


붙임.

2014년도 주요 연구실 사고사례(8건)

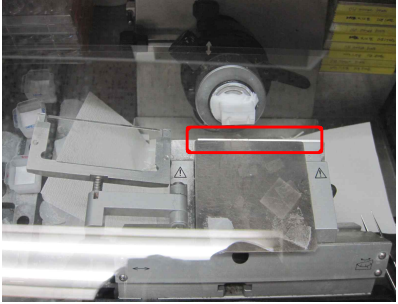

□ 주요 사고사례

번호	사고유형	사고 발생일	기관명	사고 내용
1	날카로운 면과의 접촉	'14.01.10	(주)OOO	주사기에 접종원을 여과하다 손가락이 주사바늘에 찔리며 연구원 1명 바이러스 감염
2	"	'14.04.16	OO대 학교	동결절단기를 사용 후 내부 정리 중 칼날의 접촉에 의한 우측 제5수지 창상 및 신경의 절상
3	폭발·파열	'14.02.13	OO대 학교	아지드 염 치환 과정에서 분말시약을 스푼으로 긁는 과정에서 생기는 마찰·충격에 의한 폭발 발생으로 왼손 개방성 골절 및 파편에 의한 안면부 부상
4	"	'14.07.04	OO대 학교	실험실 내부 정리 중 실험대 앞쪽에 세워둔 유리 플라스크에 왼쪽 허벅지를 찔림
5	유해물질·이상온도 접촉	'14.04.07	OO대 학교	포름산을 후드 내에서 취급 도중 시약병이 넘어져 화상을 입음
6	"	'14.07.14	OO대 학교	뜨거운 삼각플라스크가 깨지면서 양쪽 허벅지 및 왼쪽 발에 2도 화상을 입음
7	화재	'14.02.17	OO대 학교	흑연을 메틸알코올에 세척 후 자동 탈수기에 넣고 탈수를 진행한 후 퇴근 시 자동 탈수기의 정지버튼을 누르는 순간 착화
8	"	'14.03.12	OO대 학교	롤 성형기를 이용한 실험을 위하여 예열을 진행하는 중 모터의 과열로 추정되는 화재 발생

□ 날카로운 면과의 접촉

주사바늘에 찔려 바이러스 감염	
사고개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사고 일시 : '14. 01. 10(금), 15시 경 ○ 사고 장소 : (주)OOO 바이오텍연구소 배양실
사고경위	○ 배양실에서 덴기바이러스(Dengue virus) 배양과정 중 주사기를 이용하여 접종원(Inoculum) 을 여과하다 실수로 손가락이 주사기 바늘에 찔림
피해현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인적 피해 : 부상 1명 / 바이러스 감염 ○ 물적 피해 : 없음
사고원인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 직접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 주사바늘을 통한 바이러스 주입 <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">【 덴기바이러스(Dengue virus) 】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모기를 매개체로 전염되며 감염 시 3~14일 정도의 잠복기를 가지고 발열이 3~5일간 계속되면서 심한 두통, 근육통, 관절통, 안면통이 발생함 - 예방접종 백신이나 특별한 치료법은 알려져 있지 않음 - 감염 시 환자를 격리 수용할 필요는 없으나, 환자는 회복될 때까지 모기에게 물려 2차 감염 또는 환자 혈액을 통한 전파의 예방이 중요함 - 바이러스 매개 모기 유충이 제주도에서 발견된 바 있으나, 국내에서 감염된 사례는 없음 </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p style="text-align: center;">▲ 기인물(주사기)</p> </div>
동종사고 예방대책	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구활동종사자 교육·훈련 실시 ○ 생·화학물질 취급 시에는 사전에 유해·위험성을 충분히 숙지한 상태에서 보안경, 보호장갑 등 적절한 보호구 착용 후 안전 수칙에 따라 진행되도록 조치
동종사고	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2014.01.27.(월) OOOO대학교 임상실습 중 B형간염환자 사용 주사기에 찔림 ○ 2014.09.02.(화) OO대학교 간호관리학 실습 중 HCV환자 혈당 측정 후 주사기 찔림



동결절단기 내부 정리 중 칼날에 베임

사고개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사고 일시 : '14. 04. 16(수), 21시 경 ○ 사고 장소 : OO대학교 의과대학 제1의학관 공동기기실 I
사고경위	<ul style="list-style-type: none"> ○ OO대학교 의과대학 소속 대학원생이 동결절단기(cryostat microtome)를 이용하여 사체 인대(cadaver ligament) sample을 현미경하에서 확인하기 위해 30μm 두께로 절단(section)하는 실험을 하였음 ○ 실험 종료 후 동결절단기 내부 정리 중 오른쪽 제5수지가 칼날(blade)에 접촉하여 오른쪽 제5수지 부분이 베임 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">▲ 사고발생 실험기기(동결절단기) 칼날</p>
피해현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인적 피해 : 부상 1명 / 열상(오른쪽 제5수지 신경 완전절단 및 굴건의 부분절단) ○ 물적 피해 : 없음
사고원인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 직접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 종료 후 동결절단기 고정구(chuck)에 부착된 칼날을 즉시 제거하여야 하나, 연구자가 칼날이 부착된 것을 인지하지 못한 상태에서 실험기기 내부 청소를 실시함 ○ 간접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 실험에 대한 안전수칙(방법 및 절차) 숙지 미흡 - 실험기기에 대한 주의사항 및 표지판 부착 미흡 등
동종사고 예방대책	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실험기기에 대한 안전교육 및 안전점검 실시 ○ 실험방법과 절차 등 매뉴얼 작성 및 안전표지 등 부착 <ul style="list-style-type: none"> - 동결절단기 고정구(chuck)의 상하운동에 의해 형성되는 협착점 및 칼날(blade)의 접촉에 의해 형성되는 절단점(cutting point)에 연구원이 위험을 사전에 인지할 수 있도록 적정크기의 경고표지를 부착하고 실험기기 사용자에게 대한 교육 필요
동종사고	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2014.05.13.(화) OOOO대학교 블록 절삭작업 중 블록 교체 과정에서 기계가 움직여 왼쪽 엄지손가락 베임 ○ 2014.07.29.(화) OO대학교 등근 회전톱으로 연구용 시편 제작을 위해 목재 절단 중 왼쪽 손가락 베임 ○ 2014.10.06.(월) OOO대학교 선반커터기를 이용해서 정밀작업을 하다 오른쪽 엄지손가락 베임



□ 폭발 · 파열

폭발에 의한 플라스크 파편 비산	
사고개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사고 일시 : '14. 2. 13(목), 17시 25분 경 ○ 사고 장소 : OO대학교 이과대학 화학과 무기분자소재연구실
사고경위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 참고 논문을 활용한 Sodium azide(아지드 염)을 할로젠 화합물로 치환하는 실험을 진행 ○ 실험 중 중간 생성물인 아자이드화물을 계량하기 위해 저울로 운반하는 중 스푼으로 긁는 과정에서 폭발하여 아자이드화물이 든 소형 플라스크 파편이 비산되어 재해자 왼손 및 안면부에 상해를 입음 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">【 아자이드화물 】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아지드화수소의 수소가 금속, 할로젠, 유기치환기 등으로 치환된 것으로 금속의 수산화물을 아지드화수소산으로 중화하거나 아지드화나트륨과 염화물을 반응시켜 합성하는데 뇌관 · 신관 등의 기폭제로 사용됨 - 유기화합물일 때는 아자이드라고 하며, 일반적으로 불안정하고 폭발성이 있음 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">▲ 상해부위</p>
피해현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인적 피해 : 부상 1명 / 열상(왼손 개방성 골절 및 파편에 의한 안면부 부상) ○ 물적 피해 : 없음
사고원인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 직접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 반응기(둥근 플라스크)에서 Sodium azide(아지드 염)을 할로젠 화합물로 치환하여 만들어 진 중간 생성물인 불안정한 아자이드화물을 계량하기 위해 반응기(둥근 플라스크) 내의 분말시약을 스푼으로 긁는 과정에서 생기는 마찰·충격에 의한 폭발 발생 ○ 간접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 물질안전보건자료(MSDS) 미숙지로 인한 불안정한 물질의 폭발 발생 - 화학물질 합성 실험 시 보안경이나 보안면 같은 보호장구의 미착용
동종사고 예방대책	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실험 전 사전 위험성 평가 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 물질안전보건자료(MSDS)를 확보하여 물질의 유해 · 위험성 정보 숙지 필요 ○ 실험방법과 절차 등 매뉴얼 작성
동종사고	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2014.04.05.(토) OO대학교 클로로페놀 수소화 탈염소 반응 실험 시 반응기 벽에 묻은 소량의 가연성물질이 수소와 반응을 일으켜 화재가 발생

플라스틱 취급 부주의로 인한 파열

사고개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사고 일시 : '14. 07. 04(금), 16시 경 ○ 사고 장소 : OO대학교 자연대4호관 효소학실험실
사고경위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실험실 내부 정리 중 실험대 앞쪽에 세워둔 유리 플라스크에 왼쪽 허벅지를 찔림 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>▲ 실험실 내부 전경</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>▲ 상해 부위</p> </div> </div>
피해현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인적 피해 : 부상 1명 / 창상(왼쪽 허벅지) ○ 물적 피해 : 유리 플라스크 파손
사고원인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 직접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 유해·위험물질 취급 부주의 ○ 간접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 전 적정 안전보호구 미착용 - 실험 전 안전한 실험방법 및 절차 미흡 - 실험 전 정리·정돈 미흡
동종사고 예방대책	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구활동종사자 교육·훈련 실시 ○ 연구실 안전보호구 착용(실험가운, 보안경, 안전장갑 등)
동종사고	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2014.06.29.(일) OO대학교 라운드 플라스크와 초자를 연결하려다 코크초자가 파손되면서 오른쪽 엄지손가락 베임 ○ 2014.10.06.(월) OOOOOO대학교 실험도구 세척 중 비커 파손에 의한 새끼손가락 손바닥 쪽 피부 손상

□ 유해물질 · 이상온도 접촉

시약병 취급 부주의로 인한 유해물질 접촉	
사고개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사고 일시 : '14. 04. 07(월), 20시 경 ○ 사고 장소 : OO대학교 약품자원식물학연구실
사고경위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구실에서 포름산(Formic acid)를 후드 내에서 취급 도중 시약병이 넘어져 보호장갑 윗부분에 화상을 입음 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">【 포름산(Formic acid) 】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 카르복시산의 일종으로, 개미산 또는 메탄산이라고도 함 - 상온에서는 무색으로 자극성 냄새가 나는 액체이며, 끓는점은 100.8℃, 녹는점은 8.4℃임 - 물·에탄올·에테르에 잘 녹고, 산성은 아세트산보다 훨씬 강함 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>▲ 연구실 현장</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>▲ 피해 사진</p> </div> </div>
피해현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인적 피해 : 부상 1명 / 화상 ○ 물적 피해 : 없음
사고원인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 직접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 유해·위험물질 취급 부주의 ○ 간접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 전 적정 안전보호구 미착용 - 실험 전 정리·정돈 미흡
동종사고 예방대책	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구활동종사자 교육·훈련 실시 ○ 연구실 안전보호구 착용(실험가운, 보안경, 안전장갑 등)
동종사고	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2014.05.12.(월) OO대학교 황산용액(0.1N, H₂SO₄) 제조 중 병이 미끄러져 깨지면서 학생 4명의 다리에 경미한 화상을 입음 ○ 2014.09.02.(화) OO대학교 실험과정 중 질산 1kg 용기를 깨뜨려 질산이 유출되고, 왼쪽 발과 무릎에 질산 접촉됨



삼각플라스틱 파열로 인한 이상온도 접촉

사고개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사고 일시 : '14. 7. 14(월), 21시 10분 경 ○ 사고 장소 : OO대학교 생명산업과학대학 반추영양혐기미생물실험실
사고경위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5L 삼각플라스틱에 3L 버퍼용액을 만들기 위해 본인 실험실이 아닌 다른 실험실의 오토클레이브를 이용하여 사용설정(121℃에서 15분간)이 끝난 21시에 뜨거운 삼각플라스틱을 내열성 장갑 착용 후 본인 실험실 테이블 위에 놓으려다 삼각플라스틱이 사고자 방향으로 깨지면서 양쪽 허벅지 및 왼쪽 발에 2도 화상을 입음
피해현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인적 피해 : 부상 1명 / 화상(양쪽 허벅지에서 무릎, 왼쪽 발(전체 40% 정도) 2도 화상) ○ 물적 피해 : 삼각플라스틱 1개 약 36.3천원
사고원인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 직접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 유해·위험물질 취급 부주의 ○ 간접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 전 적정 안전보호구 미착용 - 실험 전 안전한 실험방법 및 절차 미흡
동종사고 예방대책	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구활동종사자 교육·훈련 실시 ○ 연구실 안전보호구 착용(실험가운, 보안경, 안전장갑 등) ○ 버퍼용액 1L 이하로 제조하여 위험을 줄임
동종사고	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2014.02.22.(토) OO대학교 광탄성 실험을 위해 하중장치 조립과정 중 실린더 내압으로 고온 기름이 튀어 안면에 경미한 화상을 입음 ○ 2014.07.01.(화) OO대학교 항온수조에서 실험 후 초자를 분리하는 과정에서 손에서 놓친 초자를 잡다가 양손 손가락이 뜨거운 물에 들어가 화상을 입음 ○ 2014.10.02.(목) OOOOO연구소 비치되어있는 전용장갑 대신 짧은 장갑을 사용하여, 왼쪽 팔의 장갑과 실험가운 사이 부분이 노출되어 화상을 입음

□ 화재

모터의 스파크 발생으로 인한 화재	
사고개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사고 일시 : '14. 2. 17(월), 17시 57분 경 ○ 사고 장소 : OO대학교 냉동공조공학과 제어계측공학실험실
사고경위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 후연탈지실험 중 후연을 메틸알코올(Methyl alcohol)에 세척 후 자동 탈수기에 넣고 탈수를 진행한 후 퇴근 시 자동 탈수기의 정지버튼을 누르는 순간 착화 ○ 자동 탈수기 상부로 화염이 치솟아 안면부 및 양손에 화상을 입음 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">【 메틸알코올(Methyl alcohol) 】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 유기합성재료, 용제, 세척제, 연료, 에탄올의 변성용으로 사용됨 - 상온·상압에서는 안정하나 인화점이 12℃로 심각한 화재 위험성이 있으며, 증기 또는 가스 상태일 경우에는 원거리의 발화원으로부터 점화되어 순식간에 확산될 수 있어 열, 화염, 스파크 및 기타 점화원을 피해야 함 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>▲ 사고발생 실험기기(탈수기) 내부</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>▲ 착화점</p> </div> </div>
피해현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인적 피해 : 부상 1명 / 안면부 및 양손 2도 화상, 왼쪽 귀 3도 화상 ○ 물적 피해 : 탈수기 1대 소손
사고원인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 직접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 탈수기 내부에 다량의 메틸알코올 증기가 체류되어 있는 상태에서 전원 버튼을 누르는 순간 모터에 스파크가 발생되어 착화 ○ 간접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 물질안전보건자료(MSDS)의 미숙지로 화재 발생 - 실험을 진행하는 과정에서 실험기기의 사용용도 및 적합성 판단 부족 등 재해자의 부주의
동종사고 예방대책	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실험 전 사전 위험성 평가 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 잠재 위험성을 가진 실험기기 사용 시 안전성 및 실험용도에 적합한 실험기기 선정 등 검토 필요 ○ 물질안전보건자료(MSDS)를 확보하여 물질의 유해·위험성 정보 숙지 필요
동종사고	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2014.03.17.(월) OO대학교 전기로에서 시편 가열 후 유냉용기에 넣는 과정에서 스파크가 발생함 ○ 2014.05.19.(월) OO대학교 커피포트에 에탄올을 가열하던 중 스파크가 발생하여 화상을 입음

롤 성형기 모터 과열로 인한 화재

<p>사고개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사고 일시 : '14. 3. 12(화), 22시 12분 경 ○ 사고 장소 : OO대학교 나노성형 및 마이크로옵틱스 연구실
<p>사고경위</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 화재발생 당일 석·박사 과정 연구원 2명이 롤 성형기를 이용한 실험을 위하여 예열을 진행하는 중 잠시 자리를 비운 사이 22시 12분 경 롤 성형기 모터의 과열로 추정되는 화재사고 발생 ○ 이후, 종합방재센터 화재감지 및 인접 연구실 연구원의 화재확인에 따른 화재신고로 소방서가 출동하여 소화기 및 소화전을 이용 하여 진화하였음 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>▲ 화재발생 장비</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>▲ 화재발생 연구실 내부</p> </div> </div>
<p>피해현황</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인적 피해 : 없음(인접 연구실 대학원생 1명이 화재연기를 흡입 하였으나, 병원 진단 결과 이상 없음으로 확인) ○ 물적 피해 : 실험장비 등 소방서 추산 약 2,000천원, 클린룸 내벽 일부 그을음
<p>사고원인</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 직접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 별도의 인증절차를 거치지 않은 제품으로 자체 제작된 롤 성형기의 모터과열 ○ 간접 원인 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 중 실험자 현장 이탈로 인한 초기 대응 지연 - 연구책임자 관리 감독 소홀
<p>동종사고 예방대책</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과열방지를 위한 센서가 부착된 제품을 사용 ○ 장비를 이용한 실험에는 실험당사자 외 감시원을 편성하여 진행하며 실험 중 자리를 이탈하지 않도록 조치
<p>동종사고</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2014.05.10.(토) OO대학교 나노입자합성 실험 중 실험자 부재 시 가열기 과열로 인한 화재 발생