

해외 선진 오존 관리사례 분석 및 서울시 오존 저감 개선 방안

전혜준, 송민영
서울기술연구원 기술개발본부 기후환경연구실
e-mail: hjj223@sit.re.kr

Cases of advanced ozone management in abroad and improvements of ozone control strategy in Seoul

Haejoon Chun, Min Young Song
Division of Climate and Environmental Research

요약

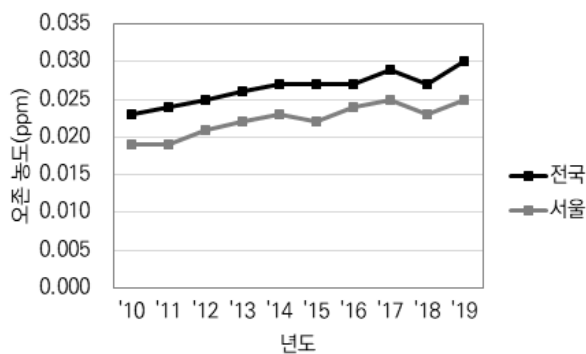
전국 및 서울시 오존농도는 꾸준히 증가하고 있으며, 오존은 인체 위해성이 크고, 건강피해를 유발하는 2차 오염물질이다. 오존 저감을 위해 오존생성 전구물질의 주요 배출원 관리 및 고농도 오존 현상에 대한 예방이 필요하다. 현재까지는 미세먼지 관리를 위한 정책이 대부분이었지만, 인체위해성 관점에서의 대기관리 중요성이 커지면서, 오존관리에 대한 관심도 증가하고 있다. 본 연구를 통해 해외 선진 오존 관리사례를 분석하고, 서울시 오존 저감 개선 방안을 도출하고자 하였다.

먼지 계절관리제 등 미세먼지 저감 및 관리를 위한 정책이 우선적으로 운영되었으며, 제 2차 수도권 대기환경관리 기본계획에서 인체위해성 중심의 대기관리를 위해, 인체위해성이 높은 초미세먼지와 오존 항목을 관리대상물질에 새롭게 추가하였다. 전국 및 서울시 오존 농도가 꾸준히 증가하고 있고, 시민 건강피해 예방을 위해 오존관리가 필수적이다. 본 연구에서는 해외 오존 관리 사례를 조사하고, 서울시 오존 저감 개선방안을 제안하였다.

1. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

최근 10년간(2010~2019년) 전국 오존 평균 농도와 서울의 오존 평균 농도는 지속적으로 상승하는 경향을 나타냈다. 전국 오존농도는 2010년 0.023 ppm, 2019년에는 0.030ppm으로 약 1.3배 증가했으며, 서울의 오존농도는 2010년 0.019 ppm, 2019년 0.025 ppm으로 약 1.32배 증가하였다. 전국, 서울 모두 2018년도에 오존 농도가 약간 감소하는 추이를 나타냈으나 2019년도에 다시 상승하는 경향을 나타냈다(그림 1).



【그림 1】 국내 연도별 오존농도 현황

현재까지 국내 오존(O_3) 관리는 중앙정부 환경정책 분야에 서 초미세먼지(PM_{2.5}) 관리에 우선순위가 뒤쳐져 있는 상황이다. 미세먼지 관리 특별대책, 미세먼지 관리 종합대책, 미세

2. 결과

2.1 해외 선진 오존 관리사례 조사

2.1.1 미국 오존관리 체계

미국은 대기오염 개선 노력과 관련하여 크게 중앙정부와 지자체의 역할이 구분되어있지만, 상호적, 유기적으로 작용하는 것이 특징이다. 중앙정부에서 대기오염 개선을 위한 광역적, 전국적 차원의 목표를 설정하고 정책적 노력을 기울이고 있으며, 지방정부에서는 주시행계획(State Implementation Plan, SIP)을 통해 국소적, 세부적으로 지역 특성을 고려한 정책을 시행하고 있다. 대기오염 배출시설은 “신규시설(New sources)”과 “기존 운영시설(Existing Sources)”으로 구분되며(표1), 대기환경기준을 만족하지 못하는 경우에는 “미달성지역(Non-Attainment Area)”으로 구분된다. 기준 미달성 지역을 포함하는 주는 주 시행계획 (SIP: State Implementation Plan)을 개발하고, 주 시행계획에 따라 배출량 저감이 적절히 이루어지는지 지속적인 관찰이 이루어진다.

[표 1] 미국 배출규제 적용 대상 구분

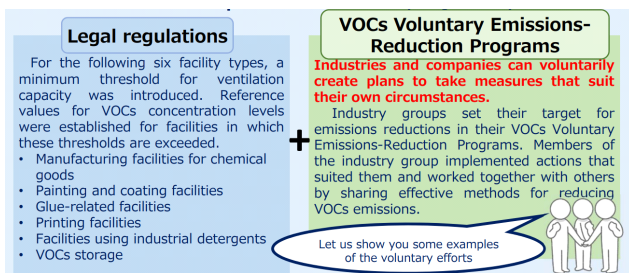
구분	달성 지역 (Attainment Area)	미달성 지역 (Non-Attainment Area)
신규시설 (New Sources)	BACT	LAER
기존운영 시설 (Existing Sources)	-	RACT

2.1.2 중국 오존관리 체계

중국은 기존에 추진하던 미세먼지 관리 대책과 별도로 「2020년 VOCs 계절관리방안」을 통해 2020년 대기오염 개선 목표지표를 달성하고 오존 오염이 심각한 여름철(6~9월) 4개월간 집중적으로 VOCs 관리를 위한 계절관리대책을 운영했다. VOCs 계절관리제에서는 특히 오존 오염이 심각한 여름, 정진지 및 주변지역 등 휘발성유기화합물 배출량이 많고, 대기오염 개선목표 달성이 지연되고 있는 도시를 중점적으로 석유 화학, 화공, 공업도장, 포장인쇄 및 유류 제품 저장·운송·판매 등의 업종에 초점을 둔 대책을 제시하였다.

2.1.3 일본 오존관리 체계

일본의 경우 대기오염물질 관리를 위한 환경 법규에서 휘발성유기화합물(VOCs) 배출 감축을 위해서는 그림2와 같이 ‘법적규제(Legal regulation)’와 ‘사업체 자발적 감축 프로그램(VOCs voluntary emissions reduction programs)’이 함께 복합적으로 이루어져야 한다고 강조하였으며, 이를 ‘베스트 믹스(Best mix)’정책으로 명명하여 운영했다.



[그림 2] 일본 사업체 자발적 감축 프로그램 설명

사업체의 자발적 조치(VOCs voluntary emissions reduction programs)는 법적 규제에 의해 영향받지 않는 배출시설을 다룬다. 규제 대상 규모 미만의 중 소규모 시설에서 배출되는 배출물, 규제 대상 시설 이외의 시설에서 배출되는 배출물, 배기가스 또는 옥외 도장 이외의 개구부에서 발생하는 휘발성유기화합물(VOCs) 확산 등이 포함된다. 휘발성유기화합물(VOCs) 배출량 저감을 위한 자발적 조치 및 정보공개·검증 제도 등은 사업체 재량에 맡겼으며, 2005년부터 2010년까지 사업체 자발적 감축 프로그램(VOCs

voluntary emissions reduction programs)에 참여한 산업 협회(industry associations) 및 기업(companies)의 수는 매년 꾸준히 증가하는 추세를 보였다. 사업체 자발적 감축 프로그램(VOCs voluntary emissions reduction programs)을 통해 달성된 감축률은 정책목표인 30%를 넘어 2000~2010년도의 VOCs의 전국 총배출량의 44.1% 수준으로 감축하는 결과를 나타냈다.

3.4 서울시 오존 저감 개선 방안

위와 같이 해외 사례를 참고하여, 서울시 오존 저감을 위한 개선방안을 도출하였다. 첫째로, 중앙정부-지자체-자치구간의 상호유기적 관계 구축과, 장기적 관점의 관찰 및 협조가 필요하다. 현재까지는 중앙정부, 지자체, 자치구에서 주로 미세먼지 저감을 위한 제도, 계획, 사업이 주로 운영되어 왔지만, 오존 저감의 중요성이 커진 만큼, 향후 오존 및 전구물질 관리를 위한 광역적, 전국적 차원의 목표설정과 지자체 및 자치구의 국소적, 세부적 정책 시행이 필요할 것이다. 둘째로, 고농도 오존 현상에 대한 대비가 필요하다. 현재까지 서울시에서는 미세먼지 계절관리제만 추진되어 왔는데, 중국과 같이 오존이 고농도로 발생하는 시기에 시민, 취약계층 건강 보호를 위한 조치가 필요할 것으로 보인다. 셋째로, 사업체의 자발적 감축 프로그램 구축이 필요하다. 비규제 대상 사업장의 경우 사업체 자체적으로 오염물질 저감을 위한 관리가 더더욱 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 각 분야 협회, 단체 등의 주도적 노력이 필요하며, 시에서도 우수업체 선정 등의 보상을 통하여 자발적 조치를 이끌어 내는 것이 중요하다.

참고문헌

- [1] 에어코리아(<https://www.airkorea.or.kr/web>)
- [2] <https://www3.epa.gov/region1/airquality/strategy.html>
- [3] 김병욱 외, 국내 오존 개선을 위한 미국의 오존 관리 검토와 제언, 한국대기환경학회지, 2019
- [4] 이승민 외, 중국의 계절관리제 관련 사업장 대기오염물질 배출 관리 정책 분석 및 한중 협력 방안 연구, 대외경제정책연구원, 2020
- [5] <https://www.meti.go.jp/policy/voc/voceffort180315.pdf>

본 연구는 서울기술연구원 (과제번호: 2021-AE-002, 서울시 오존생성 VOCs 배출시설의 특성 및 오존저감방안 연구)의 지원을 받았습니다.