

## PB15) 세탁업종에서의 테트라클로로에틸렌 배출 특성 파악 연구

### A Study on PCE Emission Charactrerists from Dry Cleaning Facilities

이시형 · 김옥현 · 사재환 · 서영교<sup>1)</sup> · 백성옥<sup>1)</sup> · 전의찬  
세종대학교 지구환경과학과, <sup>1)</sup>영남대학교 환경공학과

#### 1. 서 론

유해대기오염물질(Hazardous Air Pollutants, 이하 HAPs)은 발암성 혹은 돌연변이원성 등으로 인간 및 생태계에 직·간접적으로 영향을 미치기 때문에 최근 들어 많은 관심이 고조되고 있다. 국내 주요 산업체를 대상으로 한 TRI 결과에 의하면 점오염원은 물론 누출오염원에서도 다량의 HAPs이 배출되고 있다. 현재 사업장에서의 HAPs 관리는 굴뚝을 중심으로하는 점오염원 위주로 이루어지고 있으나, 누출오염원을 비롯한 산업 전반적인 공정에서 배출되는 HAPs 관리 대책은 미흡한 실정이다. 이에, 본 연구에서는 HAPs 물질 중 하나인 테트라클로로에틸렌(Tetrachloroethylene, 이하 PCE)을 사용하는 세탁 사업장을 대상으로 PCE의 배출특성을 파악하였다. 2005년 유해화학물질조사 프로그램(Toxics Release Inventory)에 따르면, HAPs 배출은 일부 사업장에서 다량으로 배출되는 경향을 보이고 있기 때문에, 본 연구에서는 세탁업종에서의 PCE 배출 특성을 객관적으로 살펴보고, 효과적인 저감방안 도출에 참고할 수 있는 기초자료의 확보를 위해 본 사업장에 대한 현장조사 결과를 정리하였다.

#### 2. 연구 및 방법

본 연구에서는 시화·반월지역에서 가장 많은 PCE를 사용하는 세탁업종의 사업장을 선정하여, 현장조사를 실시하였다. 현장조사 시에는 본 사업장에서 세탁용제로 사용하는 PCE를 중심으로 실시하였으며, 세탁 과정에서 배출되는 누출오염원의 PCE 배출특성과 방지시설을 통한 PCE 배출특성 및 방지시설의 PCE 제거 효율 평가를 병행하였다. 세탁과정 동안의 연속적인 PCE 배출특성을 파악하기 위해 THC meter를 사용하여 농도 변화를 파악하였으며, 일반적인 사업장 내부의 PCE 농도 및 방지시설에서의 배출농도를 파악하기 위하여 Tenax-TA 튜브를 이용하여 시료채취를 실시하였다. 채취된 시료의 분석은 GC/MSD (Agilent Technologies 5973, USA)를 이용하여 분석을 실시하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

본 연구의 대상 사업장에서 사용하고 있는 세탁기는 ‘밀폐형 핫머신 세탁기’로서 세탁기와 용제정제장치가 하나로 되어 있어 세탁 과정 및 세탁 완료 후 사용한 용제를 증류·정제할 수 있다. 따라서 사용한 세탁용제를 회수하고 PCE가 제거되고 남은 증기만 배기구(vent)를 통해 배출되게 된다. 또한 본 사업장에서는 2차적인 용제회수장치를 설치하고 있어, PCE의 회수율을 극대화하는 시스템을 구축하고 있었다.

세탁과정에서 배출되는 PCE 농도를 파악하기 위해 세탁이 완료되고 난 후, 세탁물을 교체하기 위한 문 개방 시, 드럼 내에 남아 있는 증기의 배출형태를 파악하였다. 그 결과, 그림 1에서 보는 바와 같이, 농도가 급격히 상승하는 것을 볼 수 있다. 그 후 급격히 농도가 떨어지기 시작하고 20분이 지나면 일정 농도를 유지하는 것으로 조사되었다.

또한, 용제회수장치의 제거효율을 측정하기 위해, 20분 동안의 평균적인 농도를 산출하기 위해 20분 동안 배출구와 흡입구에서 배출가스를 포집하여 이들의 농도를 산술 평균한 결과, 각각 1.3%, 1.05%로 제거효율이 상당히 낮은 것으로 평가되었다(표 1).

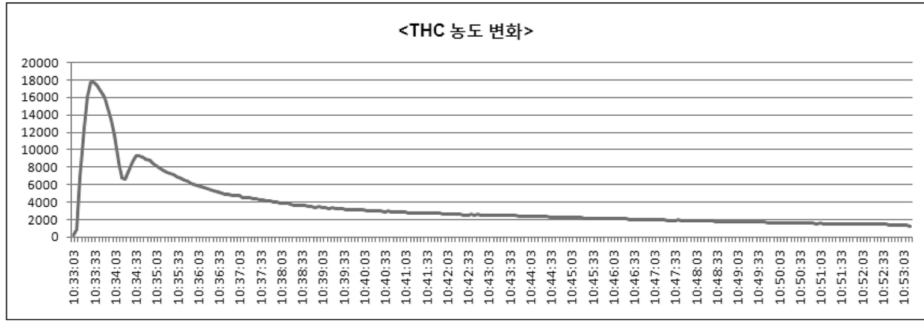


Fig. 1. 세탁기 드럼 개방 시, THC 농도 변화.

Table 1. 세탁기 용제 회수장치의 흡입구, 배출구에서 측정 한 THC 농도 측정 결과.

측정 위치	농도 범위	평균 농도	측정 시간
흡입구	2.4%~500ppm	1.30%	20분
배출구	1.8%~1500ppm	1.05%	20분

#### 참 고 문 헌

- 안산환경기술개발센터 (2004) 시화·반월공단 대기오염물질의 안산지역 확산연구.  
 안산환경기술개발센터 (2005) 안산지역 악취관리방안 연구.  
 안산환경기술개발센터 (2006) 안산지역 사업장의 비점오염원 악취배출량 산정연구 -혼합 유기용제 노출을 중심으로-.  
 정지연 등 (2003) 세탁업 유해요인 노출평가 및 작업환경관리 방안.  
 한국산업안전공단 (2006) 유해화학물질 사용 중·소규모 사업장 산업환기 실태조사 및 개선에 관한 연구.