

## PB7) 가정용 유기용제 사용부문에 대한 VOCs 규제 적용방안 마련에 대한 연구

### Development of VOCs Regulations for Consumer and Commercial Solvent Utilization Source Sectors

류리나 · 선우영 · 우정현 · 마영일<sup>1)</sup> · 임오정 · 김조천

건국대학교 신기술 융합학과, <sup>1)</sup>건국대학교 환경공학과

#### 1. 서 론

서울과 같은 대도시에서는 지표 오존(O<sub>3</sub>)문제 등 광화학스모그와 관련한 광화학 대기오염에 날로 관심이 집중되고 있다. 수도권 지역의 오존(O<sub>3</sub>)농도는 서울시의 경우 2001년부터 다소 낮아지지만 2004년을 기점으로 다시 증가하는 추세이고, 인천시와 경기도의 경우는 지속적으로 증가하는 경향을 나타낸다(국립환경과학원, 2008). 또한, 2004년 기준으로 오존의 대기환경기준 초과횟수의 48%가 수도권에 집중되어 있어 수도권의 광화학오염에 대한 대책이 시급한 실정이다. 오존은 전구물질인 휘발성유기화합물(VOCs)과 질소산화물(NO<sub>x</sub>)에 의해 생성되는데, 우리나라 수도권과 같은 도시대기는 VOCs-limited 조건이 대부분이므로 VOCs 저감대책 마련이 수도권의 광화학 스모그의 발생을 제어하는 효율적인 방안이라 할 수 있다(국립환경과학원, 2006). VOCs는 주로 세정시설, 세탁시설, 도장시설 등에서 배출이 되고 있다. 이 중, 가정의 유기용제 사용부문은 인구수를 활동도로 이용하여 배출량을 산정하게 되는데, 우리나라는 전국 인구의 50%가 수도권에 밀집되어 있고, 그 중 약 40%가 서울에 집중되어 있어, 적지 않은 VOCs가 가정의 유기용제 사용부문에서 배출되고 있는 것으로 추정되고 있다. 이에 수도권 대기환경관리 기본계획에서는 소비재에 대하여 제품별로 유기용제 함량을 규제한다는 장기적인 저감방안을 마련하고 있지만, 기초자료의 부족으로 현재로서는 기준이 설정되어 있지 않아, 이에 대한 연구가 시급한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 가정용 유기용제 사용부문에 대하여 VOCs 함량 규제에 대한 기초자료를 조사하고, 규제의 국내 적용방안에 대하여 알아보려고 하였다.

#### 2. 연구 방법

가정의 유기용제 사용부문에 대한 VOCs 규제마련을 위하여 배출목록을 구축하고, 각 품목에 대한 VOCs 함유율을 산정하였다. VOCs 함유율은 챔버증발실험, 관련 제조사·협회의 물질안전보건자료(MSDS), US EPA의 EIIP (Emission Inventory Improvement Program)의 자료를 통하여 산정되었다. 또한, 국내에 현재 시행중인 VOCs 관련 기준을 조사하고 이미 기준이 마련된 선진국의 사례 및 기준치를 조사, 본 연구의 가정용품의 VOCs 함유율 결과를 비교하였다. 배출목록에 대해서는 외국의 기준치와 비교하여 국내에서 생산·사용되고 있는 품목들의 외국의 기준치 만족 여부를 살펴보고, 국내 적용 여부와 방안에 대한 연구가 진행되었다.

#### 3. 결과 및 고찰

국립환경과학원에서 수행한 「대기 Inventory 작성과 배출계수 개발 및 오염 배출량 산정연구」의 배출목록을 기본으로, 코팅 및 관련제품은 도장시설의 VOCs 배출량 산정부분에서의 중복 산정문제로 본 연구의 목록에서는 제외시켰다. 또한 고려대상에 포함될 필요성이 있는 치약, 섬유유연제, 표백제를 목록에 추가하였다. 이렇게 구축된 배출목록에 대해 개인용품, 가정용품, 접착제 및 봉합제, 자동차 서비스용품에 대하여 규제치가 조사되었다. 미국과 캐나다는 앞서 언급한 목록에 대하여 품목에 함유된 VOCs를 무게%로 규제하고 있었으며 조사 결과는 표 1과 같다.

Table 1. VOCs Regulations for Consumer & Commercial Solvent Use in U.S and Canada(CARB, 2006).

Category	US EPA limit (wt%)	OTC limit (wt%)	CARB limit 2006 (wt%)	CARB limit 2008 (wt%)	Proposed limit (wt%) CANADA
<b>Adhesives</b>					
Contact Adhesive: General Purpose	80	80	55	55	55
Contact Adhesive: Special Purpose	No limit	80	80	80	80
<b>Adhesive Removers</b>					
General Purpose	No limit	No limit	20	20	20
<b>Hair Care Products</b>					
Hair Mousses	16	6	6	6	6
Hairsprays	80	55	55	55	55
<b>Air Fresheners</b>					
Single-Phase	70	30	30	30	30
Double-Phase	30	25	25	25	25
<b>Footwear or Leather Care Products</b>					
Aerosol	No limit	No limit	75	75	75
<b>Glass Cleaners</b>					
Aerosol	12	12	12	7	12
Non-Aerosol	8	4	4	4	4
<b>Engine Degreasers</b>					
Aerosol	75	35	35	10	35
Non-Aerosol	75	5	5	5	5
<b>Automotive Wax/Polish/Sealant/Glaze</b>					
Hard Paste Waxes	No limit	45	45	45	45

조사 결과 2008년부터 시행되는 California의 VOCs 함유율 기준이 가장 엄격하고, 규제를 하고 있는 품목의 개수도 가장 많은 것으로 나타났다. 외국의 규제 목록 중에서 우리나라의 실정과 맞지 않는 품목은 제외하고 비교를 해 본 결과, 가정용 접착제, 향수, 브레이크 액 등, 총 19개의 품목에 대해 적용이 가능하였다. 위의 품목들 중, 스타일링젤, 헤어로션, 가죽·신발 광택제, 자동차 광택제 등의 VOCs 함유율은 외국의 규제치를 만족하는 것으로 나타났지만, 그 외의 품목들에 대해서는 외국의 규제치와 적게는 0.1 무게%부터 많게는 45 무게%까지 차이가 나는 것으로 나타나는 것으로 나왔다. 외국과 우리나라의 경제규모나 생활 패턴의 차이를 감안하더라도 규제치를 크게 초과하는 품목과 그 외 규제치가 마련되지 않은 품목에 대한 강제 규제치가 마련되어야 할 것으로 보인다. 그리고 외국의 규제치를 국내에 적용하였을 때 일치하는 품목에 대해 VOCs 함유율 적용 단계별로 5개의 시나리오에 대하여 저감 효과 분석 또한 이루어졌다.

## 사 사

본 연구는 국립환경과학원 “선진국의 휘발성유기화합물(VOC) 배출저감 사례분석을 통한 국내 적용방안 연구(Ⅱ)”의 지원으로 수행되었습니다.

## 참 고 문 헌

국립환경과학원 (2006) 광화학대기오염 생성과정 규명과 저감대책 수립.

국립환경과학원 (2008) 수도권대기개선평가대책 추진에 따른 성과평가를 위한 연구.

CARB (2006) Regulation for Reducing Volatile Organic Compound Emissions from Consumer Products.