

OA6 울산지역 해풍발달 형태에 따른 오존 분포 특성

김유근, 임윤규, 조윤미*
부산대학교 대기과학과

1. 서 론

도심의 주요 배출원 지역으로부터 오존과 전구물질의 국지수송은 대도시지역 고농도 오존 생성에 큰 영향을 미치는 중요한 역학적 효과이다. 일반적으로 이러한 수송효과에 의해 도심보다 인근 풍하측에서 고농도오존 현상이 빈번하게 나타난다. 이는 도심의 경우 지속적인 NO 배출의 영향으로 오존농도가 상승하지 못하는 반면, 풍하측 지역에서는 상대적으로 오존의 광화학적 축적이 많이 일어나기 때문이다(Mckendry, 1993). 즉, 도심 풍하측 고농도오존 현상은 오존전구물질의 단거리 수송 현상으로 설명되며, 지역특성에 의해 생성된 국지풍과 밀접한 연관이 있다.

본 연구의 대상지역인 울산 지역은 해안에 인접한 공업 도시로 주요 배출원이 연안지역에 분포하고 있다. 따라서 국지순환의 형태로 나타나는 해륙풍의 효과가 무척 중요하다. 특히 김유근 등(2002)의 연구결과에서 밝혔듯이 해풍발달의 정도에 따라 풍하측 오존농도변화에 상당한 영향을 미친다. 본 연구에서는 울산지역의 오존분포를 보다 정확히 이해하기 위해 지역 고유의 해풍발달 형태를 조사하고 사례일 수치모의를 통해 상호간의 관계를 면밀히 분석하였다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 대기오염 측정망 자료의 사용에 있어서 충분한 관측소가 설치 운용된 2000-2002년을 대상으로 하였고, 동일 기간의 울산기상대 기상자료를 사용하였다. 선정된 해풍 발생일의 조건은 종관장의 영향이 약하고, 총운량이 7/10 이하인 맑은날이며, 야간 0500~0700 LST 풍향이 북서풍 계열 또는 풍속이 2 m/s 이하이고 1300, 1500, 1700 LST 풍향이 남동풍 및 1 m/s 이상의 풍속을 가질 때이다.

또한 해풍의 시기가 다르게 나타난 고농도오존 발생 사례일(2002년 6월 4일, 2000년 5월 25일)을 대상으로 MM5와 UAM-V 수치모델링을 수행하여, 해풍의 형성과 발달 모습 및 공간적인 오존분포 변화를 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

2002년 6월 4일은 오전의 대기정체 현상이 1100 LST까지 유지되고, 늦게 시작함(1400 LST) 해풍의 영향이 1900 LST까지 지속된 경우이다. 오후 늦게 고농도오존 현상이 발생하였으며, 최고 164 ppb를 기록하였다. 한편, 일찍 해풍시작이 나타난 2000년 5월 25일의 경우 오전의 대기정체가 1000 LST까지 유지되다가, 1100 LST부터 해풍이 시작되어 1900 LST까지 유지되면서 도심지역보다 풍하측인 외곽지역에서 고농도오존이 발생하는 특성을 나타낸 사례이다.

Fig. 1.은 두 사례일의 1500 LST 연직적인 오존농도분포와 바람장을 나타낸 것으로 해풍이 늦게 시작한 2002년 6월 4일(a)은 해안가에 고농도오존역이 존재함을 알 수 있으며, 100 ppb 이상의 상당한 농도의 오존이 분포함을 알 수 있다. 반면 2000년 5월 25일 (b)은 해풍이 깊숙이 침투하여 해안가보다 내륙의 오존농도가 높은 것을 볼 수 있는데, 2002년 6월 4일 사례에 비해 다소 낮은 농도를 보이는 것이 특징이다.

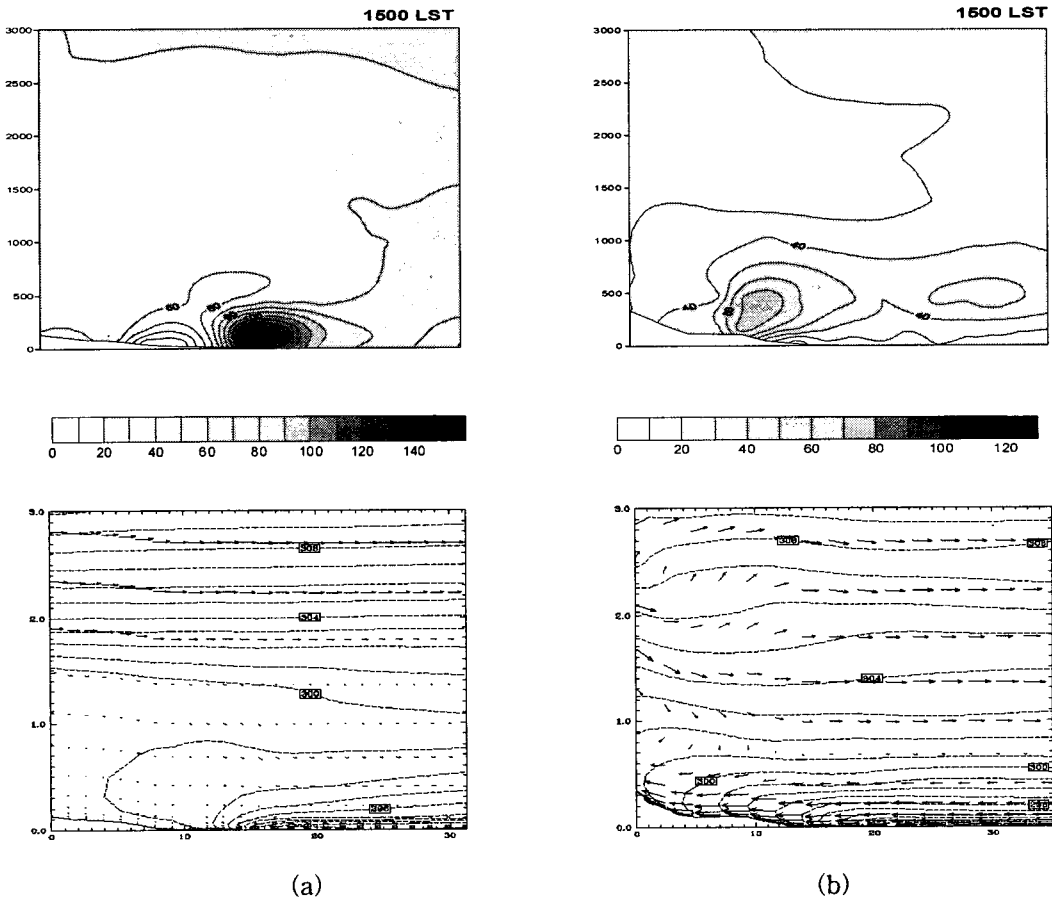


Fig. 1. Vertical distributions of ozone concentrations (up), winds, and potential temperature (down) from MM5/UAM-V on 4 June 2002 (a) and 25 May 2000 (b)

감사의 글

본 연구는 환경부 지정 울산지역 환경기술개발센터의 연구비로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고 문헌

- 김유근, 문운섭, 오인보, 황미경, 2002, 서울 및 부산지역에서 기온과 국지풍이 지표고농도 오존 발생에 미치는 영향, 한국기상학회지, 38(4), p.319-331.
- Mckendry, I. G., 1993, Ground-level ozone in Montreal, Canada, Atmos. Environ., 35, p.3217-3228.