

## 세척제 취급 작업의 위해요인 평가 - 석유계 제품 세척제의 벤젠 노출을 중심으로

조사기간 | 2020년 1월 ~ 2020년 12월

핵심단어 | 세척제, 벤젠, 석유계 제품, 경질 나프타

### 조사배경

- 2018년 사전예방적 역학조사 『세척제 취급실태 및 건강유해성 조사-작업환경측정, 특수건강진단 비대상 유해인자 중심으로』에서 석유계 세척제로 사용된 경질나프타 제품의 MSDS 확인 결과 0.4%~3%의 벤젠 함량이 확인되었고, MSDS 상 확인되지 않은 제품 중 0.07%~0.93%의 벤젠이 검출됨에 따라,
  - 경질나프타 등 석유계 제품 세척제의 사용실태를 파악하고, 벤젠 함유량 및 노출 수준 등 위험성 평가를 통하여 세척제 취급 근로자의 벤젠 노출 고위험군을 파악하고, 벤젠 노출 역학조사 근거자료로 활용하기 위한 연구가 필요하다.

### 주요조사내용

#### 조사결과

- 본 연구에서 석유계 제품 세척제는 유기용제 세척제로, 국내의 문헌조사 등을 통하여 시기별 세척제 제품 내 벤젠 함량, 취급 근로자의 공기 중 벤젠 노출수준 등을 확인하였다.
- 벤젠 함유 석유계 제품 세척제 조사 대상 물질로 경질 나프타, 톨루엔, 벤젠, N-헥산 및 혼합물질 선정하였다.
  - MSDS 상 벤젠이 1% 미만 함유된 제품을 취급하는 사업장
  - MSDS 상 헥산이 100% 함유된 제품을 취급하는 사업장
  - MSDS 상 톨루엔이 100% 함유된 제품을 취급하는 사업장
  - MSDS 상 경질 나프타가 50% 이상 함유된 제품을 취급하는 사업장
  - MSDS 상 위 4개 물질이 혼합되어 있는 제품을 취급하는 사업장
- 총 30개 사업장을 대상으로 벌크시료 분석, 공기 중 벤젠 노출수준 평가, 작업환경 실태조사 등의 현장조사 실시하였다.
  - 인쇄업 27개소, 금형제조업 1개소, LED제조업 1개소, 공작기계제조업 1개소로 코로나19 등의 영향으로 조사 대상 업종이 제한적인 한계가 있다.

- 작업형태는 스프레이건 방식과 세척제 소분 후 거즈 등에 묻혀서 작업하는 수작업 방식이었고, 대부분의 사업장이 5인 미만의 영세 사업장으로 조사대상 사업장 중 14개 사업장에서 환기 설비를 제대로 갖추지 못했으며, 톨루엔과 경질 나프타를 사용하는 사업장이 다수로 파악된다.
- 벌크 시료 분석결과, 벤젠 함유량은 혼합물질에서 최대 0.5569%(v/v)로 가장 높은 것으로 나타났고, 경질 나프타(50% 이상) 최대 0.1340%(v/v), 톨루엔(100%) 최대 0.0356%(v/v), 헥산(100%) 0.006%(v/v)로 분석되었으며, 모든 시료에서 벤젠이 검출되었다.
- 공기 중 시료에서는 벤젠이 대부분 불검출로 나타났으나 2개 사업장 톨루엔(100%)에서 0.011ppm, 0.0474ppm으로 나타났고, 1개 사업장 혼합물질(나프타 70%+톨루엔30%)에서 0.0173ppm으로 분석되었으며, 모두 고용노동부 노출기준(0.5ppm)의 10% 미만이었다.

#### 시사점

- 벌크 시료 분석 결과 현장 조사대상 30개의 모든 사업장에서 벤젠이 검출된 점과 공기 시료의 경우 3개 사업장에서 검출되었고 해당 사업장들의 경우 국소배기시스템의 미설치 및 관리 소홀 등의 작업환경관리가 미비한 영세 사업장인 점을 고려하면 향후 이러한 사업장들에 대한 실질적인 관리 방안 설정이 요구된다.
- 톨루엔, 경질 나프타 등 석유계 제품 세척제 취급 시 MSDS 상에서 확인되지 않으나 벤젠이 미량 함유되어 있고 공기 중 노출이 가능하기 때문에 작업상황을 고려하여 벤젠 노출 고위험군으로 관리할 필요가 있다.
- 조사 결과 미국의 경우 함유량 1% 미만의 경우라도 0.1% 이상의 발암물질이 혼합되어 있는 경우 발암물질로 분류하여 제품 라벨과 SDS(Safety Data Sheet)에 위험 정보를 반드시 제공하는 점을 고려해 본다면, 벤젠 함유량이 1% 미만인 제품이라도 예방 차원의 지속적인 모니터링 과정이 필요하다고 판단된다.

## 조사활용방안

### 활용방안

- 석유계 세척제 취급 근로자의 벤젠 노출을 추정하는 역학조사 자료로 활용 가능하다.
- 석유계 세척제 취급 근로자의 벤젠 노출을 방지하기 위한 작업환경관리 및 건강관리 방안 설정의 기초 자료로 활용 가능하다.

### 연락처

조사책임자 | 산업안전보건연구원 직업건강연구실 역학조사부 서회경,  
서울과학기술대학교 김기연 교수

연락처 | 052-7030-872

e-mail | class22@kosha.or.kr