

### 4C3) 휘발성 유기화합물질의 환경·보건학적 특성에 따른 배출원별 배출특성에 관한 연구

## Source Characterization of Volatile Organic Compounds from Emission Sources with respect to Environmental & Health Quality

김남규·정성운·마영일·하재성·<sup>1)</sup>장영기·<sup>2)</sup>홍지형·김조천·선우 영  
건국대학교 환경공학과, <sup>1)</sup>수원대학교 환경공학과, <sup>2)</sup>국립환경연구원 대기공학과

### 1. 서론

휘발성유기화합물(Volatile Organic Compounds : 이하 VOCs라 함)이란 탄소와 수소만으로 구성된 탄화수소류와 할로젠화탄화수소, 질소나 황 함유 탄화수소 등 상온·상압에서 기체 상태로 존재할 수 있는 모든 유기성 물질을 통칭하는 것으로 그 종류가 상당히 다양하다. 최근 들어 VOCs의 각 개별 대상 물질들에 대한 환경·보건학적 특성에 관한 연구와 조사가 급속히 진행됨에 따라, 이들 물질로부터 야기되는 문제점들이 하나씩 규명되기 시작하였다(백성옥 등, 1998). 이렇게 규명된 많은 문제점들 중에서 특히 1950년대 초에 광화학스모그를 일으키는 지배인자로 VOCs가 주목을 받은 이후 LA를 포함한 선진국의 대도시를 중심으로 VOCs는 심각한 대기 환경 오염물질로 대두되어다(R. McLaren et al., 1996). 또한 VOCs는 대기 중에서 이동성이 강하고 악취를 유발할 뿐 아니라, 잠재적인 독성 및 벤젠과 같은 물질은 발암성을 가지고 있어 공중보건 상으로도 악영향을 주는 것으로 알려져 있다(우완기 등, 1999).

따라서 VOCs에 의한 대기환경 및 공중보건상의 많은 문제점들을 최소화하기 위해서는 오염물질의 발생장소 및 발생량을 정확히 파악하는 것이 필수적이다. 더욱이 VOCs와 같이 그 물질의 종류가 다양하고 각 물질별 특성이 상이한 물질에 대해서는 그 개별물질에 대한 배출원 및 배출량에 대한 정확한 정보를 알아야만 비로소 배출량 저감을 위한 구체적인 전략수립이 가능하게 된다.

본 연구에서는 VOCs의 각 물질별 배출원 및 배출량에 대한 정보를 파악하여 환경·보건학적 특성을 고려한 배출원별 배출특성을 조사하였다.

### 2. 연구 방법

VOCs의 배출원별 배출특성을 정확히 파악하기 위해서는 VOCs의 정확한 배출원 목록을 작성하고 그에 대한 배출량을 산정해야한다. 또한 더 나아가 각 배출원별 VOCs의 구성성분비에 대한 자료가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 “대기 INVENTORY 작성과 배출계수 개발 및 오염배출량 산정연구”(국립환경연구원, 2001~2005)에서 분류하고 있는 배출목록에 따라 VOCs 배출원을 구분하였다. 이렇게 분류된 배출원별 배출특성을 고려하여 “유기용제 사용”등과 같은 VOCs의 대표적인 인위적 배출원에 대한 배출계수개발 및 배출량을 산정하였다.

현재 VOCs의 각 배출원별 배출물질 구성물질성분비에 대한 연구는 외국에서는 많이 이루어지고 있고(Mclaren et al., 1996; Eric et al., 1995; P.A. Wadden et al., 1993), 국내에서 또한 몇몇 배출원에 대해 그 연구가 진행되었다(김소영 등, 2001; 이영재, 2001; 전준민, 2003). 따라서 본 연구에서 배출원별 구성물질성분비에 대한 자료는 기 연구된 자료를 바탕으로 하였다.

### 3. 결과 및 고찰

우리나라의 대기 중 오존농도는 해마다 높아져 오존주의보(0.12ppm/시간) 발령일수가 1998년에는 14일간(38회), 1999년에는 16일간(41회), 2000년에는 17일간(52회)으로 증가추세를 보이고 있다(환경부 2003). 또한 최근 들어 국내·외에서 VOCs에 의한 악취 및 생활피해에 관한 사례가 증가하고 있는 실정이다. 그림 1은 본 연구에서 개발 산정된 배출계수 및 배출량 자료를 근거로 우리나라의 연도별 VOCs 배출량을 나타낸 것이다. 연도별 VOCs 배출량 추세를 살펴보면 1997~1998년 IMF의 영향으로 식품가공, 도장, 접착용품, 가정용품 등의 배출량 감소로 전체 배출량이 감소했을 뿐 계속적으로 증가추세를 나타내고 있다. 이는 위에서 언급한 오존주의보 발령일수의 증가와 VOCs에 의한 건강상의 피해

사례의 증가와도 관계가 있는 것으로 사료된다.

위에서 언급된 바와 같이 VOCs의 배출량이 증가하면서 환경·보건학적으로 발생하는 많은 피해를 최소화하기 위해서는 우선 VOCs 정확한 배출원별 배출량을 파악해야하며, 더 나아가 VOCs와 같이 그 종류와 특성이 다양한 물질들에 대해서는 TVOC(Total Volatile Organic Compound)에 대한 배출원별 발생량을 파악하는 것보다 각 성분의 환경·보건학적 특성을 고려한 배출원별 배출특성을 정확히 파악하는 것이 무엇보다 중요하다.

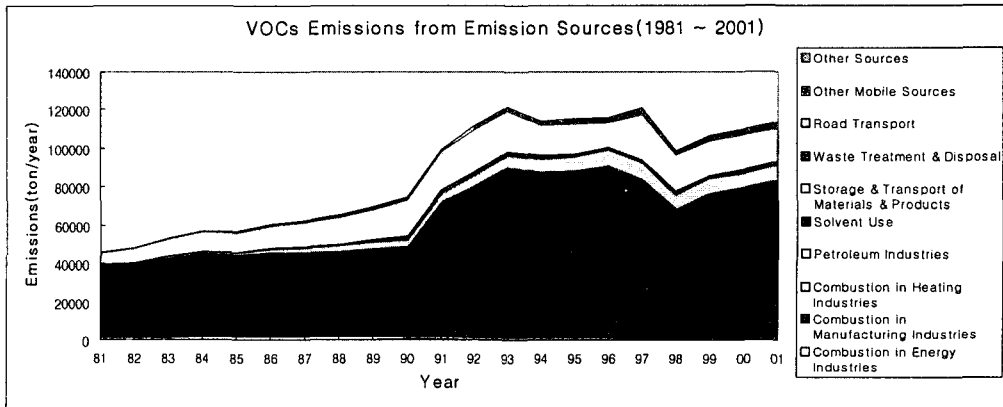


Fig. 1. Trends of VOCs Emissions according to the Year.

그림 2는 VOCs의 배출원별 배출량 기여율과, 각 배출원에서 배출된 VOCs배출량을 VOC 개별배출량으로 환산하고 POCP값을 적용하여 산정한 배출원별 기여율을 나타낸 것이다.

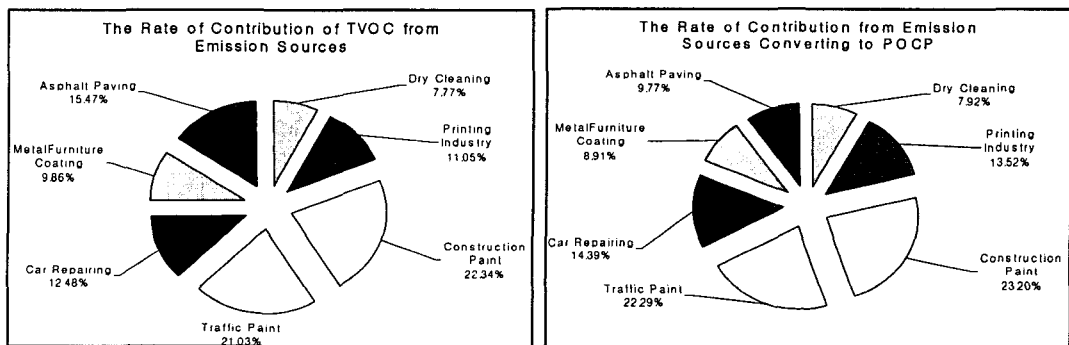


Fig. 2. The Rate of Contribution of VOCs Emissions according to Emission Sources.

### 사 사

본 연구는 국립환경연구원의 “대기 INVENTORY 작성과 배출계수 개발 및 오염배출량 산정연구” 연구사업의 지원으로 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

- 김소영 (2001) 휘발성 유기화합물의 주요 배출원별 배출특성에 관한 연구-오존 생성 전구물질을 중심으로-, 건국대학교 대학원 석사학위 논문.
- S. LEGGETT (1996) Forecast Distributions of Species And Their Atmospheric Reactivities for the U-K VOC Emission Inventory, Atmospheric Environment 30(2).