

# 미국 상위 30개 연구 중심 대학들의 실험실 환경보건안전 담당 부서 - MIT 사례를 중심으로

안광석<sup>1†</sup> · 강동묵<sup>2</sup> · 신용철<sup>3</sup> · 전영희<sup>4</sup>

<sup>1</sup>미국 메시추세츠 로우엘 주립대학교 작업환경과

<sup>2</sup>부산대학교 의학전문대학원 예방의학 및 산업의학교실

<sup>3</sup>인제대학교 보건안전공학과

<sup>4</sup>과학기술부 연구실안전과

## 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)

Kwangseog Ahn<sup>1†</sup> · Dongmug Kang<sup>2</sup> · Yong Chul Shin<sup>3</sup> · Young-Hee Jun<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Work Environment, University of Massachusetts Lowell, Lowell, Massachusetts, U.S.A.

<sup>2</sup>Department of Preventive and Occupational Medicine, Pusan National University School of Medicine

<sup>3</sup>Department of Occupational Health and Safety Engineering, Inje University

<sup>4</sup>Research Laboratory Safety Division, Ministry of Science & Technology

**Objectives:** The objectives of this research are to examine the missions, organization, and programs of the environmental, health and safety(EHS) offices of the major research universities in the U.S.A., particularly the case of Massachusetts Institute of Technology(MIT) EHS Office, and to suggest ways to address the EHS issues of the universities and research institutes in South Korea.

**Methods:** The top 30 research universities in the U.S.A. were selected by the total amounts of research funds they annually received. The web sites of the 30 universities were searched to identify the names of the departments that address environment, health, and/or safety related issues, the missions of those departments, the major programs of those departments, and the

number of staff in those departments. Also, a case study was conducted for the Environment Health and Safety Management System and the Environment, Health and Safety Office of the MIT, using literature and web searches and a meeting with the Director of the MIT Environment, Health and Safety Office.

**Results:** All the top 30 research universities in the U.S.A. had designated departments that dealt with EHS issues. Most of them were by the name of or similar to environmental, health and safety. The mission statements of those departments were mostly about improving the safety and health of their community members, improving the environment, and complying to EHS regulations. Most of those departments had an environmental management program, industrial hygiene

program, radiation protection program, safety program, and biosafety program as their major programs. The components of the environment, health and safety management system(EHS-MS) of the MIT were examined in detail. In contrast, not many universities in South Korea had designated departments that dealt specifically with EHS issues. Also, the number of full-time staff for EHS was only 1-2 in most of the Korean universities and their work duties included only general safety, while neglecting other health/environment related issues.

**Conclusions:** Well organized and functioning environmental, health and safety offices were present in all of the top 30 research universities in the U.S.A., whereas similar organizations of the universities in South Korea were virtually

non-existent and/or had very limited EHS activities. Therefore, in order to reduce potential risks of accidents and health problems in the Korean universities and research institutions, well established and functioning EHS-MSs and EHS offices are warranted. The case of the EHS-MS and EHS Office in the MIT demonstrate a successful case to follow.

**Key Words :** environment, health and safety(EHS); environment, health and safety office; environment; health and safety management system(EHS-MS); occupational health and safety management; environmental management system(EMS)

## I . 서 론

대학이나 연구기관에서는 새로운 연구를 통해서 새로운 지식을 창출하는 활동이 이루어진다. 이러한 연구실험 활동의 특성상 연구자나 학생들은 연구 또는 실험실습 중 발생하는 위험요소들에 노출될 수 있다. 사고나 상해, 질병을 유발할 수 있는 위험요소들은 매우 다양하며, 크게 분류하면 물리적 유해인자, 화학적 유해인자, 생물학적 유해인자와 인간 공학적, 정신학적, 조직적 요인 등을 들 수 있다.

실험실 환경에 널리 존재하는 위험요소를 인식하고 잠재적 위험성을 줄이기 위해서는 실험실에서의 안전 및 보건 문제를 총체적으로 관리하고 그러한 업무를 효율적으로 수행 할 수 있는 전담부서와 인력을 갖추는 것이 필요하다. 또한 적절한 법적, 제도적 장치를 마련함으로써 총체적이고 효율적인 실험실 안전보건관리가 이루어지도록 뒷받침해야 할 것이다.

한편 그동안 우리나라에서의 실험실 안전보건관리는 산업안전의 측면에서 관리, 감독되었다고 할 수 있는데, 산업시설에서의 작업환경과 조건들이 실험실에서의 연구활동 환경과 조건들과 큰 차이가 있어서 작업현장에 적용되는 산업안전관리 정책만으로는 실험실에서의 연구실험 활동에 대한 안전관리 및 감독에 한계가 있다. 또한, 최근에 과학기술분야에 대한 연구개발투자는 계속적으로 증가하고 있으며, 연구·개발 활동은 융합화, 복잡화, 고도화됨으로 인해서 연구 활동에 따르는 사고와 상해 및 질병이 발생할 가능성이 높아가고 있다.

우리나라의 대학, 연구기관에서는 연구나 실험 활동 수행

중 사고가 발생하여도 그 사고의 발생 원인과 예방책 등의 정보 확보 및 공유가 제대로 이루어지지 않아서 동일사고가 재발하는 일이 빈번히 발생하였다. 특히 서울대 원자핵공학과 실험실 폭발, KAIST 풍동실험실 폭발, 항공대 교수 소형 항공기 추락사고 등 주요 연구중심대학에서의 심각한 사고들은 실험실 안전에 대한 전반적인 불감증과 문제점들의 심각성을 보여 준 것이다. 이러한 사고들에 대한 원인으로서는 실험장치의 설계 설치단계에서 안전성 검토 및 안전점검 미 실시, 위험물질에 대한 인식부족, 실험장치 기구 취급 부주의 등이 거론되었다.

이에 대처하기 위해 연구 실험실 안전 환경 조성 노력의 결과로서 대학실험·실습실 안전관리 표준화 모형 개발에 관한 연구(정팔진 등, 1999), 실험실 안전보건에 관한 기술지침(한국산업안전공단, 2006), 대학(교) 실험·실습실 안전관리 지침(교육부 고등교육지원국 대학재정과, 2000) 등의 지침서들이 개발되었다. 이러한 지침서들은 실험실 환경에 관한 개괄적인 것들을 이해하는데 도움을 줄 수 있다. 또한 정부에서는 대학, 연구기관 등에 설치된 과학기술분야 연구실의 안전을 확보함과 동시에 연구실사고로 인한 피해를 적절하게 보상받을 수 있도록 하고, 연구자원을 효율적으로 관리하고, 나아가 과학기술 연구·개발활동 활성화를 위하여 연구실 안전환경 조성에 관한 법률을 '05. 3. 31에 제정·공포하였으며 연구실 안전관리 업무의 체계적 수행을 위해 과학기술부에 연구실안전과를 신설(2006. 2. 28)하고 동법 시행령, 시행 규칙을 '06. 3. 31 제정, '06. 4. 1일부터 시행함에 따라 제도적 기틀을 마련하였다. 이러한 연구실 안전환경 조성에 관한 법령과 제도, 지침서 등을 바탕으로, 안전관리규정의 작성 및 준수, 안전점검 및 정밀안전진단의 실시, 사고조사, 교육훈

련 등을 통해 실험실 안전환경 조성에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대되며, 연구실의 사고 예방 및 사후 대책 수립에도움이 되리라 생각된다.

하지만 현행 연구실 안전 환경에 관한 법률은 실험실 종사자의 건강보호에 대한 사항은 매우 미흡한 것으로 알려져 있으며, 실험실 안전보건관리의 구체적인 개선이 있기 위해서는 구체적으로 무엇을 어떻게 해야 하는지를 알고 실행하는 것이 필요한데 이미 개발된 지침서들은 그러한 부분이 부족한 것으로 보인다. 따라서 이 분야의 전문 인력과 경험이 부족한 우리나라의 경우에는 선진국의 연구중심대학들의 사례에서 좋은 점들을 배워 와서 우리의 실정에 맞게 도입하여 우리의 미흡한 점들을 보완하고 우리나라 대학과 실험실에 적합한 프로그램을 개발하는 것이 필요할 것이다.

우리나라에 비해서 미국의 연구중심대학들에서는 실험실 안전 보건 및 환경 관리가 발달되어 있고 조직적으로 잘 시행되고 있는 것으로 보여 진다. 특히 Massachusetts Institute of Technology (MIT)의 사례는 다른 연구 중심대학들에게 환경 보건안전 관리를 어떻게 비교적 단기간에 향상시킬 수 있는 가에 대한 성공사례를 제시하여 준다.

1998년 5월 미국 환경청(Environmental Protection Agency; EPA)은 MIT 실험실들에 대한 점검(inspection)을 통해 MIT 실험실들에서 위해폐기물법과 규정(hazardous waste laws and regulations)들이 지켜지지 않았던 것을 밝혀내었는데 이는 주로 위해화학물질들(hazardous chemicals)의 보관과 처분 및 문서 보관에 관한 것들로서 총 2,200건에 달하였다. MIT는 거액의 벌금을 내는 대신에 EPA 및 법무부(the US Department of Justice)와 협약을 맺고 법규관련 훈련 및 감사(regulatory training and auditing)를 포함하는 환경, 보건 및 안전 관리 시스템(Environment, Health and Safety Management System; EHS-MS)을 마련하고 시행하였다. 또한 기존의 안전부서(Safety Office)와 환경의학서비스(Environmental Medical Service)를 통합해 환경보건안전 담당 부서(Environment, Health and Safety Office; EHS Office)로 만드는 등의 대대적인 환경보건안전 담당 부서의 구조 개편을 하였다.

MIT에서는 EPA 점검 이후 비교적 단시간 내에 이루어진 환경보건안전 담당 부서의 개편과 EHS-MS 구축 및 실시를 통해 법 준수, 교육, 법규관련 훈련(regulatory training), 연구 및 환경친화적 행위('green' environmental practices)를 통합적이고 효율적으로 수행할 수 있게 되었다. 이러한 MIT의 사례는 실험실 안전보건관리프로그램의 획기적인 발전이 필요한 우리나라의 대학들에 적용할 수 있는 중요한 모델이라고 판단된다.

이 논문의 목적은 미국 연구 중심 대학들의 실험실 환경보건안전 담당 부서의 목적과 조직 등을 조사 분석하고 특히

MIT 사례연구를 통해서 실험실 환경보건안전에 관한 사항들을 어떻게총체적으로 관리하고 구체적인 실험실 안전보건 담당 부서의 안전보건규정, 조직, 업무, 활동 등은 어떠한 것인지를 알아보는 것이다. 이 결과들을 통해서 궁극적으로 우리나라 대학과 연구기관에서의 실험실 환경보건안전관리를 효과적으로 하는데 필요한 기초자료를 제공하고 안전보건 담당 부서가 지향해야 할 바람직한 방향을 알아보고자 한다.

## II. 연구방법

미국에서의 연구 중심 대학들 중에서 연구비 총액 순으로 상위 30개 대학들을 선정하고 이 학교들의 웹사이트들을 조사해 실험실 환경보건안전 담당 부서의 명칭, 사명, 프로그램 및 직원 수를 알아보았다. 또한 구체적인 사례연구로써 MIT의 보건, 안전 및 환경에 관련된 문서와 웹문서를 조사하고 MIT Environmental Health and Safety Office의 Director와의 면담 등을 통해서 실험실 환경보건안전에 관한 사항들을 어떻게 총체적으로 관리하며 구체적인 실험실 안전보건 담당 부서의 안전보건규정, 조직, 업무, 활동 등은 어떠한 것인지 를 알아보았다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 미국 상위 30개 연구 중심 대학들내의 실험실 환경보건안전 담당 부서

Table 1은 미국 연구 중심 대학들 중에서 연구비 총액 순으로 선정된 상위 30개 대학들과 그 대학들의 연구비 총액을 보여 준다. 이러한 상위 30개 연구 중심 대학들 모두에서 실험실 환경보건안전 관리를 전담하는 부서가 존재하는 것으로 나타났다. Table 2에 보인 것 같이 실험실 환경보건안전 부서의 명칭은 대부분이 환경, 건강(보건) 및 안전을 포함하는 것이었으며 1개 학교만이 안전만을 명시한 부서를 가지고 있는 것으로 나타났다. 기타 소수의 학교들의 안전 담당 부서의 명칭은 환경 건강(보건) 및 방사성 안전, 위험성 관리 및 안전, 환경안전, 안전 법규 준수 및 연구안전이었다. 이는 우리나라의 조사된 161개 대학 중 65% 대학만이 실험실 안전보건관리 업무를 전담하는 부서가 존재하며 그 전담부서도 대부분 독립 부서가 아닌 행정 담당부서, 시설과, 산학협력처 등의 산하에 있는 것(이정학 등, 2004)과 큰 차이를 보여 준다.

Table 3은 위의 30개 대학 중 1개 대학을 제외한 29개 대학

들의 웹 사이트에서 얻어진 환경보건안전 담당 부서의 사명을 보여 준다. 이 표에서 볼 수 있듯이 대부분의 대학이 안전과 보건증진을 사명으로 하며 약 60%의 학교가 법 준수와 환경보호를 사명으로 표방한다. 또한 소수의 대학은 환경관리자(environmental stewardship)나 환경적 지속 가능성(environmental sustainability)과 같은 보다 적극적인 환경보존을 사명으로 명시한다. 한편 우리나라의 경우는 대학차원의 안전보건관리에 대한 사명에 대한 명시가 거의 없는 것으로 보여 진다.

Table 4는 이들 안전 담당 부서 내의 주요 프로그램을 보여 준다. 이 표에서 볼 수 있듯이, 29개 대학들의 웹 사이트에서 얻어진 정보에 의하면 대부분의 학교에서 환경, 실험실 산업 위생 및 방사성 안전 프로그램들이 운영되고 있으며 소방을

포함한 일반적인 안전과 생물학적 안전을 위한 프로그램들이 많은 학교에서 운영되고 있음을 알 수가 있다. 또한 소수의 학교들은 환경, 건강 및 안전을 종합적으로 다루거나 보험 등을 다루는 프로그램들을 따로 가지고 있다. 기타 각 학교의 특성과 필요에 따라서 호수 안전,ダイ빙 안전, 농업 안전 등의 특성화된 안전 프로그램들을 가지고 있는 학교들도 있었다. 한편 우리나라 대학들의 경우에는 소방을 포함한 일반적인 안전관리 업무만이 제한적으로 이루어지고 있으며 생물학적 안전과 방사성 안전 프로그램들은 미흡하며 또한 환경 및 산업 위생 업무가 매우 등한시 되는 것으로 보인다(이정학 등, 2004).

미국 상위 30개 연구 중심 대학들 중 25개 대학들에서 연구실 안전 담당 부서의 직원은 적게는 11명에서 최고 76명으로

**Table 1. Top 30 research universities in the U.S.A. and their total amounts of research funds**

University	Fund (x 1000 US \$)
Johns Hopkins University	1,244,132
University of California - Los Angeles	849,357
University of Michigan - Ann Arbor	780,054
University of Wisconsin - Madison	721,248
University of Washington - Seattle	684,814
University of California - San Francisco	671,443
University of California - San Diego	646,508
Stanford University	603,227
University of Pennsylvania	564,716
Duke University	520,191
University of Minnesota - Twin Cities	508,557
University of California - Berkeley	507,186
Ohio State University - Columbus	496,438
University of Illinois - Urbana-Champaign	493,581
Massachusetts Institute of Technology	485,764
University of California - Davis	482,145
Pennsylvania State University - University Park	480,084
Washington University in St. Louis	474,328
Baylor College of Medicine	461,763
Texas A&M University	456,235
University of Arizona	454,941
Columbia University	437,669
University of Florida	429,734
University of Southern California	414,099
University of Pittsburgh - Pittsburgh	409,684
Harvard University	408,707
University of North Carolina - Chapel Hill	390,542
Yale University	387,644
Georgia Institute of Technology	364,190
Cornell University	356,049

Source: The Center at the University of Florida, 2005

이루어지는 것으로 나타났으며 중앙값은 52명이었다. Table 5는 이 대학들의 연구실 안전 담당부서 직원 수의 범위를 보여 준다. 이 숫자들은 연구실 안전 담당 부서의 직원들(안전 관리담당자에 해당)만을 나타내며 각 학과나 실험실에서 지

정되는 학과/연구실 책임자들은 포함하지 않는다. 이는 대부분 안전관리 담당직원의 수가 1-2명에 불과한 대다수의 우리나라 대학들과 큰 차이를 보여 준다(이정학 등, 2004).

**Table 2. Environment, health and safety related offices/departments of the top 30 research universities in the U.S.A.**

Name of Offices/Departments	Number of Universities
Department/office of environmental, health & safety	24
Office of environmental health and radiation safety	2
Safety department	1
Department of risk management & safety	1
Office of environmental safety	1
Division of safety & compliance; Division of research safety	1

**Table 3. Mission statements of the environment, health and safety related offices/departments of the top 30 research universities in the U.S.A.**

Mission Statements	Number of Universities
To provide safety/to prevent injuries	26
To promote health	25
Compliance with regulations	18
To protect the environment	17
Environmental stewardship/environmental sustainability	5
To promote the productivity/insurance	2
Radiation protection	1

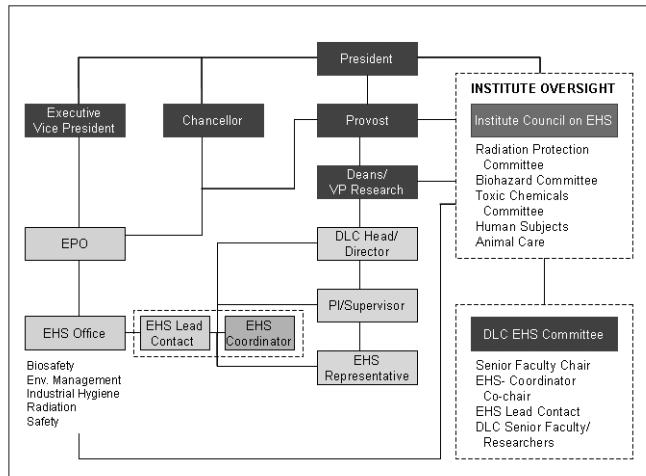
**Table 4. Major programs in the environment, health and safety related offices/departments of the top 30 research universities in the U.S.A.**

Major Programs	Number of Universities
Environmental/hazardous materials	27
Occupational Health/industrial hygiene/lab safety/chemical safety	26
Radiation safety	25
Biological safety	19
General safety	19
Fire safety	14
EHS management/risk management	4
Worker's compensation/insurance	4

**Table 5. Range of staff numbers for the environment, health and safety related offices/departments of the top 30 research universities in the U.S.A.**

Range of Staff Number	Number of Universities
11-20	3
21-30	3
31-40	3
41-50	3
51-60	5
61-70	6
71-80	2

Figure 1. MIT EHS-MS overview



Source: MIT, 2006

2. Massachusetts Institute of Technology(MIT)의 사례연구 – MIT 실험실 환경보건안전 담당 부서의 규정, 조직, 업무, 활동 등

### 1) MIT의 규모

MIT에는 약 10,000명 학생, 약 1,000명 교직원, 약 1,000명의 교수가 있으며, 약 3,000개의 실험실 및 600-700 개의 유해요인이 있는 장소(예: machine shops 등)가 있다. 실험실을 포함한 총 사무실 공간은 1,100,000m<sup>2</sup> 정도이며 간접경비를 포함한 총 연구비는 12억불, 총 운영비가 18억불이다.

2) MIT 환경보건안전 관리시스템(Environment, Health and Safety Management System; EHS-MS)

MIT 환경보건안전 정책은 MIT의 교무협의회(Academic Council)의 방침으로 규정되는데 이는 학교 내 환경, 보건 및 안전에 관한 사항들에 대해서 탁월한 관리를 하며 이에 관련된 연방법, 주법, 지방법들을 준수하는 것 등을 주요사항으로 강조한다(MIT EHS Office, 2005). 이러한 환경보건안전 정책을 효율적으로 실행하기 위해서 MIT 최상위 정책 결정 협의회인 교무협의회의 전폭적인 공인과 지원을 통해서 환경, 보건 및 안전을 종합적이고 통합적으로 관리하는 환경보건안전 관리시스템을 시행하고 유지한다. 이는 모든 교수, 연구자, 학생, 행정 관리자 및 교직원이 협력 하여서 잘 규정되고 제도화된 환경보건안전 관리시스템을 대학의 연구교육 활동에 접목시키고 그에 필요한 기반을 마련함으로써 환경, 보건 및 안전의 제반 사항을 다루는 것이다. 환경보건안전 관리시스템의 각 요소들은 정책과 목적, 계획, 훈련 및 점검을 포함하는데, 이 요소들은 다른 학구적인 활동 및 시설 운영과 마찬가지로 공식적인 시스템으로 계획되고 설립되며

또한 지속적인 개선을 위해 정기적으로 평가된다. 다시 말해서 환경보건안전 관리시스템은 대학의 중추적인 기능 중의 하나로 취급되는 것이다.

Figure 1은 MIT 환경보건안전 관리시스템의 조직을 보여 준다 (MIT, 2006). 이는 각 학과, 실험실 및 연구센터 (Departments, Laboratories, and Centers; DLCs)와 환경보건안전 부서(the Environment, Health and Safety (EHS) Office), 환경프로그램부서(the Environmental Programs Office: EPO) 및 고위 직책자들(MIT's senior officers: the President, Provost, Chancellor, Executive Vice President, Vice Presidents, 및 Deans 포함)간의 환경보건안전 관리시스템 조직에서의 상호 관계를 잘 보여 준다.

고위 직책자들은 환경보건안전 관리시스템의 시행과 조절에 필수적인 인적자원, 특수한 기능, 과학 기술 및 재원을 제공한다. 환경보건안전 기관협의회(The Institute Council on Environment, Health and Safety)는 정책 개발을 조정하며, 환경 보건안전의 특정 분야를 관장하는 기관위원회(the Institute Committees)의 절차를 평가하고 환경보건안전 관리시스템의 시행과 효율성을 감독하는 책임이 있으며 총장에게 보고한다. 각 분야의 기관위원회들은 각각의 분야에 관련된 보건 및 건강에 관한 정책 사항을 검토 수립하는데 이들 각각의 위원회들은 동물관리위원회(Committee on Animal Care), 생물 학적위해평가 위원회(Committee on Assessment of Biohazards), 인간에 대한 방사선노출 위원회(Committee on Radiation Exposure to Human Subjects), 방사선방호위원회(Committee on Radiation Protection), 반응로 방위위원회(Committee on Reactor Safeguard), 독성 화학물 위원회(Committee on Toxic Chemicals), 인간대상 실험 위원회(Committee on the Use of Humans as Experimental Subjects) 등이 있다.

환경보건안전에 관한 사항을 올바르게 시행하고 유지하며 이에 관한 법률 준수를 하는데 있어서 일차적 책임은 각 학과, 실험실 및 연구센터에 있다. 학과장이나 센터장은 각 학과, 실험실 및 연구센터를 지휘 관리하는 일차적 책임이 있으므로, 각 학과, 실험실 및 연구센터 내에서 환경보건안전에 관한 사항을 올바르게 시행하며 법률을 준수하는 최종 책임을 지게 된다. 또한 학과장이나 센터장은 심각한 사고가 발생할 경우 사고의 결과들에 따른 사후처리를 하는데 있어서 절대적인 책임이 있으며 각 학과, 실험실 및 연구센터의 환경보건안전에 관한 성과 평가는 MIT 총장의 연례보고서에 포함된다.

연구책임자나 감독자(Principal Investigator (PI)/Supervisor)는 자기들에 소속된 실험실이나 비연구용시설물에서 환경보건 안전에 관한 법령을 준수하고 올바르게 시행할 의무를 가진다. 연구책임자나 감독자는 이러한 의무 수행을 도울 환경보

건안전 책임자(EHS Representative)를 선임해야 한다. 환경보건안전 책임자를 선임하지 않는 경우에는 연구책임자나 감독자가 또한 환경보건안전 책임자의 역할을 해야 한다. 또한 연구책임자나 감독자는 위해하거나 규제되는 물질 및 장비가 있는 장소를 등록할 의무가 있으며 그에 소속된 모든 인력들이 환경보건안전에 관련해 필요한 훈련을 받으며 실험실에서의 환경보건안전에 관한 점검이 정기적으로 이루어지는 것을 확인하여야 한다.

환경보건안전 코디네이터는 환경보건안전에 관한 프로그램을 수행하는데, 이를 수행함에 있어서 학과장이나 센터장의 권한을 위임 받아 일을 한다. 이들은 각 학과, 실험실 및 연구센터에서의 환경보건안전 관리시스템에 필요한 사항을 일상적으로 점검하며 환경보건안전 책임자들과 연구책임자나 감독자들이 환경보건안전에 관한 문제들을 잘 해결할 수 있도록 부가적인 권한과 자원을 제공한다. 환경보건안전 코디네이터는 각 학과, 실험실 및 연구센터 환경보건안전 위원회(EHS Committee)의 부책임자(Co-Chair)이고 구성원이며 환경보건안전 위원회의 회의 기록을 유지할 의무가 있다. 또한 환경보건안전 코디네이터는 각 학과, 실험실 및 연구센터에서 환경보건안전에 관한 회의가 최소 일 년에 한 번 있도록 해야 하며 그 회의 기록을 유지하여야 한다. 환경보건안전 코디네이터가 때로는 연구책임자나 감독자를 대신해서 위해하거나 규제되는 물질 및 장비가 있는 장소를 등록할 수도 있다. MIT에는 약 50명의 환경보건안전 코디네이터가 있으며 이중 6명은 전임 직원이며 나머지는 그러한 환경보건안전 코디네이터 업무가 자기 업무의 일부가 된다. 환경보건안전 코디네이터는 환경보건안전 문제들을 찾아내고 해결하는데 있어서 연구책임자나 감독자를 돋고 그에게 보고하여야 한다.

환경보건안전 책임자는 환경보건안전 코디네이터를 도와 연구책임자나 감독자 등록 자료 및 비상연락정보를 유지해야 한다. 환경보건안전 책임자는 대개 대학원생이나 실험실에서 일하는 스텝 중에서 연구책임자나 감독자가 선임한다.

각 학과, 실험실 및 연구센터 환경보건안전 위원회는 각 학과, 실험실 및 연구센터나 몇 개의 학과, 실험실 및 연구센터들이 모여 각각의 학과, 실험실 및 연구센터에서 환경보건안전 법규 준수 및 실행을 위한 사항들을 검토하고 토의하며 그를 실행하기 위한 전략을 수립한다. 또한 각 학과, 실험실 및 연구센터 환경보건안전 위원회는 각 학과, 실험실 및 연구센터의 환경보건안전 코디네이터를 지도하며 각 학과, 실험실 및 연구센터내의 환경보건안전에 관한 필요사항의 준수, 환경보건안전에 관한 사고 및 환경보건안전 관리시스템 서류에 영향을 줄 수 있는 운영사항들을 검토한다. 환경보건안전 코디네이터와 학과내의 상급 교수(a senior faculty

member), 연구자 또는 지도교수가 이 위원회의 공동의장이 된다. 환경보건안전부서 담당자(Lead Contact)와 또는 다른 환경보건안전부서 팀 멤버들도 자문역할로 이 위원회에 참여한다. 각 위원회는 최소 일 년에 한 번 회의를 해야 하고 회의기록을 보관해야 한다. 학과장이나 센터장이 원하면 이 위원회의 의장이 되며 위원회의 구성원은 학과장이나 센터장, 환경보건안전 코디네이터 및 환경보건안전부서 담당자가 될 수 있다.

환경프로그램부서는 MIT 환경보건안전의 비전과 리더쉽을 확립하는 것에 참여하며 MIT 공동체의 모든 구성 요소들이 서로 협력하여 환경보건안전에 관한 문제를 해결하도록 한다. 환경프로그램부서는 환경보건안전부서의 도움을 받아 각 학과, 실험실 및 연구센터에서 환경보건안전 코디네이터들을 선임하는 것을 검토하고 환경보건안전에 관한 사항들을 환경보건안전 기관협의회에 보고한다. 또한 환경프로그램부서는 환경보건안전부서를 포함한 환경보건안전 관리시스템의 관리자를 대표하는 책임이 있다.

환경보건안전부서는 MIT 공동체에 전문적 과학 기술과 환경보건안전에 관한 자문 서비스를 제공함으로써 각 학과, 실험실 및 연구센터에서 법규를 준수하고 실험실 환경보건 안전이 향상될 수 있도록 돕는다. 환경보건안전부서는 환경보건안전 관리시스템의 실행을 위한 전략적 및 운영상의 임무를 가진다. 환경보건안전부서는 환경프로그램부서에 의해 정해진 전체적인 비전과 전략에서 나타난 프로그램들을 실행하고 대학의 업무와 활동에서 법규를 준수하고 환경적 지속가능성, 보건 및 안전이 증진될 수 있도록 이끌 책임이 있다. 환경보건안전부서에 대해서는 다음 절에 따로 구체적으로 기술한다.

환경보건안전부서 담당자는 환경보건안전부서의 상급(senior) 직원 중에서 선임되어 지정된 각 학과, 실험실 및 연구센터에 환경보건안전에 관한 전문적 지식을 제공한다. 환경보건안전부서 담당자는 각 학과, 실험실 및 연구센터 환경보건안전부서 코디네이터와 함께 그 특정한 학과, 실험실 및 연구센터에 적용되는 환경보건안전에 관한 필요사항들을 충족시킬 프로그램들을 제공한다. 환경보건안전부서 담당자는 또한 각 학과, 실험실 및 연구센터 환경보건안전 위원회의 구성원이 되며 해당되는 환경보건안전부서 프로그램의 기술적 및 기능적인 전문적 도움을 받는다. 환경보건안전부서 팀은 환경보건안전부서의 각 프로그램을 대표하는 환경보건안전 전문인력 그룹으로서 지정된 각 학과, 실험실 및 연구센터에 안전보건환경에 관한 사항에 대한 전문 지식과 자문 서비스를 제공한다. 환경보건안전부서 담당자는 환경보건안전부서 팀이 각 학과, 실험실 및 연구센터를 위한 일을 함에 있어서 일차적 책임자가 된다.

### 3) MIT 환경보건안전부서(EHS Office)

MIT 환경보건안전부서는 약 50명의 전임 전문 인력으로 구성되며 연간 약 600만 달러의 예산을 사용하는데 그 중 약 100만 달러는 유해폐기물(hazardous wastes)의 처분에 소요된다. 환경보건안전부서는 위에 기술된 환경보건안전 관리시스템 서비스를 제공하기 위해 다섯 개의 전문적인 프로그램과 일곱 개의 서비스팀으로 조직되어 있다(MIT, 2006).

다섯 개의 프로그램들은 생물안전 프로그램(Biosafety Program), 환경관리 프로그램(Environmental Management Program), 산업위생 프로그램(Industrial Hygiene Program), 방사선보호 프로그램(Radiation Protection Program)과 안전 프로그램(Safety Program)이다(MIT EHS Office, 2006a). 생물안전 프로그램은 일반적인 생물안전, rDNA 연구에 관련한 생물안전과 OSHA 혈액감염성병원체 프로그램(Bloodborne Pathogen Program)에 대한 것들을 관리하며 환경관리 프로그램은 위험폐기물 관리(hazardous waste management) 및 대기, 수질 오염을 방지하기 위한 프로그램들을 감독한다. 산업위생 프로그램은 화학물질 안전, 인간공학, 소음, 석면과 실내 공기질 문제의 제어를 위한 프로그램들을 감독하며 흡후드 검사를 수행한다. 방사선보호 프로그램은 방사성 위해물의 제어와 연방법과 주법의 준수를 위한 프로그램들과 서비스를 제공하며 레이저, 고주파(RF), 극초단파(Microwave), 자기에너지(Magnetic energy) 및 자외선 안전 프로그램들을 운영한다. 안전 프로그램은 일반적 안전, 화재 방지 및 제어와 건설안전에 관한 프로그램들을 감독한다(MIT EHS Office, 2005).

이들 프로그램들은 각각 4-12명의 전문 인력으로 구성되는데 산업위생 프로그램, 방사선방호 프로그램이 각각 12명으로 가장 많고 안전프로그램이 8명, 환경관리 프로그램이 6명 그리고 생물안전프로그램이 4명으로 구성되어 있다. 각 프로그램은 부책임자(Deputy Director)들이 책임자이며 이들은 Senior officer, Officer, Assistant Officer들과 technician들을 지휘 감독한다. Officer 이상의 구성원들은 대부분이 Certified Industrial Hygienist (CIH), Certified Safety Professional (CSP), Certified Health Physicist (CHP), Certified Biological Safety Professional (CBSP), Certified Hazardous Materials Manager (CHMM), Certified Fire Protection Specialist (CFPS), Certified Professional Environmental Auditor (CPEA), Professional Engineer (P.E.)등의 자격증을 가지거나 가지며 석사 이상의 학위를 가진 전문 인력들로 구성되어 있다.

일곱 개의 서비스팀은 조직 지원 팀(Organization Service Team), 정기검사/감사 팀(Inspection/Audit Team), 훈련 및 개발 지원 팀(Training and Development Service Team), 응급상황 대응 지원 팀(Emergency Response Service Team), 실험실과 시설

디자인 및 구조 재검토 지원 팀(Laboratory and Facility Design and Construction Review Services Team), 기술지원 팀(Technology Service Team), 의사소통 지원 팀(Communications Service Team)인데 각 팀은 위에 설명된 각 프로그램의 구성원들 중에서 필요한 사람들을 선임해 구성되며 이들이 서로 협력함으로써 환경보건안전 관리시스템의 필요사항들을 해결하는 임무를 수행한다. 각각의 팀들의 업무 중에서 특기할 것으로 실험실 및 시설 설계와 건설 점검서비스팀(Laboratory and Facility Design and Construction Review Services Team)의 업무는 새로운 실험실의 건설이나 실험실을 개조할 때 설계 단계에서부터 환경보건안전 필요사항들이 갖추어지도록 환경보건안전부서가 시설과(Department of Facilities)와 각 학과, 실험실 및 연구센터의 연구책임자, 엔지니어, 건축가등과 협력하여 하는 것이다. 이는 실험실에서 환경보건안전 문제가 발생한 후 해결하는 것보다 전향적으로 문제의 발생 자체를 줄일 수 있는 중요한 절차로 생각된다.

### 4) 환경보건안전 훈련 프로그램

환경보건안전에 관한 위험성이 있어 법령으로 규제되는 활동을 하거나 그것을 감독하는 MIT의 모든 인력은 그 활동에 적합한 훈련을 받아야 하며 이 훈련을 받은 후에야 그러한 활동을 시작할 수 있다. 또한 특정한 활동들은 정기적인 재훈련을 받는 것이 요구되어 진다. 환경보건안전부서와 각 학과, 실험실 및 연구센터의 환경보건안전 코디네이터들은 그러한 인력들이 필요한 훈련과 재훈련을 잘 받는 것을 확인하며 또한 자동화 된 시스템을 통해 MIT 인력들에게 재교육이 언제 필요한가를 알려 준다. 연구책임자나 감독자, 각 학과, 실험실 및 연구센터의 환경보건안전 코디네이터 또는 환경보건안전 책임자는 훈련을 받아야 될 인력들에게 환경보건안전에 관한 훈련 필요사항에 대한 정보를 주고 유해물질이 있는 작업을 시작하기 전에 훈련 필요사항을 마쳐야 한다는 것을 알려 주어야 한다.

MIT의 모든 교수, 피고용자, 연구원, 학생 및 방문 과학자들이 환경보건안전에 관한 규제가 있는 활동을 하는 경우에 훈련을 위한 인터넷으로 이뤄지는 환경보건안전에 관한 훈련필요평가(Training Needs Assessment)를 통해 등록을 하여야 한다. 이 훈련필요평가를 통해서 규제되는 활동을 하는 인력을 확인하고, 그들이 가질 수 있는 환경보건안전에 관한 위험성과 그들의 활동에 관련된 법규들을 파악하며, 각 개인에 해당하는 훈련프로그램들을 만들고 추적한다. 이 훈련프로그램들의 내용은 각 개인의 학과나 환경보건안전에 관한 활동 또는 직무(job title)에 따라서 결정된다. 연구실에 관계된 인력들은 주로 그들의 활동에 따라 결정되는데 반해 비연구직 교직원들의 경우에는 대개 직무에 따라서 훈련프로그램

들의 내용이 결정된다(MIT, 2006). 연구책임자들은 자기의 그룹 중 훈련을 받을 필요가 있는 연구자들이 훈련을 받지 않고 30일이 경과한 경우에 대해서 자동적인 시스템에 의한 전자메일로 그 사항에 대해서 통보 받으며 그 연구자들이 필요한 훈련을 받게 해야 한다.

훈련 프로그램은 인터넷을 통한 훈련, 환경보건안전부서 및 각 학과, 실험실 및 연구센터에서의 강의를 통한 훈련과 연구책임자나 감독자 환경보건안전 책임자 등에 의해 실시되는 특정 실험실에 관련된 훈련과 같은 방법으로 이루어진다. 규제되는 활동(Regulated Activity)에 따라서 필수훈련과목(Required Training Course)과 훈련/재훈련의 시기가 결정되며, MIT에서 제공하는 환경보건안전에 관한 훈련 과정은 일반적 환경보건안전(General EHS), 일반적 안전(General Safety), 생물학적 안전(Biosafety), 화학적 위험요소(Chemical Hazards), 방사능 안전(Radiation Safety)등의 분야에 30개 이상의 과목을 포함한다.

### 5) 점검 및 감사 프로그램

MIT의 점검 및 감사 프로그램은 MIT의 모든 수준의 조직에서의 환경보건안전에 관한 문제들을 3단계로 나누어 평가한다(MIT, 2006). 이러한 점검 및 감사 프로그램을 통해 환경보건안전에 관한 활동을 평가하고 문제를 시정하며 우선적으로 개선할 분야를 정한다. 또한 이러한 프로그램들은 MIT 공동체들에게 환경보건안전에 관한 문제, 필요사항과 바람직한 작업습관(good practices)을 교육시킬 수 있는 기회를 준다.

제1단계의 점검은 각 학과, 실험실 및 연구센터의 환경보건안전 책임자들이나 그들이 지정한 사람들에 의해 실험실 내에서 스스로 점검하는 것이다. 폐기물 위성축적지역(Satellite Accumulation Areas; SAA)이 있는 장소들에서는 매주 실시되어야 하며 다른 실험실들과 시설들에서는 환경보건안전부서나 각 학과, 실험실 및 연구센터에서 결정하는 주기마다 점검을 한다. 제1단계 점검표는 폐기물 위성축적지역을 포함한 환경관리, 보건, 안전 및 비상시 대응을 포함하는 실험실 점검을 위해 개발 되었다. 만약 이 단계의 점검에서 문제가 발견되면 점검 당시에 그 문제를 시정할 수 있으나 당장 시정할 수 없는 문제가 발견 되면 연구책임자나 감독자는 그 문제를 시정하기 위한 실행계획을 수립하고 시행하여야 한다. 이 점검은 각 학과, 실험실 및 연구센터가 환경보건안전에 관한 프로그램의 유지에 필수적인 요소들을 일관성 있게 점검하고 환경보건안전에 관한 올바른 작업습관을 장려하기 위해서 마련된 것이다. 제1단계 점검의 기록은 의무 사항은 아니지만 각 학과, 실험실 및 연구센터에 따라서는 기록을 하기도 한다. 이러한 자가 점검이 제대로 이루어지는

가 하는 것은 보다 포괄적인 제2단계 점검을 할 때 체크하게 된다.

제2단계의 점검은 각 학과, 실험실 및 연구센터 전체에 대한 점검으로서 각 학과, 실험실 및 연구센터의 환경보건안전 코디네이터와 그가 선임하는 사람들로 구성되는 팀에 의해 일 년에 2번 이루어진다. 그중 1번 이상은 환경보건안전부서 담당자나 다른 환경보건안전부서 대표가 점검 팀의 구성원에 포함되어야 한다. 각 학과, 실험실 및 연구센터 환경보건안전 코디네이터는 발견사항과 권고사항에 대한 종합적인 보고서를 작성하여 이를 시행할 부서에 보고한다. 환경보건안전부서는 각각의 프로그램의 효율성을 평가하기 위한 특정한 부가적인 문제들을 대해 검토하고 그에 대한 보고서를 작성해야 한다.

마지막 제3단계는 MIT의 전체적 환경보건안전 관리시스템에 대한 종합적인 시행과 효율성에 대한 조사 및 감사이다. 이는 MIT 감사반(Audit Division)과 또는 외부 자문가에 의해 최소 2년에 한 번 실시된다. 이 감사 결과의 요약은 총장에게 보고되는 연례 환경프로그램부서/환경보건안전부서 보고서에 포함되며 또한 환경보건안전 위원회와 모든 학과, 실험실 및 연구센터에게 보내진다. 환경보건안전부서는 이 감사로부터 나온 권고사항들을 수행하는 것을 감독한다. 또한 환경보건안전 관리시스템을 평가하는 과정의 한 부분으로서, 환경프로그램부서, 환경보건안전부서 및 환경보건안전 관리시스템 지도 위원회(EHS-MS Leadership Committee)를 구성원으로 하여 환경보건안전 관리에 대한 자체적인 검토를 최소 일 년에 한 번 한다. 이 자체 검토 팀은 최근의 내부 및 외부 감사 결과에 대하여 토의하고, 최근 감사의 결과로부터 필요한 변화를 환경보건안전 관리시스템에 실행할 수 있도록 하며, 환경보건안전 관리시스템 매뉴얼의 개정이 필요한 가를 결정하고, 연례 검토에서 검토된 사항과 실행 계획 사항들을 MIT 공동체의 해당되는 구성원들에게 전달할 수 있도록 한다.

### 6) 화학물질위생계획(Chemical Hygiene Plan)

실험실에서 유해 화학물을 사용하는 모든 MIT의 학과, 실험실 및 연구센터들은 OSHA의 “실험실 기준(Laboratory Standard)”과 MIT의 정책 및 필요한 절차를 만족시키는 화학물질위생계획(Chemical Hygiene Plan)을 마련하여야 한다. 화학물질위생계획은 실험실에서 안전하고 책임감 있게 화학물질을 사용하기 위한 관리 방법과 표준작업절차(Standard Operating Procedure: SOPs)를 확립하는 문서이다.

환경보건안전부서는 화학물질위생계획을 마련해야 하는 각 학과, 실험실 및 연구센터들에게 화학물질위생계획모형(Chemical Hygiene Plan Template)을 제공하는데, 그 내용은 일

반적인 실험실 화학물질의 사용과 절차에 대한 MIT의 필요 사항들을 총족시키며 또한 특정 실험실의 특이한 물질과 절차에 대한 특수 표준작업절차를 만드는 것을 돋는 역할도 한다(MIT EHS Office, 2006b). 각 학과, 실험실 및 연구센터에 의해 작성된 화학물질위 생계획은 인터넷을 통해서 환경보건 안전부서에 제출된다.

환경보건안전부서는 각 학과, 실험실 및 연구센터의 환경 보건안전 책임자들과 협력하여 특정한 작업과 활동 등을 안전하게 수행할 수 있는 표준작업절차, 표준작업가이드라인(SOGs: Standard Operating Guideline), 안내서(Fact Sheets) 및 다른 환경보건안전에 관한 문서를 마련하여 누구나 참고할 수 있도록 하고 있다(MIT EHS Office 2006b).

### 7) 사고 조사

피고용자의 부상과 질병을 초래하는 사고의 보고 및 문서 보존은 OSHA 법령에 의한 의무사항이며 많은 양의 화학물이나 기름 유출과 같이 환경에 해를 줄 수 있는 일들은 환경 보건안전부서에 즉시 보고해야 한다. 환경보건안전부서는 절차에 따라 그러한 비상사태에 대응하며 이를 적절한 관계 당국에 알린다(MIT, 2006).

사고의 정도에 따라서 사고를 얼마나 상세하게 조사하는 가도 달라진다. 비상사고는 환경보건안전부서와 선정된 각 학과, 실험실 및 연구센터의 환경보건안전 책임자들이 사고 원인, 장비 고장 또는 운용절차 문제를 분석한다. 비상사고 발생을 초래한 근본 원인, 부가적 원인, 배경 요소와 설계, 기술, 유지 및 절차의 역할을 결정하기 위해서 근본원인분석을 실시한다. 환경보건안전부서는 시정조치를 위한 권고사항을 포함한 보고서를 작성하며 그 시정 조치가 실제로 이루어지는 것을 확인한다. 시정조치가 각 학과, 실험실 및 연구센터에 대해서 이루어 져야 할 경우에 환경보건안전 코디네이터는 그러한 조치가 시행되고 완수되는 것을 확인할 의무가 있다. 시정조치가 환경보건안전부서 또는 MIT 행정당국에 대해서 이루어 져야 할 경우에는 환경보건안전부서 간부가 그러한 조치가 시행되고 완수되는 것을 확인한다.

피고용자의 부상과 질병에 대해서는 각 학과, 실험실 및 연구센터의 연구책임자나 감독자가 사고를 조사하고 지도교수의 직업적 부상/질병 보고서(Supervisors' Report of Occupational Injury/Illness)를 작성한다. 환경보건안전부서와 각 학과, 실험실 및 연구센터가 필요에 따라서 특정 사고에 대해 보다 자세하게 조사할 수 있다.

사고 후 환경보건안전부서 팀에 의해 조치 후 검토 보고서(After Action Review)가 작성되며 이는 사고정보(법령을 위반한 사항 포함)(Incident information (including non-compliance or non-conformance items), 날짜와 시간(Date and time), 위치

(Location), 접촉자(Contacts), 보고자(Reporter), 사고 내용(Description), 시정조치(Corrective action), 예방조치(Preventive action), 수행의 확인(Verification of implementation) 등과 같은 사항들을 포함한다.

조치 후 검토 보고서를 통해서 시정할 사항들이 발견되었을 경우 조치 후 검토 보고서 재검토 팀과 각 학과, 실험실 및 연구센터 환경보건안전 책임자들은 적절한 시정 및 예방 조치를 문서 보고서로 작성하고, 시정 및 예방 조치를 계획 및 실행하며, 추적데이터베이스를 사용하여 시정하고 예방하는 조치의 완수 및 효율성을 확인할 의무가 있다.

### 8) 유해 폐기물 관리

환경보건안전부서는 규제 폐기물의 적절한 관리를 위해서 석면, 생물학적유해폐기물(Biohazard Waste), 생물학적/화학적 혼합 폐기물(Bio/Chemical Mixed waste), 생물학적/방사선 혼합 폐기물(Bio/Radioactive Mixed Waste), 화학 폐기물(Chemical Waste), 방사선 폐기물(Radioactive Waste), 방사선/화학적 혼합 폐기물(Radioactive/Chemical Mixed Waste)의 각각에 경우에 따른 적절한 처분에 필요한 정보를 제공한다(MIT EHS Office, 2006b). 환경보건안전부서의 환경관리 프로그램은 처분을 포함한 유해폐기물 관리 절차에 있어서 MIT 인력들을 도울 의무가 있다. 환경관리 프로그램은 또한 폐기물 확인(waste identification)과 저장에 관련한 문제들에 대해서 도움을 준다.

## 3. 우리나라 대학과 연구기관의 실험실에서의 효과적인 안전보건환경관리를 위한 제안

이상에서 보듯이 미국의 상위 30개 연구 중심 대학들의 안전보건관리 담당부서의 명칭, 사명, 프로그램 및 직원 수는 우리나라의 경우와 비교할 수 없을 정도로 잘 확립되어 있는 것으로 보여 진다. 한편 우리나라 연구 중심대학들의 연구비 총액 규모는 최근 수년간 급격히 증가하여서 상위 수개 대학의 경우에는 미국의 상위 30위권에 근접한 것으로 보인다. 이러한 연구비의 급격한 증가와 함께 연구 활동이 크게 활성화 될 것으로 기대되는데 이에 따라서 안전보건증진 및 환경보호를 위한 실험실 안전보건관리 프로그램의 획기적인 발전이 필요하다고 보여 진다.

실험실 안전보건관리의 실제적인 개선이 있기 위해서는 실험실 안전 보건 및 환경 관리가 발달되어 있고 조직적으로 잘 시행되고 있는 미국의 연구중심대학들의 경우에서 배우는 것이 필요할 것 같다. 특히 Massachusetts Institute of Technology(MIT)의 사례는 환경보건안전 관리를 어떻게 비교적 단기간에 향상시킬 수 있는가에 대한 성공사례를 제시

하여 준다. 따라서 본 연구에서는 조사한 MIT의 사례를 통해서 실험실 환경보건안전 담당 부서의 규정, 조직, 업무, 활동 등을 구체적으로 어떻게 할 것인가를 알아보았다.

이와 같은 미국의 연구중심대학에서의 예들을 통해서 다음과 같은 사항들이 실험실 환경보건안전관리에 필수적인 요소들임을 알 수 있었다.

- 적절하고 확실한 안전보건환경 정책과 그에 대한 대학 최상위 정책 결정자들의 전폭적인 공인과 지원
- 환경보건안전 관리시스템(Environment, Health and Safety Management System; EHS-MS)의 확립과 시행

• 전임 전문 인력으로 구성되어 환경보건안전 관리시스템 서비스를 제공하는 환경보건안전전담부서의 설립과 효율적인 운영 (환경, 실험실 산업 위생, 방사성 안전, 일반 안전 및 생물학적 프로그램 포함)

• 효율적인 환경보건안전 훈련 프로그램의 운영 및 적절한 훈련 과목의 개발

• 환경보건안전에 관한 활동을 평가하고 문제를 시정하기 위한 단계적 점검 및 감사 프로그램

• 각 학과, 실험실 및 연구센터별로 안전한 화학물질의 사용과 다른 위해 인자들을 적절히 관리하기 위한 실험실안전 보건계획의 작성 및 시행

• 실험실 사고의 근본원인분석과 사고 처리, 시정 및 재발 방지를 위한 사고 조사

• 적절한 절차에 의한 유해 폐기물 관리

한편 위에서 알아본 미국의 연구중심대학에서의 안전보건관리 시스템을 우리나라에 도입하기 위해서는 이러한 것들을 우리나라의 현실에 적용할 수 있는가하는 것을 평가하고 그것을 뒷받침할 정책, 법령, 예산, 전문 인력 등의 확보가 선행되어야 할 것이다.

## IV. 결론

이 연구에서는 미국 연구 중심 대학들의 실험실 환경보건 안전 담당 부서의 목적과 조직 등을 조사 분석하고 특히 MIT의 사례연구를 통해서 실험실 환경보건안전에 관한 사항들을 어떻게 총체적으로 관리하고 구체적인 실험실 안전보건 담당 부서의 안전보건규정, 조직, 업무, 활동 등을 어떠한 것인지를 알아보았다. 우리나라 대학과 연구기관에서의 실험실 효과적인 환경보건안전관리를 위해서는 이러한 미국 연구중심대학들에서의 예들을 통한 기초자료를 바탕으로 실험실 환경보건안전관리에 필수적인 요소들을 도입하고 유지하는 것이 필요하며 이를 실행하기 위해서는 우리나라 대학들의 현실과 실정에 맞는 정책, 법령, 예산, 전문 인력 등이 뒷받침되어야 할 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 과학기술부 연구개발사업인 “연구실험실 보건 관리 제도화 예비타당성 연구” 과제(연구책임자: 신용철)의 일부이며 연구비 지원에 감사의 뜻을 표합니다. 또한 Massachusetts Institute of Technology (MIT)의 환경보건안전 관리 전반에 대해 조언을 해주시고 참고자료를 제공해 주신 Mr. Louis DiBerardinis (Director of MIT Environmental Health and Safety Office)께 감사드립니다.

## REFERENCES

정팔진, 이정학, 이순화, 박태주. 대학실험 · 실습실 안전관리 표준화 모형 개발에 관한 연구. 교육부 교육정책 연구 과제 보고서; 1999.

한국산업안전공단. 실험실 안전보건에 관한 기술지침. 한국 산업안전공단 코드 G-07-2006; 2006.

교육부 고등교육지원국 대학재정과. 대학(교) 실험 · 실습실 안전관리 지침; 2000.

이정학, 박태주, 최민규, 박정임. 대학실험실 안전보건관리 지침개발 및 점검체계 구축. 2004년도 협동연구 지정과 제 최종보고서, 한국학술진흥재단; 2004.

MIT, EHS Management System: EHS-MS Manual. Available from: URL: [http://informit.mit.edu/ehs-ms/manual\\_intro.html](http://informit.mit.edu/ehs-ms/manual_intro.html); 2006.

MIT EHS Office. MIT Environment, Health And Safety Management System. Available from:  
URL:<http://web.mit.edu/environment/pdf/ehsmsinfo.pdf>; 2005.

MIT EHS Office, Environment, Health And Safety Office. Available from:

URL:[http://informit.mit.edu/ehs-ms/downloads/EHS\\_Brochure\\_2.27.pdf](http://informit.mit.edu/ehs-ms/downloads/EHS_Brochure_2.27.pdf); 2006a.

MIT EHS Office, The Environment at MIT. Available from:  
URL:<http://web.mit.edu/environment/ehs/>; 2006b.

The Center at the University of Florida, The Top American Research Universities, Available from:  
URL:<http://thecenter.ufl.edu/research.html>; 2005.