한국환경과학회 가을 학술발표회지 제13권(제2호), 111~112, 2004
Proceedings of the Korean Environmental Sciences Society Conference, Nov. 19~20, 2004

OA7

울산 도심 주거지역의 오존 분포 특성

김유근, 오인보, 임윤규, 이소영*
부산대학교 대기과학과

1. 서 론

지표부근 오존에 관한한 NOx 배출이 풍부한 도심이나 산업지역에서 높은 수준의 농도가 나타나지 않은 것이 일반적이다 (Mckendry, 1993; 오인보와 김유근, 2002). 하지만 인근지역의 경우, 적절한 기상조건이 형성되면 단거리 수송과정을 통해 심각한 고농도오존 현상이 나타날 수 있다. 연안에 대기오염 배출이 집중되어 있는 울산지역의 경우 해풍의 방향을 고려해 볼 때 이러한 현상을 예상하기에 충분하다. 해풍의 발달은 도심으로 오염된 공기괴의 수송을 가능케 하며, 이는 NOx 배출이 상대적으로 적은 도심 주거지역의 오존농도를 상승시킬 수 있다. 본 연구에서는 도심 주거지역의 대표적인 한 지점을 대상으로 농도분포 특성을 면밀히 조사하고 연안 대기오염물질의 단거리 수송에 의한 농도상승 현상에 대해 분석하였다. 아울러 특정 사례일의 기상모델링과 대기질 분포 변화를 통해 도심 주거지역의 고농도 현상을 상세히 고찰하였다.

2. 연구 자료 및 방법

본 연구에서는 도심 주거지역을 대표하는 곳으로 삼산 지점을 선택하였다. 연구기간은 3년간 (2001~2003년) 여름철로 하였고 지점에서 측정된 1시간 평균 대기질 자료를 사용하였다. 삼산 지점 오존분포와의 비교를 위해 동일기간 해풍경로의 풍상측이자 연안 배출원 지역에 위치한 여천 지점의 대기질 자료를 분석하였고, 수송효과를 파악하기 위해 울산기상청 AWS에서 관측된 주요 기상자료를 사용하였다. 우선 삼산 지점의 오존분포를 시간변화와 빈도분포 조사 등을 바탕으로 여천 지점과 비교하여 분석하였다. 아울러 삼산 지점에 나타난 고농도 현상의 원인을 파악하기위해 8시간 기준의 고농도일을 선정하여 농도 분포 특성을 조사하였다. 선택된 고농도일 중 삼산 지점과 여천 지점의 농도 차에 따른 기상학적 특성을 분석하여 배출원 지역으로부터의 수송 효과를 진단하였다. 이는 특정 사례일의 MM5 수치모의를 통해 보다 상세히 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

Fig. 1은 6월을 대상으로 삼산 지점과 여천 지점의 시간별 75 percentile 농도변화를 나타낸 것으로 서로간의 분포 차이를 볼 수 있다. 주거지역인 삼산 지점이 여천 지점에 비해 다소 낮은 농도수준을 나타내나 늦은 오후부터 그 차이가 감소함을 볼 수 있다. 아울러 삼산 지점의 경우 일 최고 오존농도 발생시간이 늦은 오후에 뚜렷이 나타나며 여천 지점 비해 다소 지연되는 모습이다. 이는 시기가 6월임을 고려해 볼 때 해풍에 의한 대기오염물

질의 단거리 수송효과를 시사하는 것이다.

고농도일의 두 지점 간 농도차이를 바탕으로 삼산 지점 고농도오존 현상의 기상학적 특성을 분석하였다. 삼산 지점이 여천 지점과 비교해 상당한 차이로 높은 농도가 나타난 경우는 종관장이 약한 조건에서 낮 동안 뚜렷한 남동계열의 해풍을 볼 수 있었다. 즉 연안 배출지역으로부터의 오존전구물질 수송을 예상할 수 있으며 이는 두 지점간의 대기질 분포에서 확인할 수 있다. 아울러 고농도일에 두 지점간의 농도수준 차이가 적은 경우, 종관적으로 약한 북서계열의 바람이 타났으며 해풍발달의 억제와 함께 전반적으로 낮 동안 약한 풍속조건 형성되었다. 결과적으로 도심 주거지역인 삼산 지점에 나타난 고농도 오존현상은 이 지역이 도심배출과 인접해 있고 연안 배출원 지역의 풍하측에 위치함을 고려해 볼 때 국지효과와 함께 대기오염물질 수송에 의한 결과로 해석할 수 있다. 특히 수송에 의한 영향이 뚜렷하며 사례일을 통한 분석에서 보다 구체적으로 확인되었다.

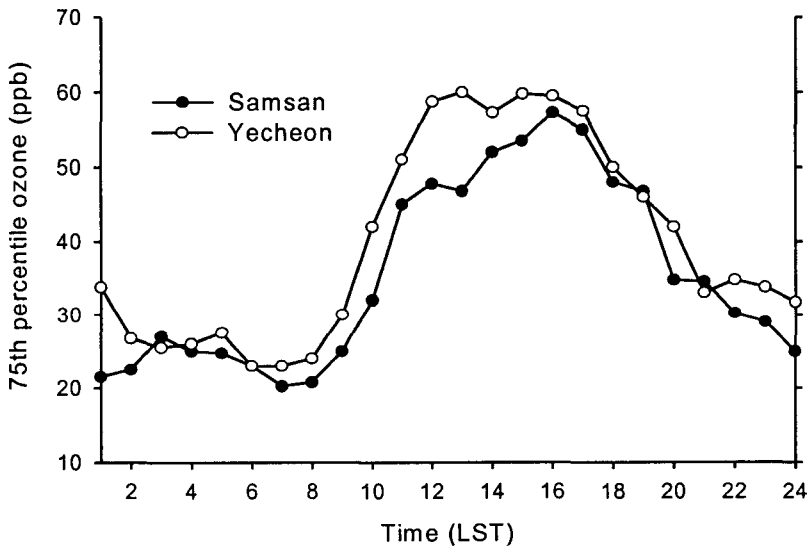

Fig. 1. Diurnal variations of 75the percentile ozone concentrations at each time in June, 2001-2003.

감사의 글

본 연구는 환경부에서 주관하는 "지역대기환경용량평가 및 배출허용기준의 효율적인 적용방안" 과제 연구비로 이루어졌습니다.

참 고 문 헌

오인보, 김유근, 2002, 한반도 주요 대도시지역의 지표오존 특성: 추세, 일변화, 월변화, 수평분포, 한국대기환경학회, 18(4), 253-264.

Mckendry, I. G., 1993, Ground-level ozone in Montreal, Canada, Atmos. Environ., 35, 3217-3228.