of asphyxiated workers	No. of accidents(%)	No. of fatal accidents(%)	Fatal accident rate(%)	No. of affected workers(%)	No. of fatalities(%)	Case fatality rate(%)
1	97 (52.2)	77 (70.6)	79.4	97 (26.8)	77 (50.0)	79.4
2	51 (27.4)	24 (22.0)	47.1	102 (28.2)	48 (31.2)	47.1
3	18 (9.7)	4 (3.7)	22.2	54 (14.9)	12 (7.8)	22.2
4	13 (7.0)	3 (2.8)	23.1	52 (14.4)	12 (7.8)	23.1
5	4 (2.2)	1 (0.9)	25.0	20 (5.5)	5 (3.2)	25.0
6	1 (0.5)	0 (0.0)	0.0	6 (1.7)	0 (0.0)	0.0
10	1 (0.5)	0 (0.0)	0.0	10 (2.8)	0 (0.0)	0.0
21	1 (0.5)	0 (0.0)	0.0	21 (5.8)	0 (0.0)	0.0
Total	186(100.0)	109(100.0)	59.7	362(100.0)	154(100.0)	42.5

Table 2. Number of fatal asphyxiation incidents and fatalities among foreign workers

No. of asphyxiated workers	No. of accidents(%)	No. of fatal accidents(%)	Fatal accident rate(%)	No. of affected workers(%)	No. of fatalities(%)	Case fatality rate(%)
1	9 (64.3)	7 (63.9)	77.8	9 (40.9)	7 (41.2)	77.8
2	3 (21.4)	3 (27.3)	100.0	6 (27.3)	6 (35.3)	100.0
3	1 (7.1)	0 (0.0)	0.0	3 (13.6)	0 (0.0)	0.0
4	1 (7.1)	1 (9.1)	100.0	4 (18.2)	4 (23.5)	100.0
Total	14(100.0)	11(100.0)	78.6	22(100.0)	17(100.0)	77.3

조자가 다수 있는 것으로 확인되어 별도로 재해 건수와 사망 건수, 재해자 수와 사망자 수도 제시하였다.

1) 질식으로 인한 사망 건수 및 사망자 수

우리나라 10년간 질식재해 사망사고 발생률은 59.7% (총 186건 중 109건)로 확인되었다(Table 1). 질식재해가 발생자가 1명인 경우 사고는 52.2%(97건)이었고, 사망사고 발생률은 79.4%(77건)로 나타났다. 10년간 질식재해 사망률은 42.5%(총 362명 중 154명) 이었고, 질식재해 발생자 수가 1명인 경우 사망률은 79.4%, 2명인 경우 사망률은 47.1%로 나타났다.

2) 외국인의 질식으로 인한 사망재해

10년간 질식으로 인한 외국인 사망사고 발생은 총 10.1%(총 109건 중 11건) 를 차지하였고, 외국인 질식재해 사고 대비 사망사고 발생률은 78.6%(14건 중 11건)로 나타났다(Table 2). 전체 질식재해 사망자 대비 외국인

의 질식재해 사망률은 11.0%(총 154명 중 17명) 이었고, 외국인 질식재해자 총 22명 중 사망자는 17명(사망률 77.3%)이 발생되었다.

3) 구조자의 질식으로 인한 사망재해

구조과정에서 발생한 사망사고 발생률은 18.3%(총 109건 중 20건)이었고, 구조자 질식재해 사고 대비 사망사고 발생률은 43.5%(46건 중 20건)로 확인되었다(Table 3). 10년간 질식재해 사망자 총 154명 중 구조를 하는 과정에서 발생한 사망자는 23명(사망률 14.9%)이었고, 질식으로 인한 구조 과정에서 발생한 질식재해자 66명 중 23명이 사망(사망률 34.8%)하였다.

2. 질식으로 인한 사망재해 발생 특성

국내에서 질식으로 인해 발생한 사망재해는 총 109건이었다. 이를 연도별, 월별, 원인 가스별, 산업별 및

Table 3. Number of fatal rescue-related asphyxiation incidents and fatalities

No. of asphyxiated workers	No. of accidents(%)	No. of fatal accidents(%)	Fatal accident rate(%)	No. of affected workers(%)	No. of fatalities(%)	Case fatality rate(%)
1	31 (67.4)	18 (90.0)	58.1	31 (47.0)	18 (78.3)	58.1
2	11 (23.9)	1 (5.0)	9.1	22 (33.3)	2 (8.7)	9.1
3	3 (6.5)	1 (5.0)	33.3	9 (13.6)	3 (13.0)	33.3
4	1 (2.2)	0 (0.0)	0.0	4 (6.1)	0 (0.0)	0.0
Total	46(100.0)	20(100.0)	43.5	66(100.0)	23(14.9)	34.8

Table 4. Number of fatal incidents caused by asphyxiation accidents by year

Year	No. of fatal incidents(%)	Year	No. of fatal incidents(%)
2013	21 (19.3)	2018	9 (8.3)
2014	12 (11.0)	2019	9 (8.3)
2015	11 (10.1)	2020	9 (8.3)
2016	11 (10.1)	2021	6 (7.5)
2017	13 (11.9)	2022	8 (7.3)

Table 5. Number of fatal incidents caused by asphyxiation accidents by month

Month	No. of fatal incidents(%)	Month	No. of fatal incidents(%)
1	9 (8.3)	7	11 (10.1)
2	7 (6.4)	8	11 (10.1)
3	10 (9.2)	9	7 (6.4)
4	10 (9.2)	10	7 (6.4)
5	11 (10.1)	11	6 (5.5)
6	9 (8.3)	12	11 (10.1)

지역별로 구분하여 확인하였다.

1) 연도별 질식으로 인한 사망재해

질식으로 인한 사망재해 발생 건수를 연도별로 구분했을 때 2013년에 21건으로 가장 높았지만 이후 전반적으로 감소하는 경향을 보였다(Table 4).

2) 월별 질식으로 인한 사망재해

10년간 발생한 질식 관련 사망재해를 월별로 구분한 결과 전반적으로 봄철인 3, 4, 5월과 여름인 7, 8월이 다소 많은 것으로 확인되었다(Table 5).

3) 원인 가스별 질식으로 인한 사망재해

질식재해로 인한 사망사고의 원인이 되는 가스는 황화수소가 29.4%(32건)로 가장 많았고, 그 다음으로 산소결핍 24.8%(27건), 일산화탄소 중독 18.3%(20건) 순

Table 6. Number of fatal incidents caused by asphyxiation accidents by causative gas

Causative gas	No. of fatal incidents(%)	Causative gas	No. of fatal incidents(%)
Oxygen deficiency	27 (24.8)	Organic solvent	2 (1.8)
Carbon monoxide	20 (18.3)	Nitrogen	10 (9.2)
Hydrogen sulphide	32 (29.4)	Carbon dioxide	5 (4.6)
Argon	11 (10.1)	Others	2 (1.8)

Table 7. Number of fatal incidents caused by asphyxiation accidents by industrial classification

Industrial classification	No. of fatal incidents(%)	Industrial classification	No. of fatal incidents(%)
Mining and quarrying	6 (5.5)	Agriculture	9 (8.3)
Manufacturing	31 (28.4)	Transportation and storage	5 (4.6)
Construction	34 (31.2)	Financial and insurance activities	1 (0.9)
Others	23 (21.1)		

Table 8. Number of fatal incidents caused by asphyxiation accidents by province

Province	No. of fatal incidents(%)	Province	No. of fatal incidents(%)
Seoul	5 (4.6)	Gangwon	2 (1.8)
Busan	10 (9.2)	Chungbuk	7 (6.4)
Daegu	3 (2.8)	Chungnam	13 (11.9)
Incheon	3 (2.8)	Jeonbuk	8 (7.3)
Gwangju	1 (0.9)	Jeonnam	4 (3.7)
Daejeon	2 (1.8)	Gyeongbuk	10 (9.2)
Ulsan	7 (6.4)	Gyeongnam	9 (8.3)
Gyeonggi	23 (21.1)	Jeju	2 (1.8)

이었다(Table 6). 그 밖의 원인 가스로 아르곤, 유기용제, 질소, 이산화탄소 등이 있었다.

4) 산업별 질식재해 발생 현황

사망사고가 발생한 질식재해 건수를 산업별로 구분했을 때 건설업이 31.2%(34건)로 가장 많았고, 제조업은 28.4%(31건)로 확인되었다(Table 7).

5) 지역별 질식재해 발생 현황

국내에서 발생한 질식재해 사망사고를 지역별로 확인한 결과 경기도가 21.1%(23건)로 가장 많았고 그 다음 충남 11.9%(13건), 경북과 부산이 각각 9.2%(10건)로 조사되었다(Table 8).

IV. 고 찰

본 연구는 10년간 질식으로 인해 발생한 사망사고와 사망자 수에 대한 변수를 분석하여 질식재해 사고 예방을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다. 그 결과 10년간 질식재해 발생 건수는 총 186건(연평균 18.6건)으로 이는 Yoo et al.(2009)이 1999년부터 2007년까지 집

제한 총 238건(연평균 26.3건)에 비해서는 낮은 수준이었다. 다만 일본의 최근 20년(2005년에서 2024년)간 질식재해 발생 건수 179건 대비 2.6배 정도 높은 수준이다(MoHLW, 2025).

10년 동안 질식재해자 총 362명 중 사망자는 154명이었고 사망률은 42.5%로 나타났다. Yoo et al.(2009)은 1999년부터 2007년까지 9년간 질식 재해자 총 353명 중 사망자 212명으로 사망률을 60.1%로 보고하였고, Choi(2021)도 2011년부터 2020년까지 질식재해 사망률을 53.2%로 이번 연구 결과에 비해 높은 수준으로 보고하였다. 이는 다양한 노력으로 질식재해 사망자 수가 해마다 감소한다는 의미로 해석된다. 그러나 일본의 경우 2005년부터 2024년까지 산소결핍 사망률 64.2%, 황화수소 중독 사망률은 37.1%로 보고하여 본 결과와 유사하였으나, 산소결핍 사망자 수 86명, 황화수소 중독 사망자 수는 33명으로 전체 사망자 수는 우리나라가 2배 이상 많은 수준이었다(MoHLW, 2025). 미국노동통계국의 보고에 의하면 2011년부터 2018년까지 매년 88명에서 166명까지 총 1,030명의 밀폐공간 질식 사망자 수를 연도별로 보고하고 있지만 사망률은 확인할 수 없었다(US BoLS, 2025).

우리나라에서 외국인 노동자의 질식 사망자 현황은 공식적으로 공개되지 않는다. 이는 미국과 일본의 경우에도 별도로 보고되지 않는 실정이다(U.S BoLS, 2020; MoHLW, 2025). 우리나라에서 10년간 질식 사망재해 중 외국인의 사망사고 발생률은 10.1%(109건 중 11명)이고, 외국인의 질식재해 사망률은 전체 사망자 대비 11.0%(154명 중 17명)이었다. 특히 외국인 질식재해자 총 22명 중 17명이 사망하여 사망률이 77.3%라는 점은 시사하는 바가 크다. 이러한 원인은 외국 노동자들이 언어 장벽으로 출입금지 표지판을 이해하지 못하거나 교육이 불충분한 상태에서 맨홀, 탱크 등에 출입했다가 사망하는 것으로 판단된다.

Salmana et al.(2018)은 밀폐공간 작업으로 인한 노동자 사망률을 10만 명당 0.05명에서 0.08명 사이로 추정하였고, 그중 구조 활동자는 전체의 17% 정도로 보고하였다. 구조자 사망 원인은 대부분 급하게 동료 노동자를 구조하려다 발생하는 것으로 알려져 있다. 총 10년간 질식재해 사망자 154명 중 구조를 하는 과정에서 발생한 사망자는 23명으로 사망률은 14.9%로 확인되었고, 이는 Salmana et al.(2018)이 보고한 17%보다는 낮은 수준이었다. 우리나라는 질식재해 예방을 위해

첨단기술 활용방안(Ham et al., 2018), 밀폐공간 관련 스마트 안전기술 적용(Jung et al., 2021), 통합안전시스템 설계(Jeong et al., 2019) 등 다양한 기술개발 연구가 수행되었다. 질식재해는 노동자가 밀폐공간 출입 시 직독식 장비를 착용하도록 하고 적정공기 상태가 아닌 경우 경고 알람만 제공하더라도 충분히 사고를 사전에 방지할 수 있다. 따라서 IoT와 AI를 활용한 기술개발과 현장에 적용도 시급하다.

밀폐공간은 탱크, 사일로, 피트, 파이프, 샤프트, 압력 용기 및 하수도 등이 포함되고, 정의는 국가, 법률, 산업 단체에 따라 일부 다르고 통일되기 어렵다(HSE, 2014). 밀폐공간은 완전 밀폐 또는 부분 밀폐공간까지 포괄하며 산소 결핍, 공기 중 유해물질, 가연성물질 또는 흐르는 고체 또는 액체에 의한 매몰로 질식의 위험이 있는 공간이다(Government of Ontario, 2025). 미국과 캐나다 등에서는 출입 시 허가를 받거나 제한된 공간을 의미하기도 한다(OSHA, 2011; CSA, 2016). 작업장에서의 질식은 밀폐공간에서 많이 발생되며, 우리나라의 경우 밀폐공간에 대한 구체적인 장소는 17개로 지정되어 있다(MoEL, 2025a). 그러나 질식재해 재해조사 의견서를 살펴보면 정의된 밀폐공간에 해당되지 않는 경우도 있다. 이런 이유로 그동안 질식재해와 관련하여 밀폐공간에 대한 용어의 혼란이 일부 제기되었던 것도 사실이다(Yoo et al., 2009; Lim et al., 2021). 일본의 경우 법령상 밀폐공간이란 용어를 사용하지 않으며 질식재해 예방을 위한 노동안전위생법의 산소 결핍 등 방지 규칙을 마련하여 일반적 예방조치, 특수 작업에 대한 예방조치, 산소결핍 위험작업 감독자 및 산소결핍 및 황화수소 위험작업감독자 기술교육 등을 준수하도록 하고 있다(MoHLW, 2024).

질식재해로 인한 사망사고는 봄철인 3, 4, 5월과 여름인 7, 8월이 다소 많이 발생하였다. 이는 Lee et al.(2016)이 여름철은 산소결핍 재해가 많이 발생하고 겨울철에는 일산화탄소 중독이 다발 한다는 보고와 유사하였다. 또한, Ham et al.(2018)은 밀폐공간 질식재해는 여름철에는 황화수소, 겨울에는 일산화탄소가 주 원인임을 확인한 바 있다. 일본에서는 주로 산소결핍은 6월, 7월 및 10월, 황화수소 중독은 5월, 6월, 7월에 집중되어 우리나라 월별 질식재해 발생형태와 유사하였다(MoHLW, 2025). 하절기에 발생하는 산소결핍은 기온 상승으로 밀폐공간 내부의 산소를 소비하는 미생물이 과다하게 번식하기 때문이고, 황화수소 중독은 오페

수 분해의 활성화에 따른 농도 상승이 원인이 된다. 본 연구에서 질식재해 사망의 원인 가스는 황화수소, 산소결핍, 일산화탄소 중독 순이었다. 이는 Lee et al. (2016)이 원인 가스를 일산화탄소 중독, 황화수소, 산소결핍 순으로, Yoo et al.(2009)은 산소결핍, 일산화탄소, 황화수소 순으로 보고하여 질식재해의 대표적인 원인 가스 3종류는 일치하였다.

지역별 질식 사망재해 발생은 경기도가 21.1%, 충남 11.9%, 경북과 부산이 각각 9.2%로 전체 51.4%를 차지하였다. 지역별 비교는 선행 연구가 없어 불가능하였지만 질식 사망재해에 대한 다양한 정보는 지방자치단체 등과 공유하여 자체적으로 예방대책 수립에 활용하는 것도 바람직하다. 업종별 질식 사망사고는 건설업 31.2%(34건), 제조업 28.4%(31건) 순으로 전체 업종의 60%를 점유하고 있었다. 이는 Lee et al.(2016)이 보고한 건설업 53건(33%), 제조업 43건(26%)과 Ham et al.(2018)이 건설업과 제조업에서 사망자의 73%가 발생된다는 점을 고려하면 두 업종에 질식재해가 집중되고 있다는 것은 분명하다. 미국은 건설노동자 또는 건설 및 채굴과정에서 사망자의 43.7%가 발생되며, 일본도 20년간 업종별 질식재해 분석결과 제조업 40.8%, 건설업 21.2%로 보고하였다(US BoLS, 2020; MoHLW, 2025). 따라서 이미 다양한 연구에서 보고되었지만 질식재해 예방정책을 수립할 때 월별, 원인가스, 지역별 발생 현황은 고려할 필요가 있다.

고용노동부의 산업재현 현황에서 질식재해는 업무상 사고에 산소결핍으로 업종별, 행정구역별 등으로 자료를 매년 발표하고 있다. 다만 일본과 같이 최소한 20년간 누적된 자료를 그 원인과 함께 매년 지속적으로 공개하여 질식재해 사전 예방을 위해 정확한 정보제공도 필요하다.

V. 결 론

본 연구는 10년 동안 질식으로 인해 발생한 총 사망사고와 사망자 수를 파악하였고, 외국인과 구조자의 발생 비율도 조사하였다. 또한 질식 사망사고 발생 건수를 연도별, 월별, 원인 가스별, 산업별 및 지역별로 분석하여 관련 정책 수립에 기초 자료로 제공하고자 하였다.

질식재해 사망률은 45.2%(362명 중 154명)이었고, 외국인 노동자와 구조자 사망률은 각각 전체 사망자의 11.0%, 14.9%를 차지하였다. 또한 외국인 질식재해자

대비 사망률은 77.3%, 구조 재해자 대비 구조자 사망률은 34.8%로 확인되었다. 월별 질식재해 사망사고는 3, 4, 5월과 7, 8월에 다소 많았고, 원인 가스는 황화수소(29.4%), 산소결핍(24.8%) 및 일산화탄소(18.3%) 순이었다. 산업별 질식 사망사고는 건설업(31.2%)과 제조업(28.4%)에 집중되었고, 지역별로는 경기도 21.1%, 충남 11.9%, 경북과 부산이 각각 9.2%를 차지하였다.

질식재해 예방을 위해 중요한 홍보 및 교육은 2월, 6월 11월에 집중적으로 진행될 필요가 있다. 또한 지역별, 업종별, 시기별 사망재해자 발생 현황을 지방자치단체 등에 공유하여 선택과 집중식 질식재해 예방대책 수립에 도움을 주는 것이 바람직하다. 특히, 외국인과 구조 질식재해 사망자 수가 전체의 25.9%를 차지하고, 외국인 질식재해자의 77.3%가 사망으로 이어져 외국인 및 구조 질식재해 사망자 감소를 위한 별도의 방안 마련은 필수적이다.

References

- Canadian Standards Association(CSA), 2016. Management of Work in Confined Spaces, second ed., vol. Z1006-16. CSA Group, Toronto, Canada. p. 3-10
- Choi SP. Legal Requirements for Confined Spaces in the Workplace. Academic Conference of the Korean Society of Construction Health 2021:1-13
- Government of Ontario, 2017. Ontario Regulations 632/05 - Confined Spaces, vol. Ontario Regulations 632/05. [cited 2025 Dec] Available from <https://www.ontario.ca/laws/regulation/050632>
- Ham SH, Kang SK, Park JH, Choi WJ, Kwag KM. Research on Cutting-edge Technology to Prevent Accidents in Confined Space. Research results report of OSHRI 2019-OSHRI-1417), 2018. p.29-31
- Health and Safety Executive(HSE). Government of the United Kingdom, 2014. Safe Work in Confined Spaces - Approved Code of Practice and Guidance. Health and Safety Executive, Government of the United Kingdom, London, England
- Jeong MS, Lee CS, Cho WH. Design of Integrated Safety System for Sealed Places. J Korea Inst Inf Commun Eng 2019;23(1):97-102
- Jung TH, So HS, Seo KD, Jin JI, Park KS. Case study on Smart Safety Technology Application To Confined Space. J Korean Soc Occup Environ Hyg, 2021; 31(4): 503-509
- KOSHA. On-site Asphyxiation Accident Prevention One-Call Service. 2023. [cited 2025 Nov] Available

- from <https://portal.kosha.or.kr/archive/cent-archive/master-arch/master-list1/master-detail1?medSeq=44964>
- Lee JW, Kim TH, Ha HC, Piao CX, Ahn KS.. Analysis of Suffocating Accidents in Confined Spaces in the Past 10 Years (2005–2015). *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2016; 26(4): 436–444
- Lim DS, Lee SK, Kim CN, Cho KH, Yi GY. Comparison and Improvement of Domestic and Foreign Regulations for the Prevention of Suffocation Accidents. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2021; 31(1): 83–93
- Ministry of Employment and Labor(MoEL). Rules on Occupational Safety and Health Standards. Ministry of Employment and Labor. 2025a. [cited 2025 Dec] Available from <https://www.law.go.kr/LSW/main.html>
- Ministry of Employment and Labor(MoEL). Occupational Safety and Health Act. Ministry of Employment and Labor. 2025b. [cited 2025 Dec] Available from <https://www.law.go.kr/LSW/main.html>
- Ministry of Employment and Labor(MoEL). Enforcement Decree of the Serious Accidents Punishment Act 2025c. [cited 2025 Dec] Available from <https://www.law.go.kr/LSW/lsSc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EC%A4%91%EB%8C%80%EC%9E%AC%ED%95%B4%EC%B2%98%EB%B2%8C%EB%B2%95+%EC%8B%9C%ED%96%89%EB%A0%B9#undefined>
- Ministry of Health, Labour and Welfare(MoHLW). Ordinance on Prevention of Oxygen Deficiency and Related Hazards under the Industrial Safety and Health Act. 2024. [cited 2024 Dec] available from <https://www.mhlw.go.jp/hourei/html/hourei/contents.html>
- Ministry of Health, Labour and Welfare(MoHLW). Status of Occupational Accidents Caused by Oxygen Deficiency and Hydrogen Sulfide Poisoning. [cited 2025 Nov] Available from https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_05929.html
- Occupational Safety and Health Administration(OSHA) Permit-Required Confined Spaces, vol. Code of Federal Regulations Title 29, Part 1910.146. Occupational Safety and Health Administration, Department of Labor, Washington, D.C., United States. 2011
- Paik EM. Development of Educational Materials for Preventing Asphyxiation Accidents in Confined Spaces Using QR Codes. Academic Conference of the Korean Society of Construction Health. 2021:67–78
- Rangu SC, Sundaragiri S, Rangu S. Suffocation due to Irrespirable Gases in Confined Spaces: Accidental Deaths of Rescuers. *Int J Res Med Sci* 2016;4(5):1775–1777
- Selmana J, Spickett J, Jansz J, Mullins B. An Investigation into the Rate and Mechanism of Incident of Work-Related Confined Space Fatalities. *Saf Sci* 2018;109:333–343
- U.S. Bureau of Labor Statistics(US BoLS). Fatal Occupational Injuries Involving Confined Spaces. 2020 https://www.bls.gov/iif/factsheets/fatal-occupational-injuries-confined-spaces-2011-19.htm?utm_source=chatgpt.com
- Yoo KM, Park HH, Chung GJ. A Study on Statistics for Accidents in Confined Space in Korea. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2009;19(4):363–369

<저자정보>

이사우(교수), 김승원(교수), 피영규(교수)