

일부 대학 내 연구실험실의 보호구 및 흡후드 관리 실태에 관한 연구

박인규 · 이사우¹ · 정종현² · 피영규^{2*}

대구한의대학교 보건대학원 · 대구한의대학교 간호학과¹ · 대구한의대학교 보건학부²

A Study on the Status of Management for Personal Protective Equipments & Fume Hoods in University Research Laboratories

In-Kyu Park · Sa-Woo Lee¹ · Jong-Hyeon Jung² · Young Gyu Phee^{2*}

Graduate School of Public Health, Daegu Haany University

¹Dept. of Nursing, Daegu Haany University

²Faculty of Health Science, Daegu Haany University

ABSTRACT

Objectives: This study intends to determine the current status of management of personal protective equipment fume hoods in university laboratories.

Methods: A walk-through survey of 402 labs in Gyeongbuk Province and Daegu Metropolitan City were carried out between May 2009 and July 2010. Respectively, 348 and 54 laboratories were examined in Gyeongbuk Province and Daegu.

Results: In size, labs serving over 15,000 student made up the majority with 276(66.4%). In terms of major, engineering labs were the highest in number with 100(24.9%). As to personal protective equipment, a gas mask and a dust mask were available in 17.8% and 14.3% of the labs, respectively, but 68.9% of labs were equipped with protective goggles. Meanwhile, only 12.7% of labs had separate protective equipment storage boxes. About 60% of the labs had installed a fume hood, of which the average capture velocity was 0.37 m/sec.

Conclusions: For toxic substances, the labs are obliged to provide personal protective equipment in accordance with the Occupational Safety and Health Act. In addition, the capture velocity of fume hoods must be in strict compliance in order to prevent occupational diseases due to toxic chemicals.

Key words : fume hood, laboratory, PPEs, university

I. 서 론

연구실이란 전문대학, 대학, 대학원, 국공립연구기관 및 기업 부설연구소 등이 과학기술분야 연구개발 활동을 위하여 설치한 실험실, 실습실, 시험실, 연구재료 저장실과 그밖에 연구장비 및 시설이 설치된 장소를 의미하며, 법률상의 용어로는 대학·연구기관 등이 과학기술분야 연구개발 활동을 위하여 설치한 시설·장비·연구실험실·연구재료 등의 연구시

설로 정의된다(MoST, 2006; MoSFP, 2013).

대학이나 연구기관에서는 새로운 연구를 통해서 새로운 지식을 창출하는 활동이 이루어진다. 이러한 연구실험 활동의 특성상 연구자나 학생들은 연구 또는 실험·실습 중 발생하는 다양한 위험요소들에 노출될 수 있다(Ahn et al., 2007; MoST, 2007). 대학이나 연구기관에서 발생하는 연구실험실 사고는 실험기기 파손 등과 같은 재산적 손해뿐만 아니라 연구 활동 종사자의 인명피해까지 발생하게 된다. 따라서

*Corresponding author: Young Gyu Phee, Tel: 053-819-1590, Fax: 053-819-1209, E-mail: yphee@dhu.ac.kr
Faculty of Health Science, Daegu Haany University, 1 Hannydae-ro, Gyeongsan-si, Gyeongbuk 712-715
Received: May 14, 2014, Revised: June 19, 2014, Accepted: June 23, 2014

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.

연구실험실 사고는 단순히 개인의 문제가 아닌 해당 기관과 국가 차원의 문제이기 때문에 사고를 미연에 방지해야 할 필요가 있다(MoST, 2008). 우리나라 MEST(2010)의 보고에 의하면 2007년부터 2009년까지 300개 연구실험실을 방문하여 사고사례를 파악한 결과 13개 기관에서 70건이 발생하였다고 한다. 사고의 형태는 전기적 요소에 의한 화재사고가 많았으며, 연구활동 종사자의 부주의와 보호구를 미착용한 상태로 화학약품과 초자류를 다룰 때 손과 손가락, 안면, 팔을 다치는 경우가 많은 것으로 보고되었다. 그러나 연구실험실에서는 사고 발생 즉시 그 결과가 명백한 폭발이나 화재 등과 같은 안전문제뿐 아니라 장기간 반복 노출되어 건강에 유해한 영향을 미치는 다양한 화학물질 등으로 인한 보건상의 문제도 있다(Yoo et al., 2005). 연구실험실은 많은 종류의 화학물질과 다양한 실험이 진행되기 때문에 실험자는 소량이지만 지속적으로 유해한 물질에 노출될 수 있다(KOSHA, 2006). 이렇듯 선진외국에서는 연구실험실 보건문제와 관리의 필요성을 인식하고 있어 관련 법률을 마련하고 있고, 연구기관에서도 전담부서와 인력을 갖추고 체계적인 보건관리 업무를 수행하고 있다(Ahn et al., 2007).

대학 내 연구실험실은 다양한 화학물질을 사용함으로써 화학물질 중독의 가능성은 충분히 있다. 따라서 고용노동부의 “산업안전보건법”에서는 분진 또는 관리대상물질 등의 화학물질을 사용하는 대학 내 연구실험실에 대하여 사용하는 유해화학물질에 따라 적절한 보호구의 지급·착용과 흡후드 등을 포함한 국소배기장치 설치 등에 대한 사항을 규정하고 있다(MoEL, 2012a). 그러나 현실적으로 대학 내 연구실험실의 경우 산업안전보건법에서 명시한 보호구와 흡후드에 대한 감독이 거의 이루어지고 있지 않아 그 실태를 파악하기 어려운 실정이다.

국내에서 보호구와 관련된 연구로는 건설현장의 근로자들의 보호구착용 실태와 착용 증대방안(Lee, 2008), 치과기공사의 분진노출수준 및 개인보호구 착용실태(Park et al., 2011), 일부 소규모 사업장 근로자들의 개인 보호구 착용에 관련된 요인(Kim et al., 2002) 등 사업장을 중심으로 수행된 연구가 대부분이며 대학 내 실험실 종사자에 대한 보호구 현황에 대한 조사된 연구는 거의 없는 실정이다. 또한, 대학

내 연구실험실의 흡후드 설치 및 관리에 대한 연구도 수행된 바 없다.

따라서 본 연구는 대학 내 연구실험실의 호흡용보호구, 보안경, 보호구 보관함 비치 실태를 파악하고, 흡후드 관리여부를 확인하여 향후 연구활동 종사자들의 건강보호와 관련된 기초 자료를 제공하고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 대구·경북 지역에 소재한 8개 대학 내 연구실험실 402개소를 대상으로 2009년 5월부터 2010년 7월까지 현장 조사를 실시하였다.

2. 연구 방법

대학 내 연구실험실의 보호구 착용 및 관리 여부를 파악하기 위하여 체크리스트를 사전에 작성하였다. 사용하고 있는 유해화학물질에 따라 구비해야 하는 방독마스크, 방진마스크, 보안경의 비치 여부를 확인하였고 보호구를 보관할 수 있는 보관함 비치 여부도 파악하였다. 조사 내용은 대학 연구실험실에서 유해화학물질을 사용하고 있는 경우 산업안전보건법과 실험실 안전보건에 관한 기술지침의 항목을 참고하여 구성하였다(KOSHA, 2006; MoEL, 2012b). 또한, 관리대상물질 등의 유해화학물질을 사용하여 실험하는 경우 흡후드 설치 여부를 확인하였고 설치된 경우 제어풍속을 열선풍속계(Anemometer, TSI 8385, USA)를 활용하여 측정하였다.

3. 자료의 분석

SPSS(Version 20.0K, IBM, USA)를 활용하여 보호구 비치 현황 등에 대한 지역, 규모 및 전공별 항목 비교는 교차 검정을 수행하였다. 또한, 흡후드 평균 제어풍속의 지역별 비교는 Student t-test를 활용하였고, 규모 및 전공별 비교는 단변량 분산분석을 이용하였다.

III. 연구결과

1. 대학 내 연구실험실의 일반적 현황

대학 내 연구실험실은 경북지역이 86.6%(348개소)

로 대구지역 13.4%(54개소)에 비해 많았으며, 학생 수에 따른 대학규모는 15,000명 이상의 연구실험실이 66.4%(267개소)로 가장 많이 차지하였다(Table 1). 전공은 공학(건설공학, 기계공학 등), 기초의학(병리학, 생리학 등), 환경 및 산업보건(환경공학, 산업보건), 생명과학(분자생물, 생명과학 등), 화학(분석화학, 유기화학 등) 및 기타(섬유학, 실험실 등) 6개 전공으로 구분하였으며, 전공별 연구실험실은 화학계열 27.1%(109개소)와 공학계열 24.9%(100개소)로 타 전공에 비하여 많이 분포되어 있었다.

2. 대학 내 연구실험실의 호흡용보호구 및 보관함 비치 현황

1) 호흡용 보호구

화학물질을 취급 및 사용하는 연구실험실은 총 388개소로 확인되었으며 이들 연구실험실은 유기화합물 등으로부터 연구활동 종사자들을 보호하기 위한 방독마스크를 비치 및 착용하여야 한다. 조사결과 방독마스크의 비치율은 17.8%로 낮게 나타났다(Table 2). 지역별 방독마스크 비치율은 경북지역(15.3%)에 비해 대구지역 연구실험실(33.3%)이 통계적으로 유의하게 높았다($p < 0.01$). 대학 규모별로는 5,000~10,000명 미만 규모의 연구실험실이 30.2%(19개소)로 가장

높은 비치율을 보였으며 전반적으로 규모가 작은 연구실험실일수록 비치율이 통계적으로 유의하게 높은 경향을 보였다($p < 0.05$). 전공별로는 환경 및 산업보건계열이 22.6%(7개소)로 가장 높은 방독마스크 비치율을 보였고, 생명과학계열의 연구실험실이 가장 낮은 8.5%(5개소)로 나타났다.

방진마스크의 경우 인체에 유해한 분진, 흙 등이 발생하는 용접, 납땜, 연마 및 목재가공을 수행하는 연구실험실은 총 14개소가 있었다. 대상 연구실험실 수가 적어 별도의 표로 제시하지는 않았으나 방진마스크 비치율은 14.3%로 조사되었다.

2) 보안경

보안경은 대구지역 연구실험실이 79.6%(43개소)로 경북지역 67.2%(234개소)에 비해 높은 비치율을 보였다(Table 3). 대학 규모별로는 5,000~10,000명 미만 규모의 연구실험실이 보안경 비치율(79.4%)이 높았으며 5,000명 미만 규모의 연구실험실에서 상대적으로 낮은 비치율(42.4%)을 보였다. 전공별로는 공학계열 연구실험실이 84.0%(84개소)의 가장 높은 보안경 비치율을 보였고, 그 다음으로 환경 및 산업보건계열 77.4%(24개소), 기초의학계열 73.1%(38개소)이었으며 이 차이는 통계적으로 유의하였다($p < 0.01$).

Table 1. General characteristics of subjects

Classification	Number of labs	Percentage(%)
Province		
Gyeong-buk	348	86.6
Daegu	54	13.4
Scale of Univ.(No. of students)		
< 5,000	33	8.2
5,000 ~ 9,999	63	15.7
10,000 ~ 14,999	39	9.7
≥ 15,000	267	66.4
Major		
Engineering	100	24.9
Basic Medicine	52	12.9
Environ. & Ind. Health	31	7.7
Life science	59	14.7
Chemical	109	27.1
Others	51	12.7

Table 2. The status of gas masks equipping by general characteristics

Unit : Number of labs(%)

Classification	Yes	No	Total	<i>p</i> -value
Total	69(17.8)	319(82.2)	388(100.0)	
Province				
Gyeong-buk	51(15.3)	283(84.7)	334(100.0)	0.001**
Daegu	18(33.3)	36(66.7)	54(100.0)	
Scale of Univ.(No. of students)				
< 5,000	7(21.9)	25(78.1)	32(100.0)	0.026*
5,000 ~ 9,999	19(30.2)	44(69.8)	63(100.0)	
10,000 ~ 14,999	7(18.0)	32(82.1)	39(100.0)	
≥ 15,000	36(14.2)	218(85.8)	254(100.0)	
Major				
Engineering	17(19.8)	69(80.2)	86(100.0)	0.325
Basic Medicine	7(13.5)	45(86.5)	52(100.0)	
Environ. & Ind. Health	7(22.6)	24(77.4)	31(100.0)	
Life science	5(8.5)	54(91.5)	59(100.0)	
Chemical	22(20.2)	87(79.8)	109(100.0)	
Others	11(21.6)	40(78.4)	51(100.0)	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ by cross tabulation analysis**Table 3.** The status of protective goggles equipping by general characteristics

Unit : Number of labs(%)

Classification	Yes	No	Total	<i>p</i> -value
Total	277(68.9)	125(31.1)	402(100.0)	
Province				
Gyeong-buk	234(67.2)	114(32.8)	348(100.0)	0.067
Daegu	43(79.6)	11(20.4)	54(100.0)	
Scale of Univ.(No. of students)				
< 5,000	14(42.4)	19(57.6)	33(100.0)	0.002*
5,000 ~ 9,999	50(79.4)	13(20.6)	63(100.0)	
10,000 ~ 14,999	25(64.1)	14(35.9)	39(100.0)	
≥ 15,000	188(70.4)	79(29.6)	267(100.0)	
Major				
Engineering	84(84.0)	16(16.0)	100(100.0)	0.001*
Basic Medicine	38(73.1)	14(26.9)	52(100.0)	
Environ. & Ind. Health	24(77.4)	7(22.6)	31(100.0)	
Life science	30(50.9)	29(49.2)	59(100.0)	
Chemical	66(60.6)	43(39.5)	109(100.0)	
Others	35(68.6)	16(31.4)	51(100.0)	

* $p < 0.01$ by cross tabulation analysis

3) 보호구 보관함

경북지역 연구실험실의 보호구 보관함의 비치율은 6.9%(24개소)이었고, 대구지역은 50.0%(27개소)로 나타났다(Table 4). 대학 규모별로는 15,000명 이상 규모의 연구실험실을 제외하고 전반적으로 규모가 적은 대학 연구실험실일수록 보호구 보관함 비치율이 높게 나타나는 경향을 보였다. 전공별로는 환경 및 산업보건계열의 연구실험실이 25.8%(8개소)로 가장 높은 보호구 보관함 비치율을 보였고 그 다음 순으로 공학계열 16.0%(16개소), 화학계열 13.8%(15개소), 기타계열 11.8%(6개소)로 나타났으며 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).

3. 대학 내 연구실험실의 흡후드 설치 및 관리 실태

1) 흡후드의 설치

대구지역 대학 내 연구실험실의 68.5%(37개소)가 흡후드를 설치하고 있었다(Table 5). 대학 규모별로는 학생 수가 15,000명 이상의 연구실험실의 경우 68.9%(184개소)로 가장 높은 흡후드 설치율을 보였

으며 전반적으로 대학 규모가 클수록 설치율이 높은 경향을 보였다. 전공별로는 화학계열의 연구실험실이 73.4% (80개소)로 가장 높은 설치율을 보였고 그 다음 순으로 환경 및 산업보건계열 67.7%(21개소), 공학계열 60.0%(60개소) 등으로 나타났으며 기초의 학계열은 가장 낮은 44.2%(23개소)의 흡후드 설치율을 보였다.

2) 흡후드의 제어풍속

각 연구실험실별 흡후드의 제어풍속을 측정된 결과를 Table 6에 나타내었다. 전체 평균 제어풍속은 0.37 m/sec로 산업안전보건법에서 규정하고 있는 0.4 m/sec 이하로 나타났다. 경북지역 연구실험실의 평균 제어풍속은 0.38 m/sec로 대구지역(0.31 m/sec) 보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다($p < 0.05$). 또한, 대학 규모별로는 학생 수 10,000~ 15,000명 미만 규모의 연구실험실의 평균 제어풍속이 0.51 m/sec로 다른 규모의 연구실험실에 비해 통계적으로 유의하게 높은 결과를 보였다($p < 0.01$). 그리고 전공별로는 환

Table 4. The status of personal protective storage boxes equipping by general characteristics

Unit : Number of labs(%)

Classification	Yes	No	Total	p-value
Total	51(12.7)	351(87.3)	402(100.0)	
Province				
Gyeong-buk	24(6.9)	324(93.1)	348(100.0)	<0.001**
Daegu	27(50.0)	27(50.0)	54(100.0)	
Scale of Univ.(No. of students)				
< 5,000	9(27.3)	24(72.7)	33(100.0)	0.015*
5,000 ~ 9,999	11(17.5)	52(82.5)	63(100.0)	
10,000 ~ 14,999	2(5.1)	37(94.9)	39(100.0)	
≥ 15,000	29(10.9)	238(89.1)	267(100.0)	
Major				
Engineering	16(16.0)	84(84.0)	100(100.0)	0.039*
Basic Medicine	4(7.7)	48(92.3)	52(100.0)	
Environ. & Ind. Health	8(25.8)	23(74.2)	31(100.0)	
Life science	2(3.4)	57(96.6)	59(100.0)	
Chemical	15(13.8)	94(86.2)	109(100.0)	
Others	6(11.8)	45(88.2)	51(100.0)	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ by crosstabulation analysis

Table 5. The installation status of fume hoods by general characteristics

Unit : Number of labs(%)

Classification	Yes	No	Total	<i>p</i> -value
Total	241(60.0)	161(40.1)	402(100.0)	
Province				
Gyeong-buk	204(58.6)	144(41.4)	348(100.0)	0.167
Daegu	37(68.5)	17(31.5)	54(100.0)	
Scale of Univ.(No. of students)				
< 5,000	10(30.3)	23(69.7)	33(100.0)	<0.001*
5,000 ~ 9,999	26(41.3)	37(58.7)	63(100.0)	
10,000 ~ 14,999	21(53.9)	18(46.2)	39(100.0)	
≥ 15,000	184(68.9)	83(31.1)	267(100.0)	
Major				
Engineering	60(60.0)	40(40.0)	100(100.0)	0.004*
Basic Medicine	23(44.2)	29(55.8)	52(100.0)	
Environ. & Ind. Health	21(67.7)	10(32.3)	31(100.0)	
Life science	30(50.9)	29(49.2)	59(100.0)	
Chemical	80(73.4)	29(26.6)	109(100.0)	
Others	27(52.9)	24(47.1)	51(100.0)	

* $p < 0.01$ by cross tabulation analysis**Table 6.** Mean capture velocities of fume hood

(Unit : m/sec)

Classification	No. of systems	Mean±S.D.	Min	Max	<i>p</i> -value
Total	227	0.37±0.18	0.10	1.70	
Province					
Gyeong-buk	193	0.38±0.16	0.08	0.98	0.024*
Daegu	34	0.31±0.26	0.14	1.70	
Scale of Univ.(No. of students)					
< 5,000	10	0.40±0.22	0.10	0.83	<0.001**
5,000 ~ 9,999	25	0.47±0.23	0.13	0.98	
10,000 ~ 14,999	15	0.51±0.15	0.23	0.79	
≥ 15,000	177	0.34±0.16	0.08	1.70	
Major					
Engineering	56	0.35±0.13	0.10	0.74	0.640
Basic Medicine	20	0.40±0.15	0.24	0.79	
Environ. & Ind. Health	21	0.42±0.17	0.14	0.98	
Life science	30	0.39±0.17	0.10	0.83	
Chemical	75	0.36±0.15	0.08	0.83	
Others	25	0.36±0.33	0.13	1.70	

* $p < 0.05$ by t-test, ** $p < 0.01$ by One way ANOVA

경 및 산업보건계열의 연구실험실이 평균 0.42 m/sec의 제어풍속을 보이며 가장 높게 나타났으며 공학계열이 0.35 m/sec로 가장 낮게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

3) 흡후드의 제어풍속의 준수 여부

산업안전보건법에서 제어풍속 기준으로 제시하고 있는 0.4 m/sec에 대한 준수 여부를 확인하였다 (Table 7). 경북지역 연구실험실 준수율은 41.5%(80개소)로 대구지역 8.8%(3개소)에 비해 높게 나타났으며 이는 통계적으로 유의하였다(p<0.01). 대학 규모별로는 학생 수가 10,000~15,000명 미만 규모의 연구실험실이 86.7%(13개소)의 가장 높은 준수율을 보이며 규모가 클수록 높은 경향을 보이는 듯 했으나 오히려 15,000명 이상 규모의 연구실험실에서는 71.8% (127개소)가 흡후드 제어풍속을 준수하고 있지 않았다. 전공별로는 환경 및 산업보건계열의 연구실험실이 가장 높은 57.1%(12개소)의 준수율을 보였고 그 다음 순으로는 기초의학계열 45.0%(9개소), 생명과학계열 43.3%(13개소)로 나타났으나 전공별 평

균 제어풍속의 차이는 통계적 유의성이 없었다.

IV. 고 찰

최근 과학기술의 발달과 이들 기술 구현의 필요성으로 인하여 연구실험실에서는 지속적인 연구개발이 수행되고 있으며, 유해하고 위험한 물질 및 설비를 이용한 실험·실습의 필요성이 증대되고 있다. 따라서 대학이나 연구기관에서 연구 또는 실험실습 중 불규칙하게 발생하는 다양한 유해요인에 노출될 위험이 있다. 미국의 경우 직업안전보건법(Occupational Safety and Health Act)에 유해화학물질을 취급하는 실험실 작업에 관한 별도의 규정(OSHA CFR 1910.1450 Occupational Exposure to Hazardous Chemicals in Laboratories)을 마련하여 보호구의 사용과 화학위생계획에 보호구 내용도 포함시키는 등 관리를 철저히 하고 있다(OSHA, 1990). 일본도 연구실 안전관련 법령에 화학물질을 취급하는 대학 실험실은 노동안전위생법을 적용받도록 하고 있으며 다양한 연구실험실 안전대책을 정부차원에서 마련하여 추진하고

Table 7. The compliance status of capture velocities for fume hood

Unit : Number of labs(%)

Classification	Yes	No	Total	p-value
Total	83(36.6)	144(63.4)	227(100.0)	
Province				
Gyeong-buk	80(41.5)	113(58.6)	193(100.0)	0.001*
Daegu	3(8.8)	31(91.2)	34(100.0)	
Scale of Univ.(No. of students)				
< 5,000	4(40.0)	6(60.0)	10(100.0)	<0.001*
5,000 ~ 9,999	16(64.0)	9(36.0)	25(100.0)	
10,000 ~ 14,999	13(86.7)	2(13.3)	15(100.0)	
≥ 15,000	50(28.3)	127(71.8)	177(100.0)	
Major				
Engineering	18(32.1)	38(67.9)	56(100.0)	0.127
Basic Medicine	9(45.0)	11(55.0)	20(100.0)	
Environ. & Ind. Health	12(57.1)	9(42.9)	21(100.0)	
Life science	13(43.3)	17(56.7)	30(100.0)	
Chemical	26(34.7)	49(65.3)	75(100.0)	
Others	5(20.0)	20(80.0)	25(100.0)	

* p<0.01 by cross tabulation analysis

있다(MoHLW, 2010). 우리나라의 경우 연구실 안전 환경조성에 관한 법률(MoSFP, 2013)이 2005년에 제정되어 연구실험실에서 발생하는 안전사고 예방에 집중하고 있다. 또한, 산업안전보건법은 산업재해를 예방하고 쾌적한 작업환경을 조성함으로써 궁극적으로 근로자의 안전과 보건을 유지하고 증진시키는 데 목적이 있다(MoEL, 2012b). 이 법의 적용범위는 모든 사업 및 사업장으로 대학 내 연구실험실도 적용 대상이 되며, 연구실험실 종사자의 건강보호를 위하여 관리대상 유해물질 등을 취급할 경우 보호구와 흡후드와 관련된 규정을 준수하도록 하고 있다. 이에 본 연구는 대학 내 연구실험실의 보호구 및 흡후드의 관리 현황을 파악하고자 하였다.

화학물질 중독으로 인한 인적 피해를 줄일 수 있는 효과적인 방법이자 중요한 방법은 적절한 개인보호구의 착용이다. 또한, 산업안전보건법 산업안전보건기준에 관한 규칙에 따라 대학 내 연구실험실에는 마스크, 보안경, 보호의 등의 개인보호구를 비치하여야 한다(MoEL, 2012a). Kim(2010)의 연구에 의하면 서울 및 인천, 경기지역의 작업환경측정기관의 총 24개 실험실 보호구 비치에 대한 조사결과 방독마스크는 95.8%가 지급되고 방진마스크는 87.5%, 보안경은 87.5%가 비치 및 지급되고 있는 것으로 보고하였으며, Kim et al.(2002)이 수행한 50인 미만 소규모 사업장 근로자들의 개인보호구 착용율을 조사결과 방독마스크 32.7%, 방진마스크 43.9%로 나타났다. 본 연구결과와 비교할 때 상당히 낮은 수준으로 파악되었다. 이러한 이유는 대구·경북지역 대학 내 연구실험실 종사자에 비해 작업환경측정기관과 사업장 근로자들의 경우 산업안전보건법에 직접적으로 영향을 받고 있고 이로 인하여 보호구에 대한 인식도가 높기 때문인 것으로 추측된다. 따라서 대학 내 연구실험실에서는 연구활동 종사자들의 건강보호를 위하여 시급히 보호구 구비·비치는 물론 실험 시 반드시 착용할 필요가 있다. 또한, 대학 내 연구실험실의 경우 보호구를 어디에 보관하고 있는지 모르거나, 실험 특성에 맞지 않는 보호구를 비치하고 있는 것이 현실이다. 분진이 많이 발생하는 연구실험실의 경우 방진마스크를, 관리대상 유해물질

등의 화학물질을 취급하는 실험은 방독마스크를 착용하여야 한다. 특히 방독마스크의 경우 정화통과 세척 상태 확인 등 보호구로서의 기능을 언제든지 할 수 있는 상태로 유지하는 것도 중요한 일이다(Park, 2010).

산업안전보건법에서는 대학 내 연구실험실에서 주로 사용하는 유해물질을 취급하는 업무에 종사하는 경우 그 작업장에 관리대상 유해물질의 가스·증기 또는 분진의 발산원을 밀폐하는 설비 또는 국소배기장치를 설치하도록 하고 있다(MoEL, 2012a). 본 연구결과 대학 내 연구실험실의 40%는 흡후드가 설치되어야 함에도 불구하고 전혀 그 시설이 마련되어 있지 않은 것으로 조사되었다. 이 또한 대학 내 연구실험실 종사자의 화학물질로 인한 건강보호를 위해서 시급히 흡후드를 설치해야 할 것이다. 산업안전보건기준에 관한 규칙에서는 흡후드를 설치할 경우 가스 상태 물질의 포위식 후드 형식은 0.4 m/sec 이상의 제어풍속 유지하도록 하고 있다(MoEL, 2012a). 대구·경북 지역의 대학 내 연구실험실의 흡후드 제어풍속의 경우 부스(Booth)를 상시 실험하는 수준의 개방상태로 개구면 속도를 측정한 결과 평균 제어풍속이 0.37 m/sec로 나타나 기준 미만인 것으로 나타났으며, 제어풍속 준수율도 36.6%로 낮게 나타나 다소 심각한 수준이었다. MoST(2007)의 보고에 의하면 정부출연 연구기관 및 대학 내 실험실 중 6개 실험실에 존재하는 13개의 흡후드 중 53.8%(7개)의 흡후드의 제어풍속이 0.4 m/sec 미만이었으며 특히, 대학 내 실험실의 흡후드 4개는 모두 제어풍속 기준 미만이었다고 한다. 또한, Ha et al.(2010)은 대학실험실 조사결과 흡후드 설치대상 5개의 대학실험실의 경우 흡후드가 없거나 2개 대학실험실의 후드 전체가 유지기준 미만인 것으로 보고한 바도 있다. 이는 대구·경북 지역의 연구실험실만 제어풍속을 준수하지 못하는 것이 아니며 대학 내 연구실험실의 대부분의 실태임을 간접적으로 증명하는 것이다. 따라서 흡후드의 제어풍속은 대학 내 연구실험실 종사자의 화학물질 중독과 큰 관련이 있음을 감안할 때 반드시 준수해야 할 필요가 있다.

본 연구의 제한점으로 대학 내 연구실험실의 호흡용보호구 및 보안경 비치 현황 등을 파악하였지만 그 대상이 대구·경북지역으로 한정되어 있어 우리

나라 모든 대학 내 연구실험실의 실태로 확대 해석하는 것은 다소 무리가 있다.

V. 결 론

본 연구는 화학물질을 취급하는 대학 내 연구실험실의 보호구 및 흡후드 관리 여부를 확인하고자 경북과 대구 지역에 소재한 402개소 대상으로 현장 조사를 실시하였다.

1. 호흡용보호구 비치율은 방독마스크 17.8%, 방진마스크 14.3%로 낮게 나타났으며, 보호구 보관함은 12.7%의 연구실험실만이 비치하고 있었다.

2. 대학 내 연구실험실의 40%는 흡후드가 설치되어 있지 않았으며 평균 제어풍속은 0.37 m/sec 이었고, 산업안전보건법에서 제시하는 제어풍속 미만인 연구실험실은 63.4%이었다.

이상의 조사결과 대구·경북 지역에 위치한 대학 내 연구실험실의 호흡용보호구 비치율과 흡후드 관리 수준은 매우 열악한 것으로 나타났다. 따라서 대학 연구실험실에서 산업안전보건법상 관리대상 유해물질, 분진 등을 취급하는 경우 호흡용보호구를 상시 착용할 수 있도록 비치율을 높이기 위한 노력이 필요한 것으로 판단된다. 또한, 화학물질 중독의 사전예방을 위하여 흡후드는 반드시 설치되어야 하고 제어풍속 준수여부를 주기적으로 확인할 필요가 있다.

References

Ahn KS, Kang DM, Shin YC, Jun YH. Environment, health and safety offices of the top 30 research universities in the U.S.A.-focused on the case of Massachusetts Institute of Technology(MIT) J Korean Soc Occup Environ Hyg. 2007;17(3):192-202

Lee DJ. The Analysis about wearing the safety hat in the working field and promoting them. Graduate school of social welfare. Daegu; Daegu Hanny University Press. 2008. p. 11-15

Ministry of Education and Science Technology(MEST). Safety environmental management·control of laboratories(2007~2009). Korean Engineering Association, 2010

Ministry of Employment and Labor(MoEL). Codes of industrial safety & health standard. 2012a. p. 456

Ministry of Employment and Labor(MoEL). Industrial Safety and Health Act, Code and Regulations. 2012b. p. 45-65

Ministry of Health, Labour and Welfare(MoHLW). Japan Industrial Safety and Health Act, 2010. p. 35

Ministry of Science and Technology(MoST). Standard laboratory safety(Policy study 2006-2 Extra issue), 2006

Ministry of Science and Technology(MoST). A study on preliminary validity for health management system of research laboratories. 2007. p. 2-8

Ministry of Science, KT and Future Planning(MoSFP). Law on Safety & Environment Construct of Research Laboratories. 2013. p. 1-3

Ministry of Science and Technology(MoST). A Study on the development of safety management for research laboratories. 2008. p. 7~8

Ha JH, Shin YC, Lee HS, Paik SY, Yi GY et al. Evaluation of air contaminants concentrations and ventilation systems in governmental agency and university laboratories. J Korean Soc Occup Environ Hyg. 2010;20(1):63-69

Kim YG, Kim HJ, Lee SJ, Jang EC, Rho SC. Factors associated with the personal protective equipments wearing of workers in small scale industries. Korean J Occup Environ Med. 2002; 14(3):315-325

Kim YY. A study on actual status of safety Management of occupational hygiene laboratories and evaluation of level of recognition of laboratory workers. Graduate school of public health. Seoul; Korea University Press; 2010. p. 21-23

Korea Occupational Safety and Health Agency(KOSHA). Technical guideline for safety and health of laboratories. KOSHA CODE G-7-2006. 2006. p. 2-4

Occupational Safety and Health Administration(OSHA), Occupational exposure to hazardous chemicals in laboratories. 29 CFR 1910.1450. U.S. OSHA, 1990

Park YM. A Study on the actual condition of university laboratory safety management. Graduate school of industry hanbat national university. Daejun; Hanbat National University Press; 2010. p. 3-5

Park SC, Jeon MJ, Sakong J. Assessment of dust exposure and personal protective equipment among dental technicians. J of Korean Academy of Dental Tech. 2011;33(1):93-102

Yoo KN, Park JI, Park TJ, Choi MK, Lee CH. Laboratory safety management system and its role on the performance of safety-related activities in Korean academia. Kor J Env Hlth. 2005;31(5):365-371