

현장 활용성과 효과 제고를 위한 물질안전보건자료 제도개선 방안

최상준^{1*} · 최영은² · 박정임²

¹대구가톨릭대학교 산업보건학과, ²순천향대학교 환경보건학과

Improvement of Material Safety Data Sheet Regulation for Enhancing the Effectiveness and Efficiency in the Field

Sangjun Choi^{1*} · Youngeun Choi² · Jeongim Park²

¹Department of Occupational Health, Daegu Catholic University

²Department of Environmental Health Sciences, SoonChunHyang University

ABSTRACT

Objective: The Korean Industrial Hygiene Association(KIHA) held a forum on “Improvement of Material Safety Data Sheets (MSDS) regulations for enhancing the effectiveness and efficiency in the field” at its 2018 Winter Conference(February 2, 2018). This article summarized the major consensus opinions developed at the forum.

Methods: Since the initial implementation of the MSDS system, the contents of the system have changed and related studies have been reviewed. Before the forum, online questionnaires were developed and opinions on the effectiveness of MSDS program were collected from various strata of the occupational health field. We also summarized the key opinions of companies, trade unions, experts, and government officials as discussed at the forums.

Results: A total of 265 opinions were gathered through online questionnaire surveys from safety and health managers, trade unions, government officials, and health professionals. The results of online surveys and discussions showed some differences of opinion, but it was a common perception that the current MSDS system is not working effectively in the workplace. It was considered necessary to strengthen MSDS education and to make it easier for workers to understand and deliver the necessary information. In addition, it was confirmed that the supply of and education on MSDS to small- and medium-sized enterprise workers is not being well executed. In particular, MSDS training for subcontract workers should be carried out under the responsibility of the contracting employer.

Conclusions: In order for the MSDS system to serve more effectively in the field in the future, it needs to be improved in terms of the effective education and training considering the type of industry and employment.

Key words: education, effectiveness, MSDS, subcontractor

I 서 론

물질안전보건자료(Material Safety Data Sheet, MSDS) 제도는 화학물질을 취급하는 근로자에게 취급 물질의 유해위험 정보에 대한 알 권리(right to know)를 보장하고 정확한 유해위험 정보를 제공함으로써 화학물질 관련사고 및 질병을 예방하기 위한 취지로 운영되는

유해정보 소통(hazard communication, HAZCOM) 제도이다.

우리나라는 1995년에 산업안전보건법(법률 제4916호) 제41조 ‘물질안전보건자료의 작성·비치등’의 규정에 의해 처음 MSDS 제도가 도입되었고, 1996년 7월 1일부터 5인 이상 사업장에 MSDS 제도가 시행되었다. 제도시행에 대한 세부내용은 노동부고시(제96-

*Corresponding author: Sangjun Choi, Tel:053-850-3738, E-mail: junilane@gmail.com

Department of Occupational Health, Catholic Daegu University, 13-13, Hayang-ro, Gyeongsan-si, Gyeongbuk, 38430

Received: October 30, 2018, Revised: December 6, 2018, Accepted: December 12, 2018

© Sangjun Choi <http://orcid.org/0000-0001-8787-7216>

© Jeongim Park <https://orcid.org/0000-0002-5851-1183>

© Youngeun Choi <http://orcid.org/0000-0002-5579-0703>

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.

12호)인 ‘화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준’에 제시하였다. 이후 2000년부터 5인 미만 사업장에 MSDS제도를 확대·적용 하였고, 2006년에 UN의 화학물질의 분류·표시에 대한 세계조화시스템(Globally Harmonized System, GHS)에 따른 GHS 제도를 도입하여 산업안전보건법 시행규칙과 관련 고시가 개정되었다. GHS 체계에 따른 MSDS 제도의 전면 개정은 단일물질에 대해 2010년 적용되었고, 2013년 7월 1일부터 혼합물질에 대해서도 전면 시행되면서, 현재 우리나라의 MSDS 제도는 GHS 체계에 따르고 있다(KOSHA, 2015).

MSDS 제도를 처음 시행하였던 1996년부터 현재까지 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원의 연구보고서 검색 사이트(<http://oshri.kosha.or.kr/bridge?menuId=901>)에서 ‘물질안전보건’으로 검색해 보면 2017년까지 총 21개의 연구가 검색될 정도로 많은 연구가 수행되었다. MSDS 제도가 시행되었던 1996년에 처음 시행된 MSDS 관련 연구는 빠른 제도 정착을 위한 ‘물질안전보건자료(MSDS) 제도의 정착화 방안 연구’(OSHRI, 1996)였으며, 현재 산업안전보건연구원의 연구보고서 사이트에서는 초록만 제공되고 있었다. 이 연구의 초록에서는 국내 MSDS 제도를 조기에 정착화 시키기 위한 방안을 연구했고, 이를 위해 선진국에서 제공하고 있는 8만 여종의 화학제품에 대한 MSDS를 한글화하여 데이터베이스로 제공해야 한다는 제언이 담겨있다(OSHRI, 1996). 이는 화학제품을 제조 혹은 공급하는 사업주가 MSDS를 작성하여 공급해야 하지만 잘 이루어지지 못하는 점을 고려하여 빠른 제도 정착을 위해 MSDS 작성을 도울 수 있는 시스템이 필요하다는 문제의식을 담고 있다.

이러한 초기 노력은 MSDS가 사업장에 빠르게 전파되는데 기여했지만, 이후 실제 사업장 내에서 MSDS가 화학물질을 취급하는 근로자들의 건강보호를 위해 잘 활용되고 있는가에 대한 문제제기가 제기되어 왔다(OSHRI, 2006). 이에 한국산업보건학회에서는 2018년 동계 학술대회(2018년 2월 2일)에서 ‘현장 활용성 제고를 위한 MSDS 제도 개선’을 주제로 정책 토론회를 개최하였다. 본 논문은 이 토론회에서 논의되었던 내용을 요약하였으며, 향후 사업장에서 MSDS가 효과적으로 활용되도록 하기 위한 정책 개선을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

II. 연구방법

1. MSDS 활용성에 대한 온라인 설문조사

MSDS의 현장 활용성 및 효과성 제고에 대한 의견 수렴을 위한 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 토론회 준비를 위해 빠른 기간 안에 의견을 수렴하기 위해 google form을 활용한 온라인 설문 방식을 이용하였고 2018년 1월 16일부터 1월 25일까지 실시되었다. 설문 조사의 주요 대상은 한국산업보건학회 회원, 기업체 안전보건관리 담당자(전국기업체산업보건협의회, 건설업보건관리자협의회), 노동조합(민주노총, 한국노총), 근로감독관들이었으며, 관련 기관의 홈페이지에 온라인 설문을 게시하여 조사하였다.

설문 항목은 응답자의 직무, 해당 직무에 종사한 경력, 소속 회사/기관의 업종과 고용규모 등에 대한 기본 사항과 MSDS 관련 업무 내용, 그리고 MSDS 제도의 효과성에 대한 세 가지 질문(‘현재의 MSDS제도가 화학물질 관련 사고 및 질병 예방을 위해 효과적인가?’, ‘효과적이지 않다면 가장 큰 이유는 무엇인가?’, ‘효과적인 MSDS 제도를 위해 개선되어야 하는 가장 큰 내용은 무엇인가?’)으로 구성하였다.

2. 정책토론회 구성 및 운영

토론회는 MSDS 활용의 직접적인 주체인 회사의 MSDS 관리자(기아자동차 노사안전팀)와 근로자 대표(민주노총 노동안전보건부)의 의견을 듣기 위해 기초 발표자로 초청하였고, 관련 제도의 운영 주체인 고용노동부(화학사고예방과)와 한국산업안전보건공단(화학물질정보연구부)을 패널토의자로 구성하였다. 또한 제조업 및 건설업 현장의 MSDS 활용의 문제점과 개선방향에 대한 의견을 듣기 위해 기아자동차 노동조합 노동안전보건 실장과 전국플랜트건설노조 여수지부 사무국장을 토론자로 초청하였다. 전체 토론회는 기초발표를 포함하여 150분간 실시되었고, 토론 참여자들의 동의하에 토론 내용을 녹음하였다. 녹취록을 토론 참여 주체별로 핵심 위주로 요약하였다.

3. 자료 처리 및 통계 분석

온라인 설문결과는 google 프로그램에 의해 자동으로 항목별 코딩되며, 2018년 1월 25일까지 코딩된 총 265명의 응답자료를 대상으로 분석하였다. MSDS 효과성과 관련된 3개 질문에 대한 응답 결과를 직무, 업

중, 경력, 고용규모에 따라 비교하였고, 분포에 차이가 있는지 확인하기 위해 카이제곱 검정(Chi-square test)을 이용하였다. 독립변수의 세부 항목에 대한 빈도가 5 미만일 경우 항목을 재분류하여 분석하였다. 직무의 경우 노동조합 안전보건 담당자와 기업체 안전보건 관리자를 제외한 나머지 직무를 기타 군으로 재분류하였고, 업종은 건설업과 비 건설업(건설업이 아닌 모든 업종)으로 재분류 하였다. 직무군별 근무 경력은 5년 이하와 6년 이상으로 구분하였고 고용규모는 300인 미만과 300인 이상으로 재분류하여 분석하였다. MSDS 효과성과 관련된 질문의 응답 결과에 대해서도 가장 응답 비율이 높은 상위 2개 항목과 나머지 항목으로 재분류 하여 분석하였다. 예를 들어, 'MSDS 제도가 효과적이지 않다면 가장 큰 이유는 무엇인가?'에 대한 응답 결과는 6가지로 구분할 수 있었으나 소수

응답 항목들이 있기 때문에 응답이 가장 많았던 적절한 교육 부재와 MSDS 정보 내용이 어렵다는 이유와 그 밖의 이유를 기타로 재분류하여 카이제곱 검정을 실시하였다. 카이제곱 검정은 IBM SPSS statistics version 19 (IBM company, USA)를 이용하였고, 검정 결과 유의수준은 0.05를 기준으로 평가하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 설문조사 결과

1) 응답자 기본 특성

MSDS 현장 활용성 및 효과 제고를 위한 제도개선을 위한 온라인 설문 조사 결과 총 265명이 응답하였으며, 응답자의 직무와 종사 경력 및 업종에 따른 응답자 현황은 Table 1에 요약하였다. 전체 응답자 중 노동조합 안전

Table 1. Basic characteristics of responders to online questionnaires

Job	Industry	Working career, years					Total
		<1	1~3	4~5	6~10	>10	
Academic or consulting	Subtotal	2	1	2	4	14	23
	Manufacturing				1		1
	Others	2			3	10	15
	No response		1	2		4	7
Labor inspector	Subtotal	2	1	7	1	6	17
	Manufacturing					2	2
	Others	2		2		2	6
	No response		1	5	1	2	9
Trade union	Subtotal	6	26	27	10	24	93
	Manufacturing	3	15	17	5	15	55
	Construction		1			1	2
	Wholesale and retail trade		1	1	2		4
	Others	2	9	9	3	8	31
	No response	1					1
Safety and health manager	Subtotal	13	20	5	8	26	72
	Manufacturing		2	2	3	5	12
	Construction	13	15	2	1	6	37
	Others		2	1	2	13	18
	No response		1		2	2	5
Work environment monitoring/Special medical examination	Subtotal		3	7	11	39	60
	Manufacturing					1	1
	Others		2	6	6	35	49
	No response		1	1	5	3	10
Total		23	51	48	34	109	265

보건 활동가(Trade Union)들이 93명으로 가장 많았고, 사업장 안전보건 관리자(safety and health manager)가 72명, 작업환경측정 혹은 특수건강진단 기관 종사자(work environment monitoring / special medical examination) 60명, 연구자 및 학계(academic or consulting) 23명, 근로감독관(labor inspector) 17명 순이었다. 종사경력은 응답자의 절반 이상(141명)이 6년 이상이었고, 1년 미만의 경력자는 10% 미만인 23명이었다. 안전보건관리자와 노동조합 안전보건 활동가 응답자들의 업종별 분포를 보면 안전보건관리자의 경우 제조업 12명, 건설업 37명, 기타 18명으로 건설업 종사자가 많은 반면에 노동조합 안전보건 활동가 응답자들은 제조업이 55명으로 가장 많았고, 건설업은 2명으로 적었다.

2) MSDS 제도의 효과성

‘현재의 MSDS 제도가 화학물질 관련 사고 및 질병 예방을 위해 효과적이라고 생각하십니까?’라는 질문에 대한 응답결과는 Figure 1과 같이 전체 265명 중 70.9%인 188명이 ‘일부 효과가 있다’라고 가장 많이 응답하였고, ‘매우 효과 있다’라는 응답과 ‘전혀 효과 없다’는 응답자는 각각 38명과 39명으로 비슷하게 낮은 비율(각각 14.7%, 14.3%)로 나타났다.

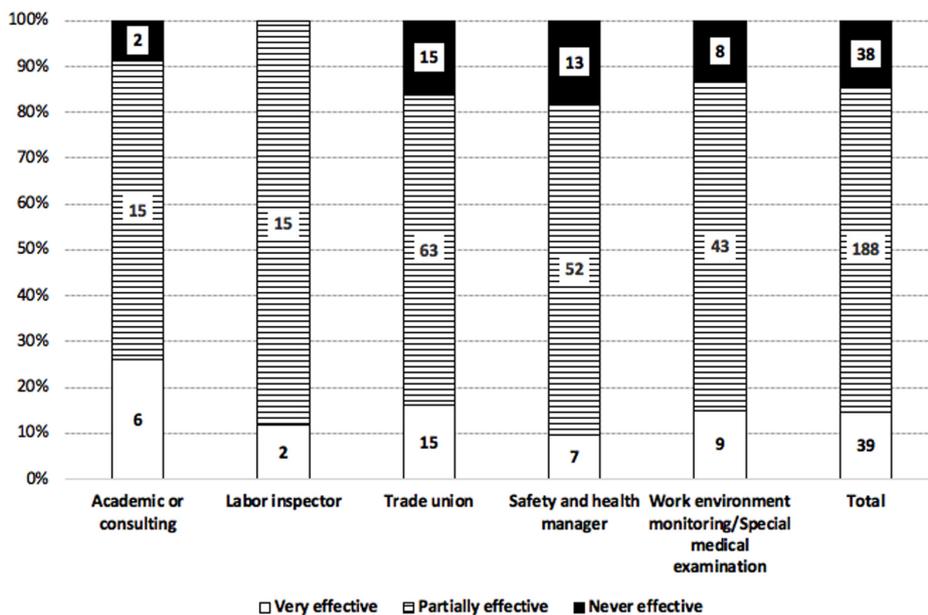
직무별 응답 결과를 비교하면 연구자 및 학계 종사자들은 ‘매우 효과 있다’라는 응답이 26.1%(6명/23명)

로 가장 많은 반면에 안전보건관리자들은 9.7%만이 ‘매우 효과 있다’라고 응답하였고, ‘전혀 효과 없다’는 응답비율은 다른 직무에 비해 가장 높은 18.1%였다. 총 17명의 근로감독관들 중 ‘전혀 효과 없다’라는 응답은 없었고 대부분 ‘약간 효과 있다’라고 응답하였다. 직무군, 근무경력 및 고용규모에 따른 응답 분포는 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$).

안전보건관리자들이 근무하는 업종별 응답 결과를 비교한 결과 Figure 2와 같이 건설업 안전보건관리자들이 타 업종에 비해 ‘전혀 효과 없다’는 응답 비율이 24.3%로 가장 높았고 ‘매우 효과 있다’라는 응답은 5.4%로 가장 낮았다. 반면에 제조업의 경우 ‘매우 효과 있다’라는 응답비율은 25%로 상대적으로 높았다. 그러나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$).

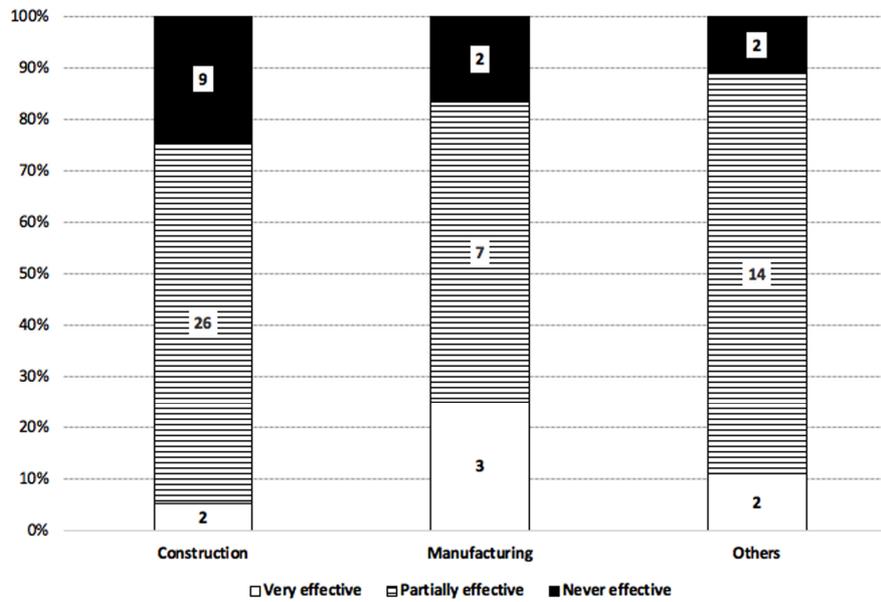
3) MSDS 제도가 비효과적인 이유

‘현재의 MSDS 제도가 화학물질 관련 사고 및 질병 예방을 위해 효과적이지 않다면 그 가장 큰 이유가 무엇인가?’라는 질문에 대한 응답결과는 Figure 3에 직무별로 비교하였다. 총 5가지의 선택형 응답 항목 중 가장 많은 응답자(102명)가 ‘화학물질 취급 근로자에게 MSDS의 정보가 충분히 교육되지 않기 때문이다’라고 답하였고, ‘MSDS의 정보 내용이 어려워 근로자들이 이해하기 힘들기 때문이다’라는 응답이 29.4%로



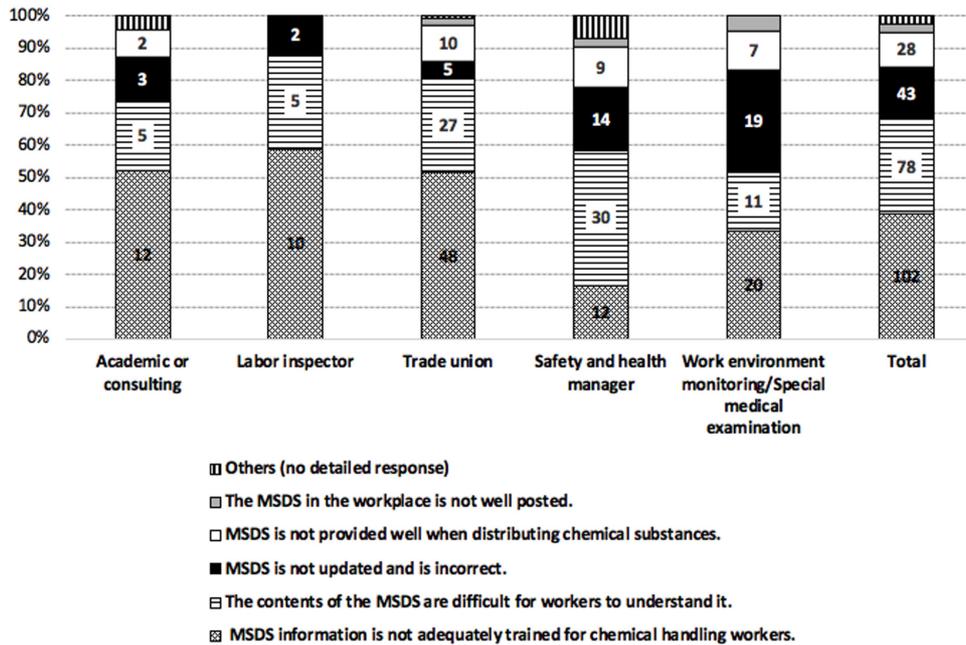
* Chi-square test: $p>0.05$

Figure 1. Responses based on job type for ‘Is the MSDS system effective in preventing chemical accidents and diseases?’



*Chi-square test: $p > 0.05$

Figure 2. Responses based on industries of safety and health managers for ‘Is the MSDS system effective in preventing chemical accidents and diseases?’



*Chi-square test: $p < 0.01$

Figure 3. Responses based on job type for ‘Why is the MSDS system ineffective in preventing chemical accidents and disease?’

다음으로 많았다.

근무 경력과 고용규모에 따른 응답 분포는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만, 직무별 응답 결과 분포는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.01$).

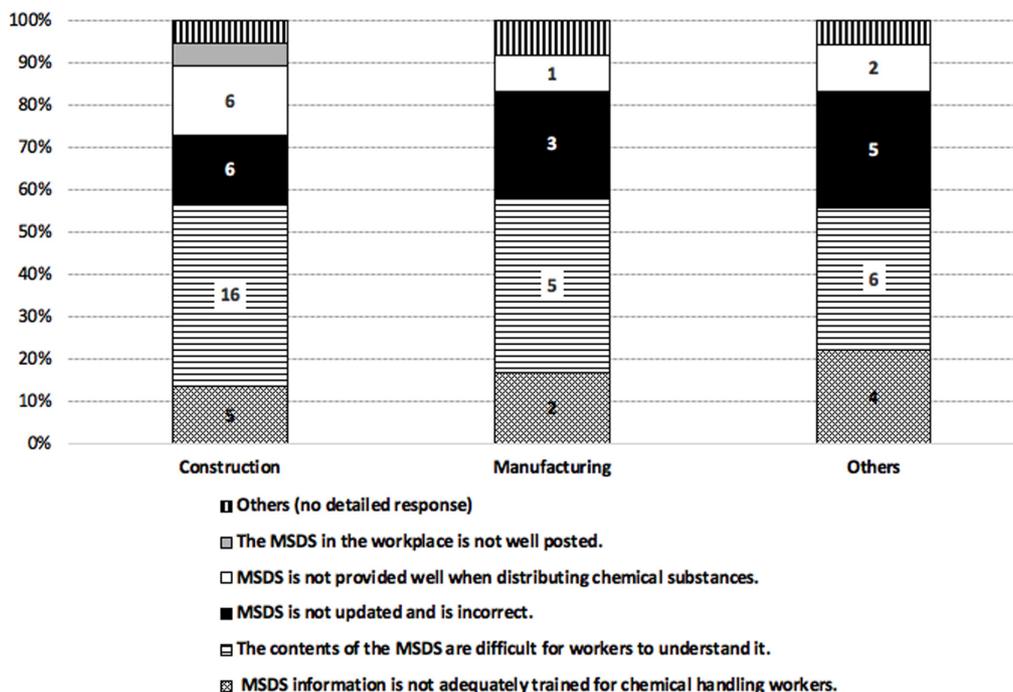
근로감독관, 안전보건관리자, 작업환경측정 혹은 특수 건강진단 기관 종사자들은 다른 특징을 보였다. 근로감독관의 경우 ‘화학물질 유통 시 MSDS 제공이 잘 되지 않기 때문이다’와 ‘작업장 내 MSDS 비치 혹은

게시가 잘 되고 있지 않기 때문이다'라는 응답은 전혀 없었다. 안전보건관리자들은 다른 직무군들이 MSDS 제도가 비효과적인 가장 큰 이유로 응답한 '화학물질 취급 근로자에게 MSDS의 정보가 충분히 교육되지 않기 때문이다'에 대해 16.7%만이 응답하였고, 가장 큰 이유로 'MSDS의 정보 내용이 어려워 근로자들이 이해하기 힘들기 때문이다'라는 응답이 41.7%로 가장 많았고 다음으로 'MSDS의 갱신(최신화)이 잘 안되어 정확도가 낮기 때문이다'를 19.4%가 응답하였다. 작업환경측정 혹은 특수건강진단 기관 종사자들은 다른 직무군들에 비해 'MSDS의 갱신(최신화)이 잘 안되어 정확도가 낮기 때문이다'를 31.7%가 응답하여 두 번째 큰 이유로 답하였다.

안전보건관리자들이 근무하는 업종별 응답 결과를 비교하면 Figure 4와 같이 건설업 안전보건관리자들이 타 업종에 비해 'MSDS의 정보 내용이 어려워 근로자들이 이해하기 힘들기 때문이다'는 응답 비율이 43.2%로 가장 높았고 '화학물질 유통시 MSDS 제공이 잘 되지 않기 때문이다'라는 응답도 16.2%로 상대적으로 많았으나 통계적으로 유의한 분포 차이는 없었다($p=0.76$).

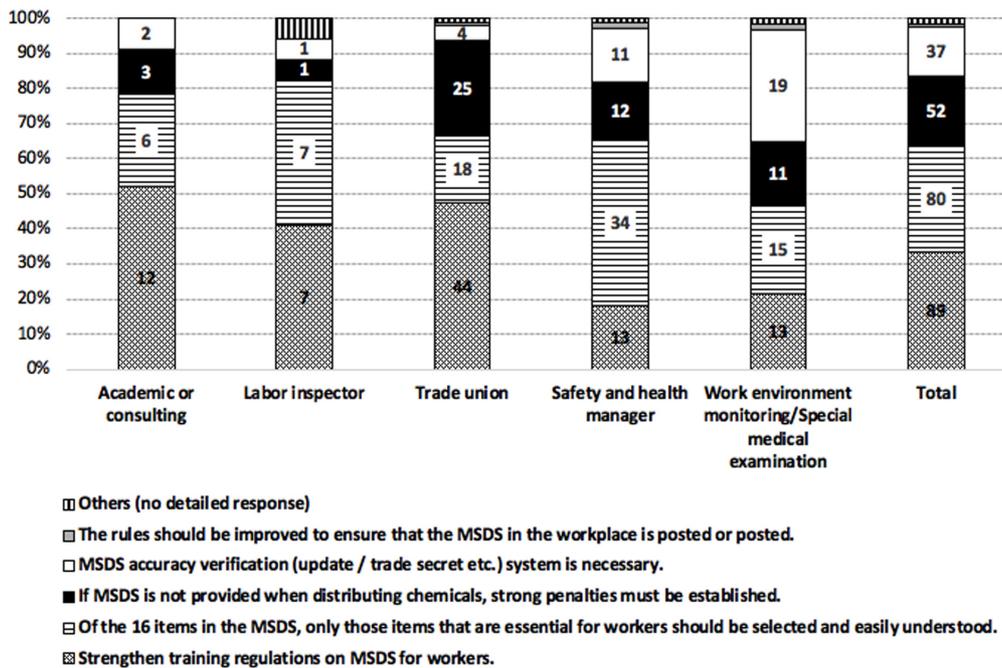
4) 효과적인 MSDS 제도가 되기 위해 필요한 개선 내용
 '현재의 MSDS 제도가 화학물질 관련 사고 및 질병 예방을 위해 효과적으로 작동되기 위해 가장 크게 제도가 개선되어야 할 내용은 무엇인가'에 대한 질문의 응답 결과를 직무별로 비교하면 Figure 5와 같다. 전체 응답자 중 가장 많은 33.6%가 '화학물질 취급 근로자에게 MSDS의 정보가 충분히 교육될 수 있도록 교육 및 훈련 규정을 강화해야 한다'라고 응답하였고 다음으로 '현재 MSDS의 16개 항목 중 근로자들에게 꼭 필요한 항목만 선별하여 이해하기 쉽게 작성되어야 한다'라는 응답이 30.2%, '화학물질의 유통시 MSDS를 제공하지 않을 경우 강력한 처벌규정을 두어야 한다'가 19.6%, 'MSDS의 갱신(최신화)이 잘 될 수 있도록 개정주기가 법으로 규정되어야 한다'가 14.0% 순이었다.

근무 경력과 고용규모에 따른 응답 분포는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만, 직무별 응답 결과 분포는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.01$). 전체 응답 결과와 달리 안전보건관리자들은 가장 개선이 필요한 내용으로 '현재 MSDS의 16개 항목 중 근로자들에게 꼭 필요한 항목만 선별하여 이해하기 쉽게



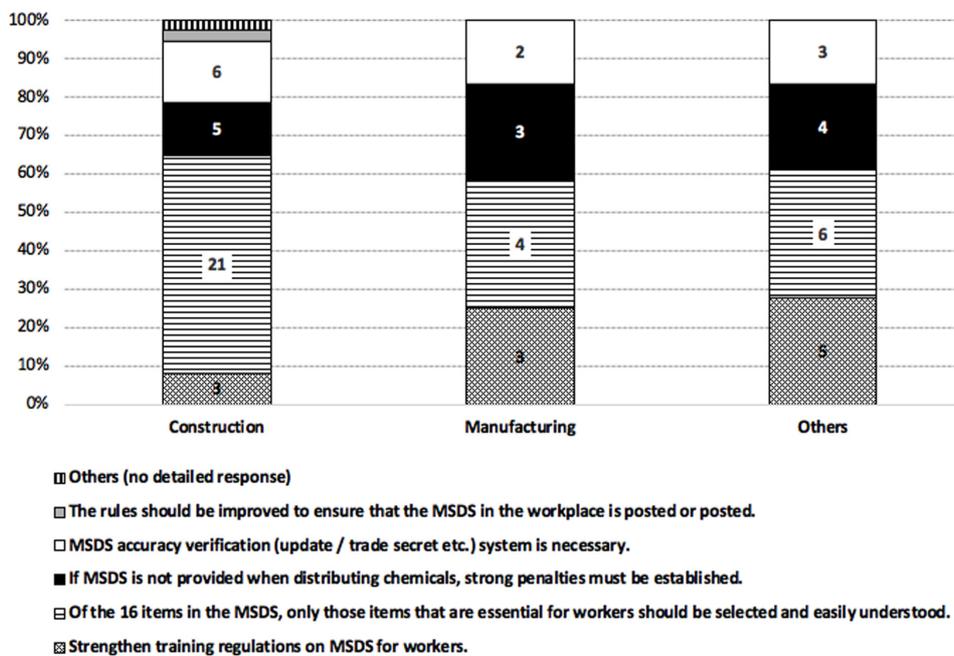
* Chi-square test: $p>0.05$

Figure 4. Responses based on industries of safety and health managers for 'Why is the MSDS system ineffective in preventing chemical accidents and disease?'



*Chi-square test: $p < 0.01$

Figure 5. Responses based on job type for ‘What should be the greatest improvement to the MSDS system to prevent chemical accidents and diseases?’



*Chi-square test: $p = 0.06$

Figure 6. Responses based on industries of safety and health managers for ‘What should be the greatest improvement to the MSDS system to prevent chemical accidents and diseases?’

작성되어야 한다’를 47.2%가 지적하였고, 작업환경 측정 혹은 특수건강진단 기관 종사자들은 ‘MSDS의 갱

신(최신화)이 잘 될 수 있도록 개정주기가 법으로 규정되어야 한다’가 31.7%로 가장 많이 응답하였다.

안전보건관리자들의 업종별 응답결과를 비교하면 Figure 6과 같이 건설업의 안전보건관리자들과 다른 업종간에 차이가 크게 나타났다. 건설업 안전보건관리자들은 가장 개선되어야 할 내용으로 응답한 ‘현재 MSDS의 16개 항목 중 근로자들에게 꼭 필요한 항목만 선별하여 이해하기 쉽게 작성되어야 한다’의 응답 비율이 56.8%로 타 업종(33.3%)에 비해 높았고, ‘화학물질 취급 근로자에게 MSDS의 정보가 충분히 교육될 수 있도록 교육 및 훈련 규정을 강화해야 한다’라는 응답비율은 8.1%로 타 업종(제조업:25.0%, 기타:27.8%)보다 낮았다.

2. 기초발표 및 패널 토의자의 의견

토론회의 기초발표 및 패널 토의자들의 주요 의견을 요약하면 다음과 같다.

1) 기초발표-‘양도, 제공 받는자’의 시점에서 바라본 MSDS 제도

화학제품을 원료나 부재료로 사용하는 업체의 경우 화학제품 구매 시 MSDS를 양도, 제공 받아야 한다. 토론회에서는 기아자동차(주) 노사안전팀 담당자가 참여하여 MSDS 관리 현황과 애로사항 및 제안사항 등을 발표하였다.

기아자동차(주)의 경우 MSDS 도입부터 관리 및 교육까지의 과정을 요약하면 다음과 같다. 먼저 신규 화학제품이 들어올 경우 사용부서에서 제품 청구를 하고 구매팀에서 품번을 생산한 후 납품사에서 MSDS가 제출되면 안전팀에서 검토하여 승인이 되면 구매팀에서 발주 단계로 들어간다. 이런 시스템을 통해 사업장 내 납품되는 모든 화학제품에 대한 MSDS를 구축하고 관리하는데, 관리와 운영을 위해 총괄팀과 각 공장별 담당자들이 조직되어 있다. 최근 2014년에는 노사 공동 사업으로 외부 전문기관에 의뢰하여 MSDS 정확도 조사사업을 진행하였다. 사업장 내 모든 MSDS 정보를 전산화 한 후 안전보건공단의 MSDS DB 정보 및 국제 암연구소(International Agency for Research on Cancer, IARC)의 최신 암 분류 정보와 비교하여 정확도를 검증하였고, 정보가 최신 정보와 다른 경우 제품 공급사에게 전달하여 개정을 요구하여 갱신 작업을 실시했다. MSDS 정보의 정확도를 높이기 위해 제품 공급사(제조사)를 노사가 방문하여 점검하고, 회사 내 각 부서별 자체 점검, 노사 교차점검, 노사 공동점검, 노동

조합 자체 점검, 안전환경팀 점검 등 다양한 점검 활동을 실시한다. 또한 점검결과에 대해 통합 산업안전보건위원회, 노-사-제조사 3자 회의 등 다양한 회의를 통해 논의하고 논의 결과에 따라 보완 작업(게시, 라벨링 등의 정보 갱신)을 실시한다. 이후 화학제품 제조사의 MSDS 작성 담당자 교육, 주요 제조사 대표이사 및 중역 품질 회의를 통해 MSDS 작성 및 공급사 쪽의 정확한 정보제공 능력 제고 활동도 실시한다.

이상의 기아자동차(주)의 MSDS 관리를 수행해 오면서 몇 가지 애로사항 및 제도 개선이 필요하다고 느끼는 점은 다음과 같다. 첫째, MSDS의 취지가 제품 취급 시 주의사항, 화재 발생, 운반 등의 경우 적절한 대처 방법 및 적절한 보호구 내용 등에 대한 정확한 정보를 전달하는 것에 있다고 본다. 이를 위해 현재 MSDS의 정보양이 너무 많아 보기 힘든 경우가 있다. 현재 현대기아자동차는 자체적으로 MSDS 작성양식을 마련하여 각 물질별 유해성 종류와 그림문자, 신호어, 유해·위험문구, 예방조치문구 등을 한 번에 알아볼 수 있도록 작성하고 있다. MSDS 취지에 맞는 핵심 정보 전달이 가능하도록 정보량이 조정될 필요가 있다. 둘째, MSDS 정보의 정확도 평가 사업을 하면서 안전보건공단 DB도 정보의 갱신이 덜된 물질들이 있다는 것을 확인했다. 그리고 자체 정확도 평가 후 제품 공급사에게 연락하여 갱신된 정보를 받아 게시하고 교육하는데까지 1년 이상의 기간이 소요되었다. 취급하는 화학제품이 다양한(1,000종 이상) 대기업의 경우 MSDS 정보를 최신 정보로 유지 관리하는데 필요한 시간이 오래 걸리는 애로사항이 있다. 셋째, 해외 기업의 경우 국내법과의 차이에 따라 공급하는 MSDS 양식이나 내용이 다른 경우가 있다. 현행 제도에서는 MSDS 정보의 작성 책임은 공급사에게 있기 때문에 제품 사용 사업장에서 취급 근로자들에게 최신 정보를 갱신하여 제공하기 위해서는 공급사에게 다시 정보가 잘못되었음을 피드백 하고 수정된 정보를 받아서 재게시해야만 한다. 이런 과정에서 오랜 시간이 소요되는 문제가 있다. 넷째, MSDS의 게시 및 라벨링의 범위에 대한 판단이 어려운 점이 있다. 어떤 공정은 취급 화학제품이 많아서 모든 MSDS를 게시하다보면 벽에도 배될 정도로 양이 많은 경우가 발생하고, 취급 용기의 라벨링도 소분하여 사용하는 모든 용기(가끔 1회용으로 잠시 소분하여 사용되는 작은 용기도 있음)에 라벨링을 모두 해야 하는지 의문이 든다.

2) 기초발표-노동자에게 필요한 MSDS가 되기 위한 방안

민주노총 노동안전보건부에서는 업종별 연맹 조직을 통해 MSDS 관련 현장의 운영 실태를 취합하고 주요 문제와 개선요구사항을 발표하였다. 먼저 주요 업종별 MSDS 관리 실태의 문제를 요약하면 다음과 같다.

- MSDS 정보의 부정확성 : 영문 MSDS가 그대로 게시되어 있거나, 실제 취급시 불리워지는 제품명과 MSDS내 제품명이 다른 경우, 잘못된 정보가 라벨링 되어 있는 경우(유기용제 취급 공정에 방진 마스크 착용 표지 예)
- MSDS, 라벨링 정보 자체가 제공되지 않는 경우 : MSDS 정보 중 영업비밀이라는 이유로 정보가 제공되지 않는 경우, 원-하청 관계에서 하청 사업장 노동자들이 원청 사업장에서 작업하는 경우 MSDS나 취급 용기의 라벨링 정보 자체가 제공되지 않는 경우(특히 건설업에서 많이 발생).
- MSDS 교육 및 훈련 미비 : 노동조합이 있는 사업장 대상 조사에서도 고용규모 300인 미만 사업장의 경우 교육이 실시되지 않고 있는 것으로 확인되었고, 교육이 실시된 곳도 허위로 참가 서명을 받은 경우. 실제 교육을 받은 노동자들도 제품의 유해성, 보건상 조치, 응급 조치 등의 주요 사항에 대해 잘 모르는 경우가 많음.

이상의 주요 문제들을 토대로 민주노총에서는 다음과 같은 제도개선 사항을 제안했다. 첫째, 노동자들이 이해할 수 있도록 정보를 게시하고 교육해야 한다. MSDS 내용이 대부분 전문가들에 의해 작성되어 있어 보다 쉽게 이해될 수 있도록 정보가 해석되어 공급되고 교육되어야 한다. 특히 교육이 잘 실시되지 않고 있는 문제점이 개선되어야 하는데, 플랜트 건설 등 설비 유지보수 작업자들은 하청 업체 노동자들이며, 이들에게 유해정보를 정확히 전달할 수 있는 주체는 발주처인 석유화학업체이기 때문에 발주처 혹은 원청의 유해정보 제공 및 교육을 의무화해야 한다. 둘째, 사업주의 법적 의무 불이행에 대한 처벌을 강화하고, 노동자들의 알권리를 막는 상황을 개선하도록 제도가 개선되어야 한다. 현장에 MSDS 자체가 공급되지 않거나 정보를 제공하지 않는 경우 강력한 처벌이 필요하고, MSDS를 게시하였더라도 2년이 경과하도록 갱신된 정보가 제공되지 않는다면 게시하지 않는 것으

로 처벌할 필요가 있다. 사업장 내 MSDS 관리 실태에 대한 근로감독시 사업장 내 게시된 정보가 정확한지를 고려한 감독과 시정조치도 필요하다.

3) 패널토의

패널토의에는 고용노동부 화학사고예방과, 안전보건공단 화학물질정보연구부, 기아자동차(주) 노동조합 및 전국플랜트건설노조 여수지부에서 참여하였으며, 주요 토의 내용을 요약하면 다음과 같다.

- 고용노동부 화학사고예방과 : 온라인 설문결과와 기초발표 내용을 토대로 볼 때, MSDS 제도에서 가장 중요한 문제는 MSDS 정보들이 노동자에게 어떻게 필요한 정보가 잘 전달되도록 할 것인가라고 본다. MSDS 정보 자체가 정확해야 하는 것도 중요하지만 실제 노동자들에게 어떻게 정보 전달이 잘 되도록 할 것인가가 제도에 반영되도록 노력하겠다. 2019년부터 MSDS 제도 중 일부 개정 예정이다. MSDS를 정부가 제출 받아 검토할 수 있도록 할 예정이고, 영업비밀 물질에 대한 사전심사 제도가 도입될 예정이다.
- 안전보건공단 화학물질정보연구부 : MSDS 제도에서 두 가지의 문제의식을 갖고 있다. 첫째, ‘MSDS가 노동자의 알권리 보장을 위한 효율적인 도구인가?’라는 점이다. 이는 MSDS 자체는 국제적으로 규격화되어 있고 매우 많은 정보가 표준화된 양식으로 작성된다. 이들 정보 중에 과연 노동자가 모두 알아야 하는가라는 문제의식을 갖고 있으며, 노동자의 알권리 보장을 위해 핵심적으로 전달되어야 할 정보는 무엇인지 생각해 볼 필요가 있다. 둘째, MSDS의 질 관리가 필요하다. 품질 향상을 시킬 수 있는 주체는 MSDS의 작성 및 제공 책임을 갖는 자라고 할 수 있다. MSDS 내용 중 독성시험 결과가 없으면 ‘자료없음’으로 작성되는 경우가 많은데 이런 문제는 화학물질 제조, 공급자가 독성시험 결과를 생산할 의무를 규정하고 있는 ‘화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률(이하 화평법)’의 규정에 따른 정보를 향후 MSDS에 어떻게 반영할 것인가에 따라 일부 해결될 것이다. MSDS의 품질 향상을 위해서는 정보 분류의 일관성을 유지하고, 지속적인 갱신 노력이 필요한데 이는 작성자(책임 주체인 사업주)의 능력을 향상시

켜야 가능하다. 따라서 안전보건공단을 포함한 정부에서는 사업주의 책임성과 자생력이 강화될 수 있도록 기본 자료를 제공하는 등 지원하는 역할을 해야 할 것이다.

- 기아자동차(주) 노동조합 : 현장 내에 공급되는 MSDS의 유해정보가 부실하거나 부정확하여 믿기 힘든 문제가 있다. 유해 위험성 항목에 ‘해당없음’이라고 기입되어 있거나, 어떤 제품은 성분 100%가 모두 영업비밀인 경우도 있다. 또한 한 제품의 MSDS내에서도 2번 항목에서는 발암성 정보가 없는데, 11번 항목(독성에 관한 정보)에서는 발암물질이라고 표기되는 경우도 있어 현장에 공급되고 있는 MSDS가 믿을만한 것인지 의심이 간다.
- 전국플랜트건설노조 여수지부 : 플랜트 건설 노동자들은 모두 정규직이 아닌 하청업체 비정규직 혹은 일용직 노동자이다. 플랜트 건설 노동자들이 일하는 작업 현장은 석유화학 사업장(발주처)이고 각 사업장에서의 유해물질 정보는 하청업체도 알기 힘들다. 따라서 MSDS에 대한 교육은 발주처가 책임을 갖고 직접 실시해야 하는데, 실제 전혀 교육이 이루어지지 않고 있다. 특히 ‘셧 다운(shutdown)’이라고 하는 대정비 작업(turnaround)에는 석유화학 설비 내부에 들어가서 정비 작업을 많이 하는데, 설비 내부에 어떤 유해물질이 사용되었는지, 발생 가능한지 등에 대해 알 수 없다. 플랜트 건설 노동자들은 많은 정보를 요구하는게 아니라, 각자 일하는 현장의 설비에서 발생 가능한 유해정보를 알려달라는 것이며, 최소한 노동자들이 작업 중 위험한 상황을 인지하고 피할 수 있는 권리를 달라는 것이다. 이러한 정보를 알려 줄 수 있는 주체는 플랜트 건설 노동자들을 직접 고용한 하청업체가 아니고 해당 석유화학 사업주(발주처)이다. 따라서 발주처가 플랜트 건설 노동자들에게 MSDS 정보에 대한 교육을 실시할 책임과 의무를 가져야 한다.

IV. 고 찰

MSDS 제도가 시행되고 21년이 지난 시점에서 MSDS의 관리 주체인 사업장 보건관리자, 노동조합, 작업환경측정, 특수건강진단 및 보건관리대행 전문가, 학계와 정부 관계자들이 모여 토론회를 실시하였다. 토론회의 가장 큰 주제는 MSDS 제도가 과연 현장에서 효

과적으로 활용되고 있는가 였다. 토론회를 준비하며 짧은 기간이지만 각 계층별 의견을 수렴하고자 온라인 설문 방법을 활용했다. 설문 기간도 짧고 온라인 방식이었기 때문에 질문 항목은 최대한 간단하고 직설적으로 구성하였다. 총 응답자 수가 256명으로 많지 않았고, 각 계층별 조직된 단체를 통해 설문을 수행했기 때문에 각 계층별 대표적인 무작위 샘플 결과로 보기엔 한계가 있다. 그럼에도 불구하고 MSDS 제도가 효과적인지, 비효과적이라면 무슨 이유 때문인지, 그래서 어떻게 효과적으로 만들 수 있는지에 대해 각 계층별 의견은 일정한 경향성을 나타내고 있었다.

설문 결과 각 직무 계층에 관계없이 매우 효과 있거나 전혀 효과 없다는 의견 보다는 ‘일부 효과 있다’는 의견이 가장 많아 MSDS 제도 자체는 어느 정도 효과 있다는 의견이 전체 응답자의 71%를 나타내고 있었다(Figure 1). MSDS 제도가 비효과적인 이유로는 MSDS 정보가 노동자들에게 적절히 교육되지 못한다는 의견이 가장 많았고, 다음으로 내용이 어려워 노동자들이 이해하기 힘들다는 이유였다(Figure 3). 그러나 사업장에서 MSDS 제도를 운영, 관리하는 보건관리자들의 응답은 건설업과 제조업 사이에 차이를 보였다. 건설업의 보건관리자들이 MSDS제도가 현장에서 매우 비효과적이라는 응답이 24.3%로 16.6%인 제조업보다 MSDS 제도의 효과성에 대해 더욱 부정적인 응답이 많았다(Figure 2). MSDS 제도가 비효과적인 이유에 대해서도 계층 간 차이를 보였는데, 근로감독관과 노동조합에서는 가장 큰 이유를 적절히 노동자들에게 교육되지 못한다고 응답한 반면에 교육 실시를 포함해 현장에서 MSDS 운영 책임을 갖고 있는 보건관리자들은 MSDS 내용이 노동자들이 이해하기 어렵다는 것을 가장 큰 이유로 응답하였다(Figure 3). 건설업과 제조업 보건관리자들의 의견을 비교하면, 가장 큰 이유에 대해서는 같은 응답 비율이었으나, 다음 요인으로는 제조업 보건관리자들은 MSDS 정보가 부정확하거나 갱신되지 못하기 때문이라고 답한 반면에 건설업 보건관리자들은 정보의 부정확성 뿐만 아니라 MSDS 자체가 현장에 공급되지 못한다는 의견을 같은 비율로 응답하였다(Figure 4). 이는 건설업이 갖는 고유한 특성(공정의 이동성, 다단계 하청구조, 일용직 노동자들의 비율이 높음 등)으로 인해 MSDS가 현장에 잘 공급되지 않고 있음을 알 수 있다.

MSDS 제도가 효과적이기 위해 가장 개선되어야 하

는 의견은 비효과적인 이유에 대한 문제의식을 반영하여 교육과 훈련 규정이 강화되어야 한다는 응답이 33.6%로 가장 많았고 다음으로는 노동자들이 이해하기 쉽게 필요한 정보만 선별하여 작성되어야 한다는 응답이었다(Figure 5). 그러나 노동조합과 안전보건관리자 사이에는 의견차이가 보였다. 노동조합에서는 교육 규정 강화 응답비율이 47.3%로 가장 높았고 다음으로 MSDS를 공급하지 않는 사업주에 대한 처벌이 강화되어야 한다는 응답이 26.8%로 높았지만, 보건관리자들은 쉬운 정보로 작성되어야 한다는 응답이 가장 높았고(47.2%), 교육 규정이 강화되어야 한다는 응답은 18%에 불과했다. 교육을 시키는 입장과 교육을 받는 입장의 인식 차이가 반영되고 있다고 판단된다. 이는 보건관리자들의 업종별 응답에서도 확인된다. 건설업 보건관리자들이 제조업보다 높은 응답비율(56.8%)로 쉬운 정보로 MSDS가 작성되어야 한다는 의견이 높았고 교육 규정 강화는 8.1%에 불과했다(Figure 6).

온라인 설문결과를 분석해 보았을 때 주목해야 할 점은 MSDS 제도를 효과적으로 만들기 위한 요인으로 정보의 정확성이나 최신화가 필요하다는 의견이 높지 않았다는 점이다. 계층별 설문결과에서 측정기관, 특검 기관의 산업위생 전문가들만 31.7%로 MSDS의 최신화가 필요하다고 응답하고 있다. 그러나 MSDS 제도 시행 이후 국내에서 수행된 많은 연구들은 MSDS 정보의 신뢰성 평가(Lee et al., 2003; Lee et al., 2004; Lee et al., 2005; Lee et al., 2009; Hong et al., 2013; Lee et al., 2016)와 영업비밀 관련 연구(Lee et al., 2011; Kim et al., 2015; Lee et al., 2016; Lee & Jo, 2018)에 초점을 두어 왔다. 연구를 수행한 주요 주체는 산업안전보건연구원의 화학물질 정보 관리 담당 부서라는 점을 고려해 보면 MSDS 제도의 운영과 관리자 측면에서 정확한 정보가 유통되도록 하는데 주안점을 두어 왔다고 할 수 있다. 그러나 정보의 정확성 보다 교육의 필요성을 제기했던 현장의 의견은 과거에도 있었다. 2005년 산업안전보건연구원에서는 ‘화학물질정보의 관리실태 및 활용증대 방안 연구’(OSHRI, 2006)를 수행한 바 있으며, 화학물질 사용이 많은 제조업 사업장 120개를 대상으로 MSDS 관리자와 현장 노동자들 대상으로 MSDS 제도 관련 설문조사를 실시하였다. 이 조사결과 ‘MSDS에서 가장 시급한 개선 부분’으로 관리자(65.3%)와 노동자(52.8%) 모두 ‘내용을 쉽게 하고 분량을 줄여야 한다’는 응답이 가장 많았고, 다음으

로 ‘교육 강화를 통한 작업자의 이해향상’이 관리자 20.3%, 노동자 26.4%로 응답하였다. ‘내용을 정확하게 바꾸어야 한다’는 응답은 관리자 10.2%, 노동자 11.3%로 높지 않았다. 이러한 응답 결과는 본 연구에서 실시한 온라인 설문결과와도 유사하다. 2005년 조사에서는 대상 사업장 모두 고용규모 300인 이하 사업장이었고, 본 연구에서는 제조업은 12개 사업장 중 11개 사업장이 300인 이상이고, 건설업도 36개 사업장 중 15개 사업장이 300인 이상이었다. 본 연구에서 중소기업 사업장에 대한 설문조사가 부족하지만, 중소기업의 안전보건관리가 취약하다는 점을 고려해 본다면 MSDS 제도 개선 내용으로 교육 강화의 요구는 더욱 높을 것이라 판단된다.

온라인 설문결과를 종합해 보면 MSDS 제도 시행 이후 제도를 운영 관리하는 전문가들은 사업장 내 공급되는 MSDS 정보의 정확성 제고를 위한 연구와 노력이 많았던 반면 현장 노동자와 보건관리자들은 MSDS의 내용을 보다 쉽게 정리하여 교육될 필요성을 가장 크게 제시하고 있다. 이런 문제의식은 패널토의에서도 공감대를 나타냈다. 특히 노동조합 쪽의 주요 의견은 원-하청 관계에 있는 하청 노동자의 경우 MSDS 제공 자체가 미흡하고 교육이 실시되더라도 원청 사업주 혹은 발주처 사업주의 책임 하에 실시될 필요성을 강조하고 있다.

향후 화학물질 관리를 위해 화평법의 도입과 이에 따른 화학제품 제조사업장의 유해정보 생산과 등록 규정이 강화될 예정이고, 산업안전보건법의 MSDS 제도 내용 중 영업비밀 정보에 대한 사전 심사제도 도입 등이 예고되어 있어 MSDS의 보다 정확한 정보 확보 시스템은 개선될 예정이다. MSDS의 정확한 정보로 작성되고 공급되게 하는 것은 매우 중요한 점이다. 그러나 매년 새로운 화학제품이 새로 생산되고 있는 현대 사회에서 알 수 있는 유해정보 보다는 정보를 알 수 없는 경우가 더욱 많을 것이다. 따라서 화학제품을 직접 취급하는 노동자의 안전보건을 관리하는 측면에서는 정확한 MSDS를 공급받고 게시하려는 노력도 중요하지만, 부실한 정보가 있더라도 어떻게 노출을 최소화 하여 잠재적인 건강영향을 최소화 시킬 수 있도록 취급하게 할 것인지, 그리고 그렇게 취급할 수 있도록 어떤 내용을 교육해야 할 것인지에 좀 더 중점을 두어야 할 것이다. MSDS 제도는 화학물질 관리 제도의 스펙트럼에서 취급 노동자에게 유해정보를

제공하는 첫 단계일 뿐이다. 따라서 MSDS 제도의 효과성은 전체 화학물질 관리 스펙트럼 속에서 평가되어야 할 필요가 있으며, 이는 취급 노동자의 화학물질 노출을 최소화 하는데 얼마나 기여하고 있는지로 평가되어야 할 것이다. 이런 측면에서 볼 때 MSDS 정보가 현장의 노동자에게 적절히 전달 될 수 있도록 하는 교육과 훈련은 매우 중요하다고 하겠다. 정책토론회에서 이러한 교육과 훈련의 제도 개선이 MSDS 제도 효과성을 높이기 위해 가장 필요하다는 것을 확인하였고, 대기업의 경우도 교육의 실시는 잘 되고 있지만 실시한 교육의 효과가 정말 있었는지에 대한 평가는 수행되지 못하다는 것을 확인 할 수 있었다. 따라서 향후 MSDS 제도의 효과성을 높이기 위해 중소기업 사업장 및 하청 노동자들에게는 교육의 실시 자체가 원활히 될 수 있도록 관리감독이 필요하고, 대기업의 경우에는 교육의 효과성 평가가 병행되면서 교육 질 향상이 이루어지도록 개선되어야 하겠다.

본 논문은 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, MSDS 제도의 효과성을 평가하기 위해 온라인 설문 방식을 활용하였는데, 토론회 준비하며 빠른 의견 수렴을 위해 매우 간단한 항목(3가지)으로만 조사되었다는 점이다. 이는 MSDS 제도가 비 효과적이라고 판단할 수 있는 다양한 측면(시간 및 경제적 비용-효과 분석)의 분석을 할 수 없기 때문에 일반화된 결론을 도출하기는 어렵다. 둘째, 온라인 설문 방식이기 때문에 충분한 수의 무작위 표본 추출을 통한 대표성 확보가 힘들다는 점이다. 최대한 각 직무 및 업종별로 다양하게 의견 수렴을 하고자 하였으나, 근로감독관은 응답자 265명 중 17명으로 적은 분포를 구성하였고 노동조합 응답자는 제조업 중심, 기업의 안전보건관리자 응답자는 건설업 쪽에 치우쳐 분포하였다. 셋째, 고용규모 측면에서 볼 때 영세규모(5인 미만) 사업장의 의견 수렴이 되지 못한 한계가 있다. 특히 현장 노동자들의 의견수렴을 조직된 노동조합 연맹을 대상으로 하였기 때문에 상대적으로 노동조합 가입이 어려운 영세규모 사업장의 의견은 수렴되지 못하였다. 넷째, 토론회에 참여한 패널들의 발표 자료에 근거하여 고용노동부, 안전보건공단, 기업체 및 노동자 입장의 MSDS 제도의 효과성에 대한 입장을 정리하였기 때문에 발표자 개인의 의견이 반영될 수 있다. 그러나 각 계층의 패널 참여자들 중 노동조합 대표자의 경우 노동조합들의 의견을 수렴하여 발표하는 등 최대한 개인적 의견이 아닌 각 계층

을 대표하는 의견으로 정리하여 발표하려고 노력하였다. 이상의 제한점을 고려할 때 본 논문에서 정리된 MSDS 제도의 비효과성의 원인과 효과성을 높이기 위한 방안에 대한 토의 의견들을 일반화 시키는 것은 무리가 있다. 그럼에도 불구하고 MSDS제도를 운영 관리해 오고 있는 고용노동부, 안전보건공단과 기업체 내에서 MSDS 제도의 운영 책임을 맡고 있는 보건관리자 및 노동조합 관계자 등 다양한 계층을 대상으로 의견을 수렴한 결과이므로 향후 MSDS 제도 개선을 위한 정책 수립에 기초 자료로 활용 가능할 것이다.

V. 결 론

한국산업보건학회에서는 2018년 동계 학술대회(2018년 2월 2일)에서 ‘현장 활용성 제고를 위한 MSDS 제도 개선’을 주제로 MSDS의 관리 주체인 사업장 보건관리자, 노동조합, 작업환경측정, 특수건강진단 및 보건관리대행 전문가, 학계와 정부 관계자들이 모여 토론회를 실시하였다. 토론회를 준비하며 각 계층별 온라인 설문 조사를 통해 총 256명의 의견을 수렴했다. 온라인 설문 및 토론회 결과 계층별 약간의 의견 차이를 보였으나, 현재의 MSDS 제도가 사업장에서 효과적으로 작동되지 못하고 있다는 것에는 공통된 의견이었고, 효과성 제고를 위해 가장 개선이 필요한 것은 화학물질 취급 노동자들에 대한 MSDS 교육 강화와 노동자들이 이해하기 쉽고 필요한 정보를 선별하여 전달할 필요가 있다는 것이었다. 또한 업종 중에는 건설업, 고용규모에서는 소규모 노동자들에게 MSDS의 공급과 교육이 잘 이루어지지 않고 있음을 확인할 수 있었다. 특히 하청업체 노동자들에게는 MSDS 정보 교육의 책임과 주체가 원청 혹은 발주처가 될 수 있도록 제도개선이 필요하다는 문제제기가 있었다. 따라서 향후 MSDS 제도가 현장에서 보다 효과적으로 작동되기 위해서는 업종 및 고용 형태를 고려한 체계적 교육 및 훈련이 실시될 수 있는 방향을 고려하여 개선될 필요가 있겠다.

감사의 글

온라인 설문과 정책토론회에 의견을 주신 고용노동부, 전국기업체산업보건협의회, 건설업보건관리자협의회, 노동조합(민주노총, 한국노총), 근로감독관 및 안전보건공단에 감사드립니다.

References

- Hong MK, Song SW, Lee KS, Choi SB, Lee JH. A study of MSDS reliability evaluation in chemicals including formaldehyde. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2013; 23(3):287-298
- Kim SB, Lee YK, Choi YE. Issue analysis on 'Trade Secret Claim' in 「Chemicals Control Act」 and 「Amendment on Occupational Safety and Health Act(1917-227)」. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2015;25(4):433-445
- Korea Occupational Safety and Health Agency(KOSHA). Q & A for material safety data sheet. Korea Occupational Safety and Health Agency; 2015-Bogeun-258. 2015. p. 3
- Lee KS, Kwon HW, Han IS, Yu IJ, Lee YM. A study on the reliability of material safety data sheets (MSDS) for paint thinner. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2003;13(3): 1-12
- Lee KS, Han IS, Han JH, Park DU, Lee DW et al. A study on the chemical composition and MSDS reliability of powder coatings. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2004;14(3):221-232
- Lee KS, Sun ON, Yoon KS, Park DU. Assessment of the accuracy on MSDS of water-soluble metalworking fluids with respect to concentration of MEA, DEA and TEA. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2005;15(1): 52-60
- Lee KS, Choi JH, Jo JH, Choi SB, Lee JH et al. MSDSs reliability evaluation in workplaces manufacturing aromatic hydrocarbon. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2009;19(4):370-380
- Lee JH, Lee KS, Park JW, Han KN. A study on the actual conditions of trade secrets in the MSDS and the improvement of the relevant system. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2011;21(3):128-138
- Lee KS, Lee HJ, Hong MK. A study on the application status to trade secret of GHS MSDSs distributed in the workplaces and its improvement measures. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2016;26(3):293-300
- Lee KH, Lee SY, Choi YJ, Choi HY. Reliability analysis of material safety data sheets(MSDS) for photoresist chemicals used in some semiconductor factories. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2016;26(4):404-410
- Lee KS, Jo JH. Examination and suggestions on introducing and administering confidential information review on material safety data sheets. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2018;28(1):91-99
- Occupational Safety and Health Research Institute(OSHRI). A study on the establishment of material safety data sheets (MSDS). Publication No. hygiene 1996-08-030. 1996
- Occupational Safety and Health Research Institute(OSHRI). A study on the chemical substance information control and its improvement. Publication No. Research institute 2006-9-30. 2006