

김유근, 홍정혜, 김수현\*

부산대학교 대기과학과

### 1. 서론

최근에는 1차 오염물질인 탄화수소와 질소산화물이 태양 자외선과 광화학반응하여 생성된 오존 등의 2차 오염물에 의한 대기오염문제가 심각해지고 있다. 특히 오존은 그 자체가 환경기준의 주요 항목이며, 그 유해성은 강한 산성력으로 고무제품을 손상시킬뿐만 아니라, 점막의 자극, 호흡기 장애 등 인체에 미치는 영향력이 크다. 우리나라의 주요 도시에서도 1995년 서울특별시를 시작으로 1997년 전국 광역시를 포함한 6개 도시에서 오존 경보제 및 예보제를 시행하고 있다. 부산 지역에서도 오존 농도가 환경기준치를 초과하는 사례가 발생하고 있는데, 이는 차량의 증가와 아황산가스 등의 오염도를 감소시키기 위한 연료 전환 정책으로 오존 오염도가 증가할 가능성이 높다. 부산 지역에서 오존 주의보나 경보 발령시에 모든 측정소에서 고농도가 동시에 나타나는 것은 아니다.

따라서 본 연구에서는 부산 지역의 98년 고농도 오존일을 대상으로 부산의 측정 지점별로 기상 요소 및 오염물질과 오존 농도와의 관계를 조사하고자 한다.

### 2. 이용 자료 및 연구 방법

본 연구에서는 우선 고농도 오존일을 선정하기 위해서 환경부에서 설치한 부산지역의 대기오염 측정망 자료를 이용하였다. 고농도 오존일은 1998년 한해 동안 부산지역의 9개 지점의 1시간 농도 자료로 100ppb 이상인 날로 선정하였다. 9개의 지점은 용도별로 주거지역 4개 지점(덕천동, 연산동, 대연동, 재송동), 상업지역 2개 지점(광복동, 범천동), 공업지역 2개 지점(신평동, 감전동), 녹지지역 1개 지점(동삼동)으로 분류되어 있다.

기상 자료는 같은 기간의 부산지방 기상청 관측 자료와 부산지방 기상청에서 부산지역에 설치한 8개의 자동기상관측 자료, 부산대학교에서 설치한 7개의 자동기상관측 자료의 1시간 간격의 풍향, 풍속, 기온, 습도, 일사량, 운량 등의 기상 자료를 이용하였다. 또한 종관 분석을 위한 지상 일기도는 일본 기상청의 일별 0900 LST의 지상 일기도를 사용하였다.

본 연구에서는 상기 자료를 사용하여 부산 지역에서의 고농도 오존일을 분석하고 지상 일기도를 통한 종관 기압 분포 형태와 최고 기온, 습도, 일사량, 풍향, 풍속, 운량 등의 기상 요소 및 기타 오염물질과 오존 농도와의 관계를 분석하고자 한다.

### 3. 부산지역의 고농도 오존 사례

#### 3.1 현황

1998년 부산지역의 고농도 오존 사례의 현황을 살펴보면 다음과 같다.

지점 날짜	9개의 오염물 측정 지점								
	광복동	동삼동	범천동	대연동	감전동	덕천동	재송동	신평동	연산동
5월20일		100(16)							
5월23일		114(12/14)							
5월27일	115(16)	143(12/17)	110(16)						110(16)
8월19일	119(15/18)								
8월26일	121(16/17)			110(15)			117(14/15)		106(15)
9월10일	136(18/19)					110(14)			
9월15일	111(14/16)								
10월 9일	126(16/17)								
10월25일	101(15)								

### 3.2 기상요소와 오존 농도의 관계

Table 1은 98년에 부산의 오염물 측정 지점에서 고농도가 고르게 나타났던 세 번의 episode에 대하여 기상 요소와 오존 농도를 나타내고 있다. 오존 농도는 광복동 지점, 기상 요소는 부산지방 기상청의 자료를 이용하였고, ( )안의 값은 월평균값을 나타낸다.

오존 농도는 평균보다 3배~4배정도 높게 나타났고, 풍향은 대체적으로 남서풍이었으며, 풍속은 평균보다 2배~3배정도 약하게 나타났는데, 특히 8월과 9월의 경우 오전 풍속이 EPA에서 제시한 정체 기준인 1.5m/s미만이었다. 최고기온은 평균보다 높게 나타났고, 습도는 평균보다 낮은 값을 기록하였다. 5월의 경우에 최고기온과 평균 최고기온의 차가 3.3°C로 가장 크게 나타났고 그때 습도의 차 또한 크게 나타났다. 운량의 경우는 오존 episode에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 보이나 관측 오차가 예상된다. 그리고 일사량의 경우는 평균값보다 대체로 높게 나타났으며, 5월의 경우에는 그 차이가 700W/m<sup>2</sup>으로 매우 높게 나타났다.

Table 1. Characteristics of meteorological parameters during ozone episodes

	오존 농도 (ppm)	평균 풍향 (16방위)		평균 풍속 (m/s)		평균 최고기온 (°C)	평균 습도 (%)	평균 운량	일사량 (W/m <sup>2</sup> )
		오전	오후	오전	오후				
5월27일	0.115(0.03)	SW	ESE	1.6(3.2)	3.2(4.3)	26.2(22.9)	49(70.3)	2.4(6.2)	2370(1642.3)
8월26일	0.121(0.03)	SE	SW	1.0(3.3)	2.9(4.8)	30.4(29)	79.9(82.0)	6.4(6.6)	1234(1330.3)
9월10일	0.136(0.03)	SSW	SSW	1.2(3.0)	2.3(4.4)	28.1(27.9)	69.6(71.7)	5.1(5.2)	1514(1304.9)

### 참 고 문 헌

- 김영성, 1999, 1990-1997 기간 중 서울·수도권 지역의 고농도 오존 사례 연구, 한국대기보전학회지, 15(3), 267-280
- Tao Wang, K.S. Lam, Agatha S.Y. Lee, S.W. Pang, W.S. Tsui, 1998, Meteorological and chemical characteristics of the photochemical ozone episodes observed at Cape D'Aguilar in Hong Kong, Journal of applied meteorology, vol37, 1167-1178