

E-3

1997년 6월 수도권지역의 오존 Episode 사례분석 Case Study on the Episode of Ozone in Seoul Metropolitan Area on June 1997

이 중 범 · 방 소 영
강원대학교 환경학과

I. 서론

서울을 비롯한 수도권 지역의 도시들은 인구, 산업, 교통 등이 밀집되어 있어 대기질 악화가 우려되는 곳이다. 또한 기온이 높고 일사가 강한 여름철에는 고농도의 오존이 발생하는 사례가 빈번히 일어나고 있으며 최근 차량의 증가와 가뭄이 심해지고 장마가 약화되는 기상현상으로 인해 대기질 악화는 더욱 심화되고 있다. 주간에는 해륙풍의 발달로 오염물질이 풍하측으로 이동됨에 따라 인천의 풍하지역인 서울시의 오존농도를 더욱 증가시킬 수 있다.

따라서 본 연구에서는 1997년 6월중 서울 수도권 지역의 고농도 오존이 장기간 발생한 사례를 기상조건(풍속, 일사량, 운량 등), 오염물질농도의 시간변화 및 지역특징 등을 분석하는데 목적이 있다.

II. 연구방법

기상자료는 서울 기상청에서 측정된 매시간자료를 이용하였으며 대기질 자료는 서울을 포함한 수도권 지역 39개소에서 측정된 환경부와 서울 보건환경연구원의 매시간자료를 이용하였다.

그림 1은 서울과 수도권 지역 39개소에서 측정된 1997년 6월의 오존농도 자료로부터 매시간별로 서울 전지역의 평균치를 구하여 농도변화를 나타낸 것으로 15시를 전후하여 고농도가 나타난 것을 알 수 있다. 특히 6월 12일부터 18일까지의 7일동안 낮동안 고농도가 나타났음을 알 수 있다.

본 연구에서는 6월 12일부터 18일까지의 7일동안을 Episode기간으로하여 그 이전의 기간 7일(전기간)과 그 이후의 7일간(후기간)의 기상조건과 대기오염물질의 특성을 분석하였다.

III. 결과

그림 2는 6월 5일부터 25일까지의 서울 전지역 평균 오존과 총운량과 일사량의 변화를 나타낸 것이다.

Episode기간인 6월 12일부터 18일동안의 오존의 농도와 일사량은 전후기간에 비해 높게 나타났으며 총운량은 현저히 작게 나타났다. 오존의 농도가 높은 것은 강한 일사로 인한 광화학반응으로 생성된 스모그라고 생각된다. 그리고 연구기간동안 평균풍속은 2m/s정도로 약했으며 episode기간동안 최대혼합층고도도 750m로 전기간에 비해 낮았다.

서울수도권지역의 대기질 측정지점 37개소의 오존농도를 비교한 결과 episode기간중 6월 15일에 최대오존농도가 나타났으며 안양 안양동(142ppb)이 서울 구로동(135ppb)보다 높게 나타났다. 그림 3은 episode기간동안 서울 수도권지역을 서부, 남부 그리고 서울의 세부분으로 나누어 오존농도와 운량, 일사량의 변화를 알아본 것이다. 서부지역은 인천과 부천의 4개 측정지점의 대기질자료와 인천 기상자료를 이용하였고 남부지역은 안양과 안산의 5개소 대기질자료와 수원 기상자료를 이용하여 분석하였다. 서울에 비해 인천을 포함하는 서부지역은 강한 일사와 적은 운량을 나타냈고 남부지역은 서울에 비해 일사량이 작고 운량이 크게 나타났다. 이러한 기상조건에도 불구하고 서부지역의 오존농도는 서울에 비해 매우 낮았고 남부지역의 오존의 농도는 서울에 비해 매우 높게 나타났다. 표 1은 episode기간동안의 서울과 서부지역, 남부지역의 오염물질농도 및 기상자료의 평균값을 나타낸 결과이다. 이를 보면 서울에 비해 남부지역의 오염물질농도는 높고 기상자료는 작게 나타났으며 서부지역은 오염물질 농도는 작고 시정과 일사량을 제외한 기상자료 또한 낮게 나타났다.

그리고 6월 15일의 각 측정지점에서의 최대오존농도의 발생생시간을 살펴본 결과 서부지역에서는 15시

경에 나타났으나 서울쪽으로 갈수록 늦어져서 잠실과 같은 동부지역에서는 19시경에 나타났다. 대상기간중 인천과 서울지역의 풍향과 풍속의 일변화를 살펴보면 낮동안 인천은 해풍이 불었으며 서울은 북서풍계열의 바람이 불었다. 그러므로 서울 동부지역의 오존의 최고값이 늦게 나타나는 이유는 인천을 포함한 수도권 서부지역의 1차 오염물질이 주간에 북서풍의 영향으로 수도권 동부지역과 남부지역으로 이동하면서 오존이 생성되었기 때문으로 생각된다.

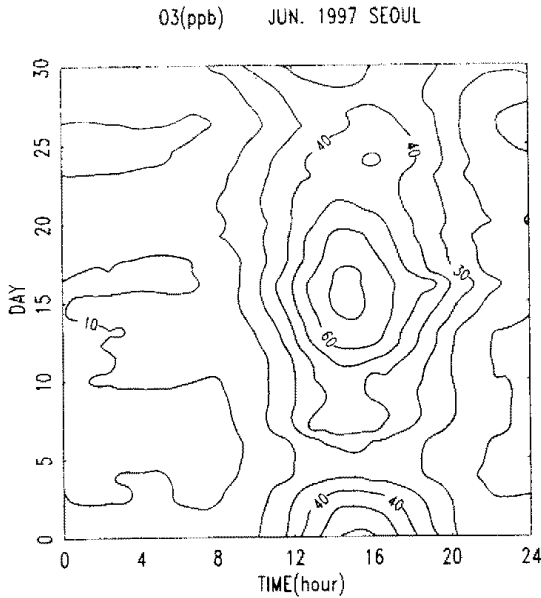


Fig 1. Time-day cross section for areal mean ozone concentration in Seoul on June 1997.

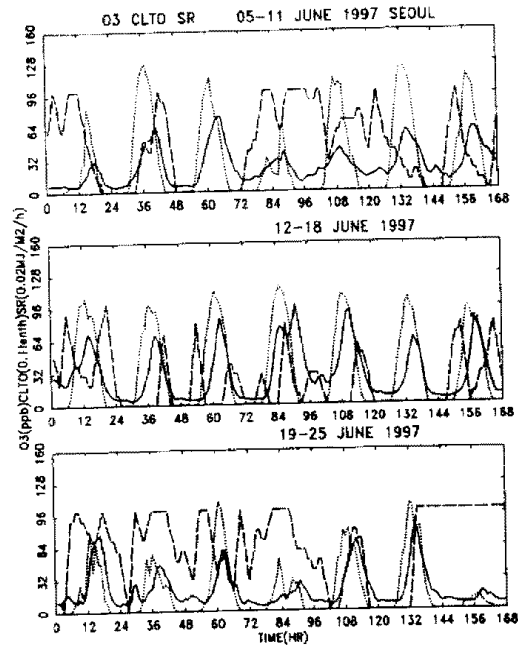


Fig. 2 Variation of O3(solid line), total cloud(dashed line) and solar radiation(dotted line) in Seoul on June 1997.

Table 1. 1997년 6월 서울과 서부,남부지역의 광화학 스모그 episode기간의 상황

	SEOUL	WEST	SOUTH
O ₃ (ppb)*	135	90	142
NO ₂ (ppb)	39.98	35.08	44.23
TSP(ug/m ³)	95.41	94.46	103.37
VISB(km)	11.50	12.7	11.9
WS(m/s)	1.91	1.89	1.48
SR(0.01MJ/m ² /h)	88.15	114	79.28
MMH(m)	754	737.3	728.3
CLTO(tenth)	2.15	1.27	2.86

O₃ (ppb)* : max. ozone concentration

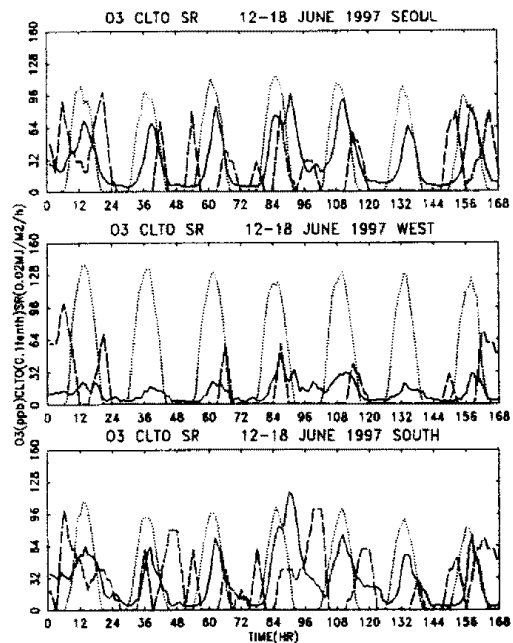


Fig. 3 Variation of O3(solid line), total cloud(dashed line) and solar radiation(dotted line) in Seoul, West and South area on June 1997.