

대학 내 연구실험실의 화재통계 문제점 및 개선안*

이종호

최근 대학에서 많은 연구개발사업을 진행하면서 연구실험실에서는 화재위험요인이나 사고요인의 노출빈도가 높게 되고, 그로 인해 연구실안전에 대한 관심이 차츰 높아지고 있다. 본 연구는 안전 사고나 화재에 취약한 연구실험실의 사고 예방에 대한 구체적이고 현실적인 대책 제시의 필요성을 대학 연구실험실에서 발생하는 화재통계를 통하여 살펴보고 그에 따른 문제점과 개선안을 제시한 연구이다. 대학 연구실험실에서는 실험기기부터 전열기까지 다양한 형태의 실험기구를 열악한 환경에서 사용하고 있는 실정에서 연구실험실에서의 발생된 화재통계는 직접적인 방법으로 통계분석이 어렵고 단지 그 양상만을 알 수 있을 뿐, 체계적이고 유효한 연구실험실과 관련된 화재통계는 미흡하다. 따라서 본 연구에서는 정책 및 의사결정에 다양하게 활용되고 있는 연구실험실의 화재통계 자료의 문제점을 자료조사, 수집, 그리고 활용단계에서 살펴보았으며, 신뢰할 수 있는 화재통계 분석이 가능하도록 개선안을 제시함으로써 대학 연구실험실 화재에 대한 효율적인 분석과 체계 등을 마련하고자 하였다.

주제어: 연구실험실, 안전, 연구실험실 통계, 화재통계

I. 서론

대학, 국·공립 연구소 등에서의 학문적 연구와 신기술 개발 등 다양한 활동을 하면서 안전사고에 노출되고 있는 연구활동종사자의 안전확보를 위해 2006년 ‘연구실 안전환경 조성에 관한 법률(교육과학기술부, 2004)’을 시행하면서 연구실험실의 안전환경 관리 및 개선을 실시하고 있다.

대학의 연구실험실에서는 대학생 및 대학원생의 교육 및 연구를 수행하기 위해 다양하고 새로운 실험기기류를 사용하고 안전성이 검증되지 않은 자체제작 실험기구를 사용하고 있다. 그러나 실험기기류에 대한 위험성 인식 부재와 안전의식의 결여, 연구실험실의 비상대책(Keith, 2003) 미비 등으로 인하여 대학 연구실험실의 재해가 지속적으로 발생되고 있다. 또한 대부분의 대학 연구실험실은 실험기기, 전열기, 흡후드, 배선, 화학약품, 고압용기 등 화재나 폭발을 일으키기 쉬운 다양한 형태의 위험기계기구를 사용하면서 위험요인에 노출된 연구활동종사자의 안전을 위한 종합적이고 체계적인 관리가 필요하다. 이를 위해서는 축적된 연구실험실 안전사고 자료를 이용하여 화재로 인한 연구

* 이 논문은 2011학년도 원광대학교의 교비지원에 의해서 수행 됨.

활동종사자의 안전을 확보하고 안전교육 등의 자료로 활용할 수 있는 연구실험실의 통계가 필요하다.

통계자료는 동종 또는 유사사고의 재발 방지를 위하여 사용하는 데 특히, 사고 경향, 대책 제시, 예방 활동 등 많은 분야에서 사용되고 있다. 일반화재의 경우 과학적이고 체계적인 조사 및 통계 분류 체계의 관리를 통하여 신뢰할 수 있는 통계를 작성하고 발표하는 등 화재 예방에 노력을 기울이고 있다(이중호, 2009: 48-52). 그러나 대학 연구실험실에서의 화재 사고나 재해에 대해서는 체계적이고 신뢰성 있는 자료 수집이나 통계 분석 등이 이루어지고 있지 않는 실정이다. 이러한 기초자료 및 통계의 부족한 상황은 연구실험실 내의 화재 위험성에 대한 인식부족을 초래하고, 실험실 환경의 변화로 인하여 연구활동종사자의 작업에 따라 불규칙적이면서 화재 위험도가 높은 재해가 빈번히 발생되고 있다.

본 연구에서는 대학 연구실험실에서 발생하는 화재사고를 효과적으로 관리하기 위해 연구실험실의 화재조사, 수집 및 통계를 통하여 화재통계의 문제점을 파악하고, 그 개선안을 제시함으로써 연구실험실 화재에 대한 보다 효율적인 체계와 기본틀을 마련하고자 한다.

II. 대학 연구실험실의 화재조사 및 수집

1. 연구실험실 화재조사

화재로 인한 피해 발생시 발생원인 및 피해조사는 <표 1> 에서와 같이 소방서, 경찰서, 보험사, 한국전기안전공사, 한국가스안전공사 등 각 기관별 고유의 업무 목적달성을 위해 각기 개별적인 법적 근거에 의해 실시되고 있다. 여러 조사기관 중 화재발생과 관련된 모든 관계자는 강제조사권이 부여된 소방과 경찰 두 곳으로부터 화재조사를 하는 입장이지만 기타 조사기관은 관계자와의 계약 또는 조사기관의 필요 등에 의해 부분적으로 실시하고 있을 뿐이다.

연구실험실에서 발생한 사고조사의 경우에도 ‘연구실 안전환경 조성에 관한 법률’ 제16조 사고조사의 실시에서 사고경위 및 사고원인 등을 조사할 수 있는 규정이 있지만 강제조사권이 없어 직접적인 사고조사를 하지 못하고 국과수나 경찰 등 관련 기관의 협조를 얻어야 한다. 이는 연구실험실에서 사고발생시 직접적인 사고 원인을 규명할 수 없는 상황이 발생되며, 목격자 등을 토대로 사고 정황이나 원인을 유추할 뿐이다.

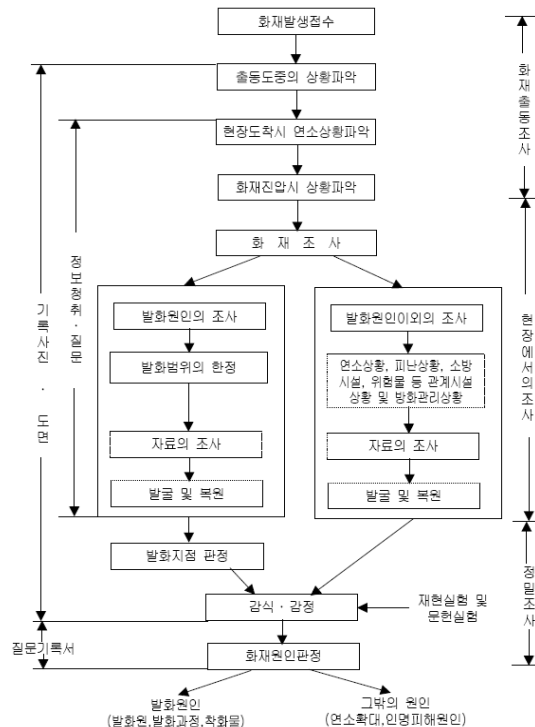
<표 1> 화재조사기관과 법적근거

조사 기관	법적 근거	비 고
소방서	- 소방법 제5장 화재의 조사(제29조~제33조)	소방행정 기본자료
경찰서	- 형법 제13장 방화와 실화의 죄(제164조~제176조) - 민법 제5장 불법행위(제750조)	범죄수사 송치기소
보험사	- 화재로 인한 재해보상과 보험가입에 관한 법률 - 보험업법	보험금지급
한국전기안전공사	- 전기사업법(제78조)	예방홍보 화재감정

※ 자료: 김범진(2008: 23-24).

2. 연구실험실의 사고사례 수집

<그림 1>은 화재조사의 절차를 보여주고 있다. 화재가 발생하게 되면 소방서 감식반의 조사자는 현장조사를 통하여 감식결과를 국가화재정보시스템 DB에 저장하고 매월 소방방재청에서는 이를 취합하여 매년 재해통계분석을 발표하고 있다. 통계를 발표하는 화재보험협회나 지식경제부 등은 개별적으로 통계분석을 하지 않고 소방방재청의 자료에 의존하고 있다.



<그림 1> 화재조사 절차

※ 자료: 인천광역시 소방본부(2003: 72).

연구실험실에서는 단순 사고에서 대형 화재까지 다양한 형태의 재해가 발생되고 있다. 그리고 ‘연구실 안전환경 조성에 관한 법률’ 제15조의2에서 사고에 대한 보고를 하도록 되어 있지만, 현 보고체계는 사회적으로 문제가 되었거나 피해규모가 큰 경우에 한하여 보고되고 있어 전체 화재건수나 피해현황 등을 세부적으로 파악하지 못하고 있다. 이는 향후 연구활동종사자의 안전과 연구실험실의 안전환경을 조성하는 데 필요한 통계자료의 부족, 부실한 관리 등으로 인하여 결국 통계의 신뢰를 향상시킬 수 없게 된다.

각 대학에서 발생된 연구실험실 화재나 사고사례는 대학에서 다수 보유하고 있지만 정보 공개를 꺼리고 있다. 이는 지금까지 감춰져 있던 안전사고를 표면으로 드러내어 관리하고 그 문제점을 개선하려는 취지와 부합되지 않고 있다. 또한 화재사고에 대한 방대한 양의 주요 자료를 갖고 있는 소방방재청에 연구실험실과 관련된 화재발생종합보고서의 정보공개 및 열람을 요청하는 경우에도 ‘공공기관의 정보공개에 관한 법률’ 제9조 비공개대상정보에 해당되어 공개가 안 되고 있다.

따라서 연구실험실 화재사고에 대한 명확하고 신뢰할 수 있는 통계자료의 수집 및 열람 제한 등으로 대학 연구실험실 화재에 대한 객관적인 통계분석이 이루어지지 않고 있으며, 결국 재해예방 및 방호대책 수립이 어려운 실정이다.

3. 대학 연구실험실의 통계 분류체계

화재는 그 현상이 발현될 때까지 매우 복잡하고 다양하기 때문에 화재의 원인조사에 대한 정확한 방법(DeHaan, 2002: 305-351)과 전문조사 인력 및 사회적 여건의 형성이 필요하다. 그리고 화재현장의 환경으로 인한 화재의 다양한 특성을 고려한 감식의 어려움이 존재하여 유의한 통계 결과를 얻는 것은 쉬운 일은 아니다.

특히, 대학 연구실험실에서의 사고 유형은 화재·폭발이 70% 이상(교육과학기술부, 2008: 66-76)을 차지하고 있지만 실제로 어느 기기에서 어떤 이유로 화재나 폭발이 일어났는지에 대한 원인분석 통계가 거의 없으며, 연구실안전과 관련된 보고서(교육과학기술부, 2008)나 사고사례집(교육시설재난공제회, 2010) 등에서 발표되는 통계분석 결과 또한 서로 상이하게 발표되고 있다. 이러한 이유 중의 하나는 화재통계 집계계의 근간이 되는 연구실험실 안전사고의 분류체계가 대학 연구실험실의 특성을 고려하지 않고 있기 때문으로 판단된다. 즉, 연구실안전 화재통계에 대한 체계적이고 표준적인 분류가 되어 있지 않기 때문에 관련 통계분석이나 관련 전문가의 원인판단에 혼선을 줄 가능성이 있다. 표 2는 현재 연구실안전 사고시 사용되고 있는 분류체계를 보여주고 있다. 사고조사에 사용되고 있는 분류는 산업안전보건법의 재해조사에 사용되는 분류를 일부 사용하고 있어 위험관리(Hoover, 1995)를 위한 연구실안전 화재나 사고에 대한 전반적인 재검토가 필요하다. 또한 연구실안전 사고조사보고서 <그림 2>는 대부분 서술식으로 기재되고 있어 조사자의 주관적인 견해가 기입될 가능성이 많으며 작성에도

어려움이 있어 사고조사 결과에 대한 신뢰성이 저하될 것으로 판단된다.

<표 2> 연구실안전 사고조사 분류체계

구분		내용
유형		화재, 폭발, 파열, 감전, 전도·낙하, 끼임, 화학반응, 기타
원인		부주의, 설비적결함, 보호구미착용, 중량물 운반
상해	유형	사망, 화상, 찰림·베임, 골절, 염좌, 안과질환, 기타
	부위	머리, 목, 안면, 눈, 팔, 손, 허리, 다리, 팔
가해물		화학약품, 초자류, 실험기계기구, 전기, 가스, 기타

사고조사보고서			
조사자 :			
사 고 명		사고등급	급
사고일시		사고조사일자	
사고장소			
피해현황	인적피해	물적피해	
시설현황			
사고내용			
사고원인			
문제점 및 대책			
비 고			
첨 부 : 1. 사고현장 등의 도면, 사진, 기타 2. 시간대별 조치사항			

<그림 2> 연구실안전 사고조사보고서

III. 대학 연구실험실의 화재통계

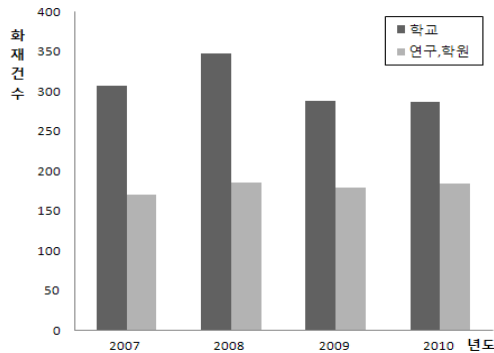
1. 소방방재청 통계자료를 이용한 연구실험실 화재통계

연구실험실은 노후장비, 배선불량 등의 불안정한 설비와 책임자 및 연구활동종사자들의 위험인식 부족으로 잠재적인 화재의 다양한 유형들이 존재하고 있다. 이로 인하여 아차사고(Near-miss)에서 중

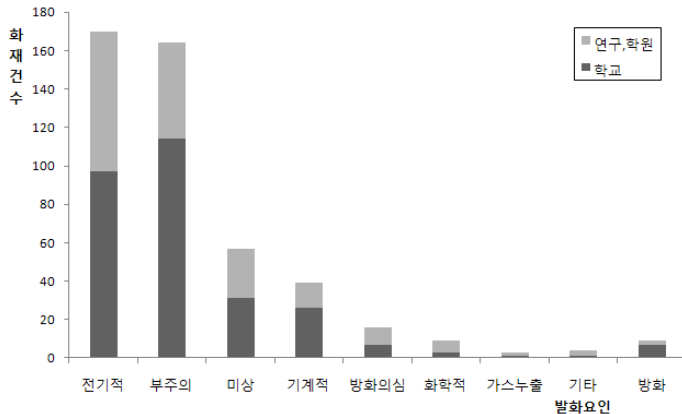
대사고(critical incident)에 이르기까지 많은 사고가 연구실험실에서 발생되고 있다. 이렇게 발생한 재해는 대내·외적인 부정적 영향으로 인하여 일부 기관에서만 자체조사나 기록만을 하고 있어 연구실험실에서 발생하는 화재에 대한 현황 파악이 어렵다.

소방방재청에서는 소방·방재분야 등 주요 현황 등을 한 곳에 집대성하여 기초분석 자료를 발표하고 있는 공신력 있는 기관이기 때문에 국가화재정보시스템의 통계자료(소방방재청, 2011)를 이용하여 연구실험실과 관련된 화재현황을 살펴보았다.

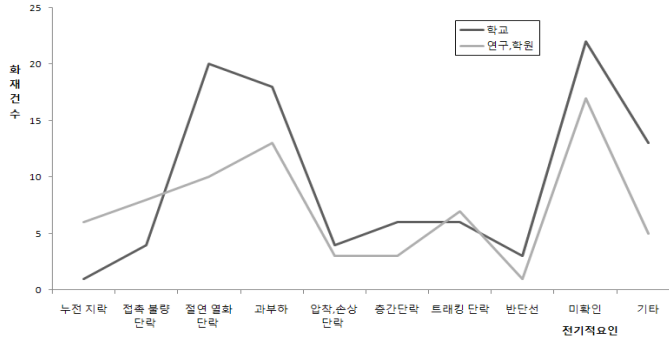
전체 화재 중에서 대학에서의 화재건수나 연구실험실 등의 장소별 통계는 국가화재정보시스템 내에 저장되어 있지만, 수요자가 필요한 정보를 얻을 수 없는 구조를 보여주고 있었으며 통계 DB와 검색에 대한 개선이 필요하였다. 대학 연구실험실과 관련된 통계는 <그림 3> ~ <그림 5>에서 나타나고 있다. <그림 3>은 교육시설 중에서 년도별 학교와 연구·학원의 화재건수를 나타내고 있으며, <그림 4>는 교육시설에서 전기적요인에 의한 화재가 가장 많고, 부주의, 미상, 기계적요인 순으로 발생되고 있다. <그림 5>는 교육시설 중 가장 많은 화재가 발생한 전기적요인에 대한 원인 통계를 보여주고 있으며, 미확인 단락, 절연열화 단락과 과부하/과전류가 가장 많이 발생되고 있다.



<그림 3> 교육시설에서의 화재현황



<그림 4> 교육시설에서의 발화요인에 따른 화재

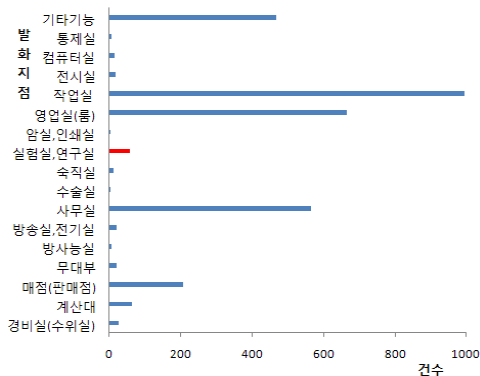


〈그림 5〉 교육시설에서의 전기적요인에 따른 발화원인

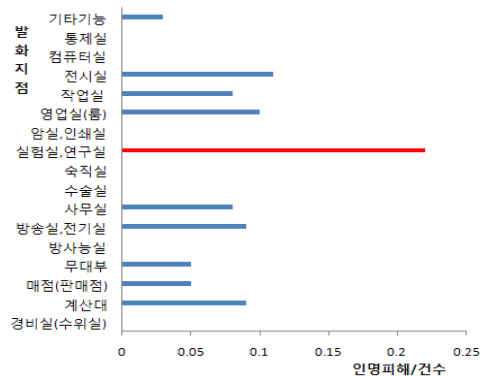
소방방재청 통계자료에서 알 수 있는 관련 통계는 연구실험실과 관련된 교육연구시설에 대한 발화요인별 화재건수 기초통계가 있지만, 세부적인 장소에 대한 화재건수는 없다. 또한 장소에 대한 소방시설별, 시간대별, 월별 등 보고를 위한 기초통계만 있을 뿐이다.

이러한 소방방재청 통계는 연구실험실 화재와 관련된 통계를 알 수 없어 활용에 필요한 통계분석이 어렵고, 연구실안전 화재의 통계작성과 정책설정 등 통계의 유기적 연계가 불가능하였다. 즉, 대학 연구실험실의 화재원인 중 가장 많이 발생하는 화재원인이 무엇인지, 발화관련기기는 무엇인지, 그리고 연구실험실 장소에 대한 정보를 전혀 알 수가 없어 연구실험실에 대한 예방대책을 제시할 수 있을 정도의 구체적인 정보 공개와 DB 검색 등에 대한 개선이 필요하였다.

대학 내의 연구실험실은 아니지만 〈그림 6〉 ~ 〈그림 7〉은 2008년 소방방재청 통계자료 중에서 연구실험실과 연관된 화재건수와 인명피해 현황을 나타내고 있다. 〈그림 6〉은 발화지점을 기능별로 분류하여 ‘실험실·연구실’에서 발생한 화재현황을 보여주는 것으로 3,154건의 화재 중에서 1.84%(58건)로 적은 건수를 점유하고 있다. ‘실험실·연구실’ 화재에서 발생한 인명피해는 사망 1명, 부상 12명이 발생되었지만, 〈그림 7〉의 건수 당 인명피해로 나타내면 가장 높게 나오고 있어 ‘실험실·연구실’ 화재 빈도는 낮지만, 인명피해가 많이 발생하고 있어 적극적인 피해 예방 대책이 시급한 실정이다.



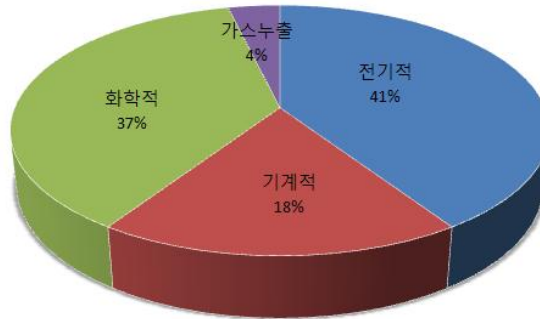
〈그림 6〉 발화지점(실험실·연구실)에서의 화재



〈그림 7〉 실험실·연구실에서 인명피해

2. 화재발생종합보고서를 이용한 연구실험실 화재

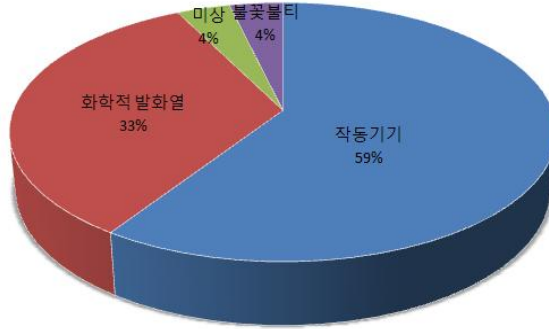
화재발생종합보고서는 화재감식 전문가에 의해 작성된 것으로 화재통계분석에 매우 중요한 자료이지만, 공공기관 정보공개 요청은 ‘공공기관의 정보공개에 관한 법률’ 제9조(비공개대상정보)에 속하여 대학 내에서 발생한 화재보고서를 얻는 것은 불가능하였다. 하지만, 지난 3년간 대학내에서 발생한 화재 22건에 대하여 화재발생종합보고서를 수집하여 연구실험실 이외에서 발생한 8건을 제외한 연구실험실에서 발생한 14건의 화재와 연구실안전정보망에 탑재된 화재사례 13건의 자료를 포함한 27건의 자료를 분석한 통계결과를 <그림 8> ~ <그림 9>에서 보여주고 있다.



<그림 8> 대학 연구실험실에서의 발화요인

<그림 8>은 연구실험실내에서 발생한 화재의 발화요인을 보여주는 것으로 전기적요인에 의한 화재가 41%, 화학적요인이 37%, 기계적요인이 18% 순으로 나타나고 있다. 전기적요인 중에서 단락에 의한 화재(73%)가 대부분을 차지하고 있었다. 화학적요인은 화학적발화(유증기 확산)(40%)와 혼촉발화(40%)가 대부분을 차지하고 있었으며, 화학적요인 중 연구활동종사자가 실험 중 작업미숙이나 안전조치 미이행으로 발생하는 화재가 대부분이어서 화학약품을 다루는 연구활동종사자에 대한 철저한 교육과 주의가 필요하다.

<그림 9>는 화재원인 중 발화열원을 보여주는 것으로 작동기기에 의한 화재가 59%, 화학적 발화열은 33%를 차지하고 있다. 그리고 작동기기에 의한 화재 중 화재 당시 사람이 없는 경우가 69%를 차지하고 있어 연구실험실내에서의 실험관련 기기 등의 전원 관리나 실험 중 연구활동종사자의 상시 감시 등 전기적, 기계적 위험요소에 주의가 필요하다. 또한 연구실험실 화재의 발화관련기기는 특정 기기에서 많이 발생하기 보다는 전기배선, 흡후드, 건조장치, 전기매트, 냉장고, 고압발생장치, 멀티탭 등 다양하고 광범위한 기기에서 발생되고 있어 연구실험실 출입자나 책임자에 대한 화재위험성을 교육하고 실험장비의 일상점검의 중요성을 주지시킬 필요가 있다.



〈그림 9〉 대학 연구실험실에서의 발화열원

많지 않은 자료를 이용하여 본 통계가 전체 연구실험실 화재를 대표할 수는 없어 통계 신뢰성은 떨어지지만 대략적인 추이를 볼 수 있었다. 많은 화재발생종합보고서 자료를 수집하게 된다면 대학 연구실험실에서 많이 발생하는 발화관련기기, 최초착화물, 연소확대물 등에 대한 분석이 가능하며, 소화에 사용된 소방설비의 작동상태, 연구활동종사자의 비상대처능력 등을 통계적으로 분석이 가능할 것으로 판단된다.

IV. 대학 연구실험실의 화재통계 문제점과 개선안 제시

안전사고에 취약한 대학 연구실험실의 화재통계는 자료의 조사단계에서부터 수집단계, 그리고 활용단계에 이르기까지 통계 작성과 체계화가 미흡한 실정이다. 따라서, 대학 연구실험실의 화재통계의 문제점과 개선안을 제시하면 다음과 같다.

우선, 화재 사고가 발생했을 경우 연구실 안전환경 조성에 관한 법률에서는 관련 전문가에게 ‘사고조사반원증’이라는 증표로 제시하고 사고경위 및 원인 등을 조사할 수 있도록 되어 있지만, 현실적으로 사고조사가 불가능하기 때문에 조사권한을 갖고 있는 경찰서나 소방서 등의 유관기관과 협조할 수 있도록 연구실안전사고 조사위원으로 전문가들을 위촉하여 유사시 조사 권한을 이행할 수 있도록 해야 한다. 이는 사고조사에 분야별 관련 전문가들이 직접 조사함으로써 원인진단 등의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

대학 연구실험실의 모든 사고나 화재에 대하여 조사가 완료되면 1주일 이내에 세부정보를 연구실안전정보망에 입력하고 DB화 하는 것은 연구실험실의 화재나 사고에 대한 경향을 분석하고 예방, 대응 및 관리를 하는 데 매우 효과적인 통계자료가 될 것이다. 또한 화재조사 전문가의 과학적이고 경험적 지식 등에 의해 작성된 화재발생종합보고서에 대해서는 ‘공공기관의 정보공개에 관한 법률’에 연구목적에 대한 정보공개 조항을 넣음으로써 통계의 효율적인 사용이 가능하도록 그리고 정보수집이 가능하도록 해야 한다.

연구실안전 사고조사에 사용되는 분류체계는 비교적 간단하게 분류하여 사용되고 있으며, 동일한 영역상에서 분류되어야 하는 일반성 개념을 위배하여 사용하고 있다. 또한 실험기기류에 대한 분류도 명확하게 정의되어 있지 않다. 분류체계는 통계분석에 있어 자료의 수집과 함께 중요한 것으로 구체적이고 통일된 분류체계와 매뉴얼이 있어야 한다. 연구실험실 화재나 사고의 활용목적에 맞도록 조사 내용을 세분화한 분류체계를 제시하고 확보된 정보를 토대로 통계적 관계성을 제시하여야 한다.

현재 소방방재청 통계자료에서는 연구실험실 화재에 대한 통계 파악이 어렵고 다만, 건축·구조물(비주거)의 시설종류별 중에서 학교(대학교)와 연구·학원(연구소) 분류, 발화지점 분류인 교육시설중에서 기능분류(‘실험실·연구실’) 등의 통계만으로 그 양상만을 추정할 수 있을 뿐이다. 특히 발화관련 기기별 화재 현황은 전혀 파악할 수 없어 실험기기에 따른 구체적인 예방대책이나 관리가 어렵다. 이를 해결하기 위해서는 모든 화재 정보를 축적하고 있는 국가화재정보시스템에서 단순한 빈도 통계를 다루지 말고, 특정 분야에서 필요로 하는 세부적인 색인검색이 가능하도록 DB 구조를 수정하거나 검색방식의 변화가 필요하다. 즉, 소방방재청 통계자료를 소비자 중심형 통계를 발표하여 통계의 활용성을 증진시킬 필요가 있다.

연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행에 따른 대학 연구실험실 화재에 대한 안전관리를 이행하기 위해서는 과학적이고 체계적인 화재통계 분석이 가능해야 하고, 분석된 결과는 정책 수립 등에 사용할 수 있어야 한다. 또한 소방방재청, 노동부 등 각 부처에서 재난 및 안전분야의 통계를 주기별로 공표하고 있듯이 연구실험실에서의 화재나 사고에 대해서 한국엔지니어링협회, 연구실안전관리자협의회, 연구실안전지원센터 등 관련기관에서 사고사례를 수집하여 표준화된 통계자료를 확보하고 공식적인 발표를 함으로써 연구실안전에 대한 능동적인 참여를 할 수 있도록 해야 한다.

따라서 화재에 대한 유효한 통계 결과를 제시하기 위해서는 연구실험실에 대한 자료수집, 분류체계, 다양한 통계분석, 그리고 통계결과의 활용 등 다양한 요인들 간의 상호 유기적인 협조가 필요하다.

V. 결론

최근 대학에서 많은 연구개발사업을 진행하면서 연구실험실에서는 화재위험요인이나 사고요인의 노출빈도가 증가하게 되고, 그로 인해 연구실안전에 대한 관심이 차츰 높아지고 있다. 본 연구는 연구활동종사자의 안전을 확보하고 연구실험실에서 발생하는 화재의 경향을 분석하는 데 필요한 통계의 문제점을 사고조사, 자료수집, 기존 화재통계자료로부터 살펴보고, 그에 따른 개선안을 제시하였다.

연구실험실에서의 화재는 우선 체계적인 통계에 대한 연구가 필요하며 이를 통해 통계 분석의 명확성을 확보하는 것이 가장 중요하다. 이를 위해서는 사고조사시 조사권을 갖고 있는 유관기관과의 유기적인 협조와 그 권한을 부여해야 하며, 그리고 각 소방서에서 작성된 화재발생종합보고서를 통하여 화재통계를 분석할 수 있어야 한다. 수집된 자료를 체계적으로 DB화 하기 위해서는 세분화된 분류체

계와 사고조사보고서의 형식을 서술형식에서 체크형식으로 바꾸어 조사자의 기본적인 오류를 최소화시켜야 한다. 또한 국가화재정보시스템에서 세부적인 색인검색이나 수요자 중심의 검색이 가능하도록 하여 특정 관심 분야에서 필요로 하는 통계분석 기초자료로 제시할 수 있다면 화재위험요인에 대한 예방 및 대책 선정이 수월하게 되고 정책과의 연계성 또한 높일 수 있으며, 안전관리의 기초자료로 활용하여 추가적인 동종피해를 최소화할 수 있다.

대학 연구실험실에서의 화재는 단락이나 과부하/과전류에 의한 전기적요인과 혼촉발화와 화학적발화에 의한 화학적요인이 주를 이루고 있다. 발화열원으로는 대부분 작동기기이며, 연구활동중사자가 없는 상태에서 화재 빈도가 높게 나타나고 있어 실험시 연구활동중사자가 필히 참관하고, 실험기기류의 안전관리를 철저히 해야 한다.

참고문헌

- 교육과학기술부. 2004. 연구실 안전환경 조성에 관한 법률. 제정 2005.3.31. 시행 2006.4.31. 법률 제7425호.
- 교육과학기술부. 2008. 연구실 안전환경 기반구축사업 - 연구실 안전 환경 관리개선. 한국엔지니어링진흥협회. 66-76.
- 교육과학기술부. 2008. 연구실 안전환경 기반구축사업 - 2008년도 연구실 안전문화확산. 한국엔지니어링진흥협회.
- 교육시설재난공제회. 2011. 2010년 대학화재사고 분석 및 실험·실습실 안전사고 사례집.
- 김범진. 2008. 화재조사 실태분석 및 제도개선에 관한 연구. 소방연구논문집. 7: 3-40.
- 류경남·박정임·박태주·최민규·이정학. 2005. 대학의 실험실 안전보건관리체계 구축이 안전보건관리활동에 미치는 영향. 한국환경보건학회지. 31(5): 365-371.
- 소방방재청. 2011. 국가화재정보시스템(<http://www.nema.go.kr>).
- 이중호·김두현·김성철. 2009. 전기화재원인분류의 문제점 분석 및 개선안 제시. 한국화재소방학회논문지. 23(1): 48-52.
- 인천광역시 소방본부. 2003. 화재원인 조사기법. 72.
- Furr A. Keith. 2003. *Handbook of Laboratory Safety(4th ed.,)*. CRC Press. 23-70.
- John D. DeHaan, 2002. *Kirk's Fire Investigation(5th ed.,)*. Prentice Hall. 305-351.
- Stephen R. Hoover. 1995. *Fire Protection for Industry*. VNR. 7-13.

2006), 현재는 원광대학교 소방행정학부 조교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 전기화재, 화재감식, 원인진단, 감전재해 등이 있다. 현재 한국안전학회 편집위원, 한국화재소방학회 편집위원, 한국화재감식학회 기술이사 등으로 활동 중이며, 논문으로는 “전기화재 원인분류의 문제점 분석 및 개선안 제시”(2009)가 있다(yijho@wku.ac.kr).

투 고 일: 2011년 05월 02일

수 정 일: 2011년 05월 25일

게재확정일: 2011년 06월 15일

Improvement and Problem for a Fire Statistics in University Labs

Jong Ho Lee

This paper is on the safety in research labs and study conducted on statistics on a fire frequently occurring in university laboratories. Currently, university labs are using diverse range from experimental devices to electrical heaters under poor environment. However, the realities of a fire occurring in laboratories are known only through the overall occurrences of fire and there are insignificant systematic and effective statistics on fire related to the safety in the laboratory. In order to present means of prevention to effectively manage disasters arising from or safety against electrical fire in university laboratories that are vulnerable to accidents, the following must precede. Means of efficient safety management within laboratory must be presented and establish appropriate means of prevention accordingly by analyzing the problems in laboratory fires through examination of statistics on fire occurring in laboratory on the basis of the statistical data provided by the National Emergency Management Agency. Therefore, this study presents the importance of efficient analysis of diverse range of statistical data on fire occurring in university laboratories by presenting the problems in and measures to be taken for such problems in statistical data that are used in making policies and decision.

Key words: laboratory safety, laboratory safety statistics, fire statistics