

PA14) 사업장 대기배출가스중의 휘발성유기화합물질(VOCs) 농도에 관한 조사연구

A Study on the VOCs Distribution of Air Pollutants from a Business Facility

손진석 · 김태화 · 김병록 · 정연훈 · 김진길 · 김태열
 경기도보건환경연구원북부지원

1. 서 론

산업구조가 고도화함에 따라 대기오염물질의 배출원이 다양해지고 배출물질의 종류 또한 예전과 비교 할 수 없을 정도로 증가하였다. 휘발성유기화합물질(Volatile Organic Compounds : 이하 VOCs라 한다)은 질소산화물과 공존시 태양광선의 영향으로 광화학스모그를 유발시키는 주요원인이며, 자동차와 석유화학제품 관련시설의 급격한 증가로 배출량도 증가추세에 있다.

이에 따라 우리나라에서도 VOCs에 대한 규제가 도입되어, 1995년에 대기환경규제지역 지정 및 VOCs의 규제 근거를 대기환경보전법에 반영하였고, 배출시설의 종류, 시설의 규모, 배출억제·방지시설의 설치 등에 관한 규정을 제정하여 적합한 방지시설의 설치를 의무화하였다.

국내의 경우 VOCs의 배출량은 도장시설 46.2%, 자동차등 교통수단이 34.9%로 전체 81%를 차지하는 주요 배출원이며, 일반 대기오염물질과 달리 배출원이 굴뚝으로 고정되어 있지 않고 저장, 수송 및 공정 중에서의 증발·누출 등 불특정 배출원으로 부터 배출되는 오염물질이므로 배출원 관리는 주요 배출원 별 방지시설 설치 등 시설관리가 주 관리 방법이라 할 수 있으나, 시설 설치 후 적정 운영여부를 감시하기 어려운 문제점을 안고 있다. 이에 본 연구에서는 VOCs를 다량 배출하는 6개 업종을 대상으로 톨루엔 등 17개 VOCs성분의 배출실태를 조사 연구하여 저감대책마련 등 기초자료로 활용하고자 한다.

2. 시료채취 및 분석방법

경기북부지역의 대기오염물질 배출업소 중 VOCs 배출량이 비교적 많을 것으로 예상되는 6개 업종을 선정하여 2001년 3월부터 분기별로 년 4회 시료채취 및 분석을 실시하였다.

시료는 각 배출시설에서 생성된 VOCs 함유 가스가 방지시설을 거쳐 대기로 배출되기 직전에 Tedler Bag (SUPELCO)을 사용하여 채취하였고, 시료가스가 고농도인 관계로 Gastight Syringe (HAMILTON)와 Dillution System(ENTECH 4600)으로 채취시료를 1~300배 희석한 다음 Preconcentrator(ENTECH 7100)에서 방해물질 제거와 농축을 한 후 GC-FID(Agilent 6890A)로 분석하였고, 시료채취 대상시설과 그에 따른 방지시설 현황은 Table 1과 같다.

Table 1. Specification of sampling facilities

A type of industry	Discharge facilities	Prevention facilities
Chemical products manufacture	Paint manufacture	Activated-carbon adsorber
Wood processing	Coating	Activated-carbon adsorber
Plastic products manufacture	Coating	Activated-carbon adsorber
Leather products manufacture	Coating	Activated-carbon adsorber
Textile products manufacture	Tenter	Activated-carbon adsorber
Incineration	Incinerator	Scrubber

3. 결과 및 고찰

그림 1은 업종별 총 VOCs 총 배출농도인데, 소각시설, 목재가공, 플라스틱 제조시설의 순으로 많은 VOCs를 배출하는 것으로 나타났다.

그림 2는 6개 업종에서 가장 높은 배출농도를 보인 VOCs를 항목별로 나타낸 그림인데, 화학, 플라스틱, 가죽 공정은 Toluene이, 목재는 Styrene이, 가죽과 소각시설에서는 Vinyl Chloride가 가장 높은 농도로 나타났다.

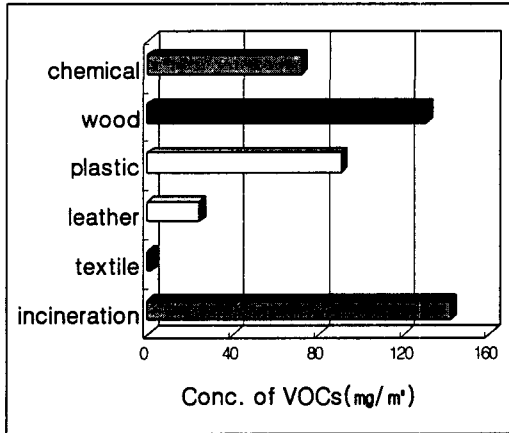


Fig. 1. Concentration of VOCs by Industrial classification.

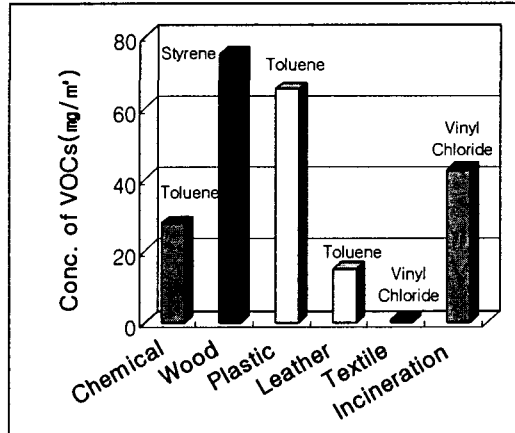


Fig 2. The VOC with maximum level by industrial classification.

한편, 대상 VOCs 항목중 Toluene의 평균 배출농도가 20.229mg/m³으로 가장 높았으며 Styrene, Xylene, Vinyl Chloride 순으로 나타났다. 업종별 총 VOCs 배출량은 소각업에서 141.512mg/m³으로 가장 많았으며 목재 가공업에서도 130.235mg/m³으로 높은 수치를 보였다. 업종별 최고 농도를 나타낸 VOC를 보면 화학제품 제조업·플라스틱제품 제조업·가죽제품 제조업은 Toluene이었으며, 목재 가공업은 Styrene, 섬유제품 제조업과 소각업에서는 Vinyl chloride로 나타났다. 이상에서 얻은 결과는 업종별 배출특성을 감안한 배출시설의 VOCs 방지대책 필요성을 알려준다.

참고 문헌

- 김윤신 외, (1997) 휘발성유기화합물질 규제대상 설정 및 관리방안에 관한 연구, 한양대학교
- Field, R. Goldstone, M., Lester, J.N. and Perry, R. (1992) The Sources and Behaviour of Tropospheric Anthropogenic Volatile Hydrocarbons, Atmos. Environ., 26A, 2983-2996
- 백성욱, 환경대기중 휘발성 유기화합물의 포집과 분석방법, 한국대기보전학회지 제12권 제1호, 1-13, 1996
- Harrison, R.M. (1993) Urban Air Quality Management and Reserach in relation to VOC in the UK, Proc. of Int'l Conf. on VOC in the Environment, London, Oct., 27-28, 11-18,
- 환경부고시 제1997-51호('97. 9. 7)
- 환경부고시 제1998-77호('98. 7. 1)
- 환경부고시 제1999-45호('99. 3. 31)
- 환경부고시 제2000-71호(2000. 6. 20)