

김유근, 이화운, 허선영*

부산대학교 대기과학과

1. 서론

질소산화물(NO_x)과 탄화수소류, 휘발성유기화합물(VOCs)등이 태양광선을 받아 일으키는 광화학 반응에 의해 생성되는 2차 오염물질인 O_3 (ozone)은 인간의 건강과 식물, 건축물 등에 해를 끼치는 유해한 요소이나 저농도의 경우는 피해가 알려진 경우는 없으며, 고농도일 경우에 이러한 영향을 끼친다. 그러므로 고농도가 나타날 경우의 정확한 예측이 필요하며, 고농도 예측에 관한 다방면에서의 연구도 활발히 진행중이다.

본 연구에서는 미국 EPA의 모델인 EKMA(empirical kinetic modeling approach)를 이용하여 고농도 오존이 빈번하게 발생하는 부산지역을 대상으로 농도를 예측하고자 하며, 수원지역을 대상으로 하여 장영기 등이 EKMA를 적용하여 오존농도 예측 및 오존농도 저감방안에 관한 연구를 수행한 바 있다.

EKMA는 기류의 흐름에 따라 가상의 공기피클을 움직여 가면서 공기덩어리 내에서 일어나는 오염물질의 확산, 화학반응 등을 계산하는 OZIPM4(US, EPA, 1989)라는 이동격자 모델을 수반하고 있다. OZIPM4는 계산의 정확도를 높이기 위하여 공기덩어리 내에 유입되는 오염물질의 배출량이 통과지점에 따라 변화하므로 trajectory 모델을 이용하여 기류의 이동을 계산하게 된다.

2. 연구방법

고농도 오존이 빈번하게 발생한 부산지역을 대상으로 하여 EKMA모형을 1998년 100ppb 이상이 나타난 날(Table. 1)을 고농도 발생일로 간주하였고, 고농도가 발생한 날의 각 site를 대상으로 적용하였다.

1998년 고농도가 발생한 날의 trajectory를 추정하기 위하여 부산지방 기상청자료와, 부산지방 기상청 AWS자료의 풍향·풍속자료를 이용하였다.

3. 결과

모델링을 통한 오존예측을 위하여 필요한 trajectory 추정을 수행하였으며(Fig. 1), 고농도 발생일의 모델링을 수행하였다.

EKMA의 최종 결과분석에는 특정 site에서 예측되어지는 일일 최대 오존농도 예측값과 초기 NMOC/ NO_x 농도비 및 일일 기상조건에 따라 작성된 오존농도 등치선에 기초한 VOC/ NO_x 의 동시제어에 따른 오존농도 저감효율로 나뉜다.

오존은 특성상 고농도값의 예측이 중요한데, EKMA의 적용결과 최대오존 농도 발생시간의 오차를 보이지만 일최고농도에 근접한 값을 나타내었다.

Table 1. EKMA modeling day and site.

	Day	Site	Concentration
High ozone concentration (more than 100ppb)	10 May	Dongsam	100
	23 May	Dongsam	114
	27 May	Dongsam	141
		Kwangbok	115
		Beomcheon	110
	19 August	Yeonsan	110
		Kwangbok	119
		Kwangbok	121
		Daeyeon	110
	26 August	Yeonsan	106
		Jaesong	117
		Kwangbok	136
10 September	Deokchen	110	
15 September	Kwangbok	111	
9 October	Kwangbok	126	
25 October	Kwangbok	101	

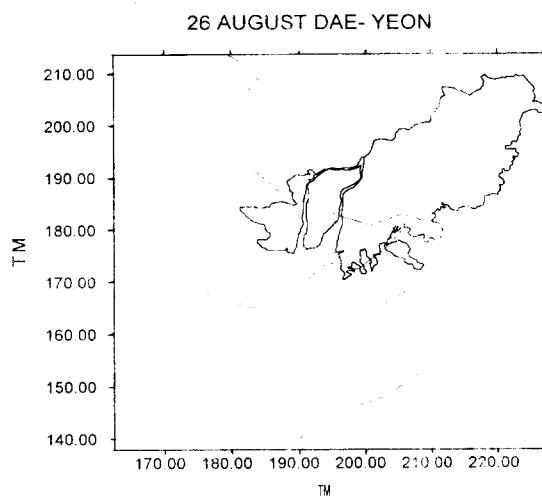


Fig 1. Multi-period back trajectory with area most likely contributing to observed ozone identified for 26 August 1998 at Dae-yeon.

참고문헌

- U. S. EPA(1988) A PC based system for generating EKMA input file.
- U. S. EPA(1989) Procedures for applying city-specific EKMA.
- U. S. EPA(1989) User's manual for OZIPM-4(Ozone Isopleth Plotting with optional Mechanism).
- U. S. EPA(1989) Consideration of transported ozone and precursors and their use in EKMA.