

화학물질의 일반적인 사용 안전

1. 화학물질 사용과 위험

가. 독성위험과 건강영향

화학물질의 독성은 매우 일찍부터 알려져 왔다. 최근에 경우 IO 세계노동자 보고서 Vol.2에서는 유기 수은화합물로 처리된 종자곡물의 소비에 기인된 중세 동양국가에서의 중독 예를 실어 주의를 끌었다. 이 보고서에서는 한 아시아 국가에서 농작물 농약살포자의 40%가 농약에 노출되어 중독증상을 보였다는 조사내용을 인용하고 있다.

또한, 중요한 점은 미국 국립직업안전보건연구소(NIOSH)에 의해 분류된 일과 관련된 질병과 상해 10종 4는 완전히 유해물질에 의한 폭로와 관련되어 있다는 것이다. 이들 질병은 직업적 압, 피부병적인 조건, 신경 조직의 혼란, 재생의 혼란 등이다.

이처럼 일반적으로 화학물질의 독성등급은 그들의 잠재위험을 결정하는데 충분하지 않다. 잠재위험은 인체나 인체기관에 화학적인 접촉의 가능성으로 간주하는데 반하여 독성은 화학물질이 한번 인체의 특별한조직에 접촉했을 때 나타나는 화학적 결과이다.

(1) 독성한계 결정 요소

- ① 중독량과 중독농도 뿐만 아니라 치사량과 치사농도
- ② 유해하지 않다고 생각되어 받아들일 수 있는 폭로수준인 직업적 폭로한계(TLV)

미국 삼업위생협회(ACGIH)에 의해 발행된 TLV는 많은 나라에서 폭로수준 지침서로 사용됨. 화학물질이 포함된 화재·폭발은 인간의 생명과 재

산을 파괴한다.

화재·폭발 가능성은 화학물질이 안전한계를 넘어선 양이나 안전작업에 반하는 방법으로 저장, 취급, 운송될 때 일어날 수 있다.

화재는 폭발보다 잠재적 재해 위험성이 작을지라도 아주 빈번하게 일어난다.

화학물질은 그들의 연소성 정도에 의해 분류되는데 연소성이 큰 화학물질은 낮은 에너지를 가진 발화원과 간단한 접촉으로 쉽게 발화될 수 있는 반면, 연소성이 적은 화학물질은 높은 에너지를 갖는 발화원과 오랜 시간과의 작용을 요한다.

이들 발화원은 발화, 고온표면, 스파크 등의 형태를 취하며 어떤 화학물질은 특수한 조건하에서 자연발화하기도 한다.

대부분의 연소성 액체, 기체와 분진은 연소 또는 폭발한계 즉, 화학물질이 점화원과 접촉했을 때 불꽃의 전파가 일어나지 않는 상한 혹은 하한 농도 범위를 갖는다.

플랜트에서 방화는 누설과 유출방지, 화재감지와 경보시스템, 화재확산제한장치와 소화설비 설치 등이 포함된다. 재산상 손실은 대류와 방사열 혹은 불꽃에 직접 접촉된 결과이고 대부분의 부상과 사망은 독성 연소 생성물의 흡입 혹은 산소결핍에 기인한 질식에 의해 일어난다.

폭발성 화학물질은 그들의 조성에 따라 달라진다. 어떤 화학물질은 구조적으로 폭발되도록 되어있고 실제 폭발물로 취급된다.

<표1>은 폭발위험과 관계가 있는 주요 산업의 예를 목록으로 만들었다.

<표 1> 주요 산업에서의 폭발위험

목재가공
사포기 (Sanding Machines)로부터 나오는 목재분진
기름, 지방과 왁스공정
불포화 기름 (탄화수소)
고체와 액체연료공정
분쇄된 석탄, 탄화수소와 알코올
락커와 윤활유
알코올, 에스테르, 에테르, 글리콜과 석유나프타
비스코스와 레이온
이황화탄소
고무
방향족 탄화수소
의약품
알코올, 에테르, 에스테르, 불안정성물질, 미세하게 분쇄된 약
알칼리와 무거운 화학물질
수소
플라스틱
포름알데히드, 용매, 니트로셀룰로오스, 카제인, 모딩 분말
페인트
알루미늄 분말, 프탈릭산 무수물과 용매
금속스프레이
미세한 상태의 이연 혹은 알루미늄
종이
섬유소 함유물질, 휘발성 용매
인쇄
잉크 용매
리튬류
코르크와 나무마루, 불포화 기름과 석유나프타
섬유
석유나프타에서 아민유와 같은 기름으로 방수된것과 가연성고무와 플라스틱 용액으로 코팅된것
염색과 표백
다량기체 사용 용매
화학물질의 반응성은 그들의 건강에 대한 위험을

평가하는데 고려해야 할 또 다른 인자이다. 이것은 두 가지 혹은 그 이상의 화학물질이 결합했을 때의 결과로써, 일어날 수 있는 독성물질과 에너지의 원하지 않는 방출은 특히 중요하다.

작업공간 외부환경으로 방출되는 화학물질은 공공의 건강위험을 야기할 수 있다. 방출된 화학물질은 햇빛을 받아 주위의 산소, 오존과 반응해 산, 알데히드, 질산염 그리고 자극적이거나 유독한 화학물질로 생성된다.

산업폐기물로부터 유독가스와 흡의 발생은 공공의 건강위험의 근원이다. 화학폐기물은 폐기물을 처리하는 사람과 폭로된 또다른 사람에게 때로는 오랜 시간 후에 심각한 건강위험에 원인이 되는 것으로 알려져 있다.

2. 화학물질의 안전한 사용

IO는 직업적 안전과 건강분야에서 광범위하게 일해 왔음에도 불구하고 작업장에서 모든 형태의 화학물질에 대한 안전과 건강보건을 다루는 포괄적인 기구를 이제까지는 발전시키지 못했다. “직업적 안전과 보건 총회, 1981(No 155)”는 문제를 가장 일반적인 용어로 제안했다. 산업에서 사용되는 화학물질 복잡성의 관점에서 다양한 산업활동과 보건문제의 크기는 화학물질에 의해 야기되고 경제적인 활동 혹은 화학물질의 항목에서 미래의 범위를 정의하는데 적당하다고 간주되었다.

치료제를 생산하는 제약산업은 화학물질을 사용하는 독특한 분야이다. 그러므로 거기에는 두 가지 별개의 위험이 있는데, 이들은 화학물질의 사용과 치료제의 오용과 관련되어 있다. 단지 전자와 같은 위험 형태는 작업시 안전보건과 관련되어 있다. 화학물질의 분류, 표지, 운송, 폐기와 저장은 제약품과 관련이 적거나 없다. 아스피린(TLV=5mg/m³)과 같은 확립된 TLV를 갖고 있는 제약품일지라도 화학물질 안전데이터 시트에 의해 수반되는 것을 좋아하지 않는다. 이런 이유로 제약품의 생산에서 화학물질의 사용은 본고에서 다

루나 최종 생산품 그 자체에 대해서는 다루지 않는다.

폭발물 제조산업은 성격상 독특하다. 폭발물의 사용은 일반적으로 특별한 조례와 규칙의 적용을 받으며 가끔은 군부대의 판단에 따라야 한다. 그 결과로써, 제조된 폭발성 물질의 사용에 대한 어떤 미래의 기구를 찾는 것이 적절하다고 생각하지 않는다. 폭발성 물질 제조는 화학물질 이용시 발생할 수 있는 위험과 유사한 위험이 따르게 되므로, 폭발성 물질 제조작업시에도 화학물질 제조작업시의 안전보건기준과 동일한 안전보건기준이 적용되어야 한다.

식품제조 또한 특별한 배려가 요구된다. 화학물질의 분류, 표지, 운송, 폐기 그리고 저장은 식품품 그 자체로는 타당하지 않다. 사용되는 화학물질이 식품 재료 공정에서 작업자들의 화학물질에 의한 폭로는 다른 곳과 마찬가지로 방호가 있어야 한다.

전세계 총 근로자 20억의 절반이 농업에 종사하고 있다고 추산한다. 산업의 형태는 각 나라마다 다르지만 필연적으로 남아있는 문제는 같다. 농업은 화학물질을 광범위하게 사용하게 만든다. 이들 화학물질의 어떤 것은 폭발성 물질이거나 연소성 물질일지라도 주요 위험은 독성에 있다.

대부분의 나라에서 농업의 특징은 보통의 근로자뿐만 아니라 매우 어리거나 늙은, 혹은 임신한 여자와 같은 약점이 있고, 또 다른 집단 중에서 다양한 화학물질에 간헐적으로 폭로된다는 점이다. 많은 나라들이 농약의 관리목적으로 규칙을 만들지라도 문제는 복잡하고 만만치 않게 남아 있게 된다. 그러므로 그것은 농약의 범위 내에서 농약의 제조와 사용이 모두를 포함하고 화학물질을 안전하게 취급하는 것은 어떤 기구에 대해 적절하다고 생각한다.

가. 화학물질의 분류와 표지 부착

화학물질의 위험정도에 따른 분류는 관계 당국, 공급자, 사용자 그리고 실제 화학물질 안전에 관계하는 모든 사람에게 가치있는 일이다.

그러므로 그것은 화학물질의 관리에 대해 포괄적인 접근이 맨 처음 단계로써 고려되어야 한다.

분류는 직업상 사용되는 모든 화학물질에 대한 그들의 위험한 성질을 기록으로 남기기 위해 유해성을 갖는다고 의심이 가는 물질의 시험, 새롭게 개발된 화학물질의 선별 그리고 위험성이 확인된 물질의 관리 정보의 편집을 요한다. 이것은 적절한 시험법과 목록을 도표화하는 공시기관이 필요하다. 정보의 적절함과 면밀한 조사는 관계당국에 의해 직접 관리되거나 몇몇 나라에서 하고 있는 것과 같이 공인된 연구소와 기술단체에 일임하면 된다.

또한 몇몇 분류 시스템이 이미 존재한다. 예를 들어 미국 위험물품운송에 관한 전문가회의는 위험성을 기초로 해서 <표 2>에서 보는 바와 같이 분류번호를 부여해서 물질을 분류했다. 다른 시스템은 만약 위험성과 적절한 비상조치계획을 그래픽으로 제시할 수 있으면 더욱더 효과적이다.

그러한 시스템은 EC의 회 지시 (79/831/EEC)에서 유럽 공동체의 회원국에 의해 채택된 것이다.

표지는 화학물질의 관리에 포괄적으로 접근하는데 있어 두 번째로 중요한 단계이다. 표지는 화학물질의 부적절한 사용의 결과 발생하는 심각한 결과를 피하기 위한 목적이요 또한 가끔 엄청나게 비싼 시험법의 복제를 피하기 위해 존재하는 정보 이용의 극대화를 도와준다.

<표 2> 운송에 대한 위험 물질의 UN 분류 (위험한 상품의 운송에 관한 UN 전문가 회의, 1957)

1등급 : 폭발성 물질
 2등급 : 가스 압축가스 액체 혹은 압력하에서 높은 온도에서 액화될 수 있는 화학물질 또는 화학물질의 안전한 운송에 개입한 한 번씩만 사용하는 방법으로는 표지부착이 허용되는 액체, 고체 혹은 표지에 덧붙임이 필요한 것
 3등급 : 위험성 액체, 고체
 4등급 : 위험성 액체 (4.1), 자연연소 또는 불안정한 물질, 곳의 경우 액체는 불이 될 용액 혹은 산화제 사용 방법으로 화학물질을 식시킴
 5등급 : 산화성 물질 (5.1), 유기과산화물 (5.2)
 6등급 : 독성 물질 (6.1), 위험 물질 (6.2)
 7등급 : 방사성 물질
 8등급 : 부식성 물질
 9등급 : 기타 위험한 물질
 표지부착이나 화학물질 인식의 다른 형태는 제조업자, 수입업자 혹은 분배자와 같은 공급의 관점에서 준비되어야 한다.

화학물질의 명명의 문제를 피하기 위한 몇몇 국제적인 또는 국가적 조직은 화학물질 이름의 일람표를 작성했다. 이 일람표는 다음과 같은 내용을 포함하고 있다.

유럽에서 통용되는 상업용 화학물질목록(EINECS)은 화학물질 전문용어에 있어서 안내서이고 순수 및 응용화학의 국제적인 조합(IUPAC) 또한 자신의 목록표를 갖고 있다.

화학물질의 표지부착에 있어서 주된 복잡성은 상업용 화학물질의 다른 이름, 불순물, 화학이론 또는 조성을 나타내는 상이한 명칭의 차용어이다. CAS(CAS Chemical Abstract Service) 등록번호, ISO/R 1750-1970 유해물관리를 위한 명칭의 필요성은 인정되지만, 두 가지의 가장 보호가 보장된 등록 화학물질에 대한 정보를 충분히 갖추는 모든 노력이 있어야 한다.

나. 위험에 관한 정보의 준비

표지부착에 대한 중요한 추가사항은 낱장으로 된 안전자료 시트형태의 정보이다. 이 정보는 위험의 본질을 나타내고 위험한 상태와 적절한 예방에 대한 필요성을 자극하며, 상세한 조사가 필요하다는 것을 가리킨다. 이 정보의 비치에 대한 책임은 우선적으로 화학물질 제조업자, 수입업자, 공급업자에게 있다.

다. 화학물질의 식별

식별은 화학물질의 안전 사용에 필수적이다. 부적절한 식별의 결과는 중대한 상해 혹은 사망을 포함할 수 있다. 식별은 특정 목적으로 사용하기 위한 위험 화학물질을 최소한으로 선택하는데 도움을 준다. 여기서 분류는 사용되고 있는 화학물질 모두에 대해서 나타내지 않지만 식별은 단지 화학물질의 본질을 그대로 나타내는 또 다른 방법이 된다.

화학물질이 적합하게 식별되었다는 보증의 책임은 고용주에게 있다. 고용주는 주문하고, 화학물질을 식별하기 위한 분류와 표지부착에 대한 유용한 정보를 얻는데 있어 공급자의 도움을 요청할 수 있다.

