

### 3C3) 광양만 지역의 국지기상에 따른 오존농도 분석 I: 2007년 집중관측 및 분석

## Analysis of Ozone Concentration Influenced by Local Weather Around Gwangyang Bay I: Observation and Analysis in June, 2007

이화운 · 임현호 · 최현정 · 이순환<sup>1)</sup> · 김동혁 · 박순영 · 전원배

부산대학교 대기환경과학과, <sup>1)</sup>부산대학교 BK21 연안환경시스템사업단

### 1. 서 론

대부분 연안지역에 위치한 공업지역은 사업부지 및 인근 거주지역의 대기질에 큰 영향을 미친다. 특히 광양만 지역은 국가 산업단지로 지정된 이후 광양제철소, 여천국가산업단지, 울촌화학, 하동화력발전소 등의 산업시설들이 신설, 운영되면서 대기질 악화가 초래되었다(이화운 등, 2005). 최근 들어 이 지역의 오존에 의한 대기질 저하가 가장 크며 오존주의보 발령일수는 매년 증가하고 있는 추세이다.

특히, 이러한 연안공업지역은 해륙풍 순환 등 복잡한 국지순환이 존재하기에 이 지역의 대기질을 이해하고 분석하기 위해서는 국지기상에 대한 정확한 이해가 필요하다. 따라서 조밀한 수평 기상관측뿐 아니라 연직 기상관측이 필요하며 이를 토대로 정확한 국지기상장 분석 또한 수행되어야 한다.

특히 집중관측 기간인 2007년 6월 4일 1500LST의 경우 중마동에서는 오존 주의보가 발령 되었으나 그 인접지역인 본 연구의 관측지점과 태인동에서는 낮은 농도가 측정되어 이 지역의 국지기상이 오존농도에 큰 영향을 미침을 알 수 있다. 그러므로 본 연구에서는 2007년 6월 4일부터 5일까지 실시한 오존과 기상의 수평 및 연직관측을 통해 이 지역의 오존농도에 영향을 미치는 국지기상을 입체적으로 분석하였다.

### 2. 연구 방법

2007년 6월 4일 0600LST부터 5일 1500LST까지 오존농도 및 온도, 습도, 풍향·풍속 등 기상요소에 대하여 3시간 간격으로 총 11회에 걸쳐 연직 관측을 수행하였다. 동시에 그 일대의 17개 지점의 기상 AWS자료와 본 연구에서 수행한 관측지점을 포함한 9개 지점의 오존 농도 자료를 이용하여 이 지역 오존농도 분포에 관련한 국지기상을 3차원적으로 관측, 분석하였다. 본 연구에서 수행한 연직 오존 및 기상관측에 사용한 장비는 핀란드 Vaisala사의 Tethered sonde로 오존센서 및 기상관측센서를 함께 장착하여 연직 고도 약 500m까지의 하층대기를 주로 집중관측 하였으며 관측자료는 1초마다 기록, 저장하였다. 이에 본 연구에서 수행한 Tethered sonde 관측지점, 대기오염 측정망, 그리고 AWS 기상관측 지점은 그림 1에 나타내었다.

### 3. 결과 및 고찰

그림 3은 자동 측정망에서 관측한 6월 4일 15LST의 오존과 바람 분포이다. 이날은 해풍이 발달한 날로써 전체적으로 남풍의 해풍이 불어 들어오고 있다. 오후시간에 해풍이 점점 강해지고 동시에 해안가에 위치한 지역에서 오존 농도가 증가하였으며 심지어 광양 중마동에서는 농도 138ppb를 기록하여 환경기준을 초과하는 사례가 발생하였다. 이를 볼 때 자체 배출에 의한 영향도 있겠지만 여수지역의 석유화학 단지화 광양 제철소에서 배출된 오염물질이 해풍을 타고 광양으로 이류 되어 고농도 오존이 발생하였음을 유추할 수 있다.

그러나 중마동과 아주 인접한 지역인 관측지점과 태인동에서는 뚜렷한 농도 증가가 발생하지 않는데 이는 관측지점의 연직 바람과 오존 농도를 분석함으로써 해석이 가능하다. 그림 4를 보면 100m 이하의 하층에서는 남풍과 60ppb 이하의 오존이 관측 되었고 200~400m의 상층에서는 남남서풍과 60ppb 이상이

관측 되었다. 이것은 오존농도의 이류가 상하층간 다른 특성으로 발생함을 말한다. 관측지점과 태인동은 매립지에 위치하고 중마동은 200m 이상의 주변에 비해 높은 산으로 둘러싸여 있는데 이러한 지형적 특성과 이시간대의 일체적 이류특성의 차이가 맞물려서 중마동의 고농도 현상이 발생한 것으로 분석된다.

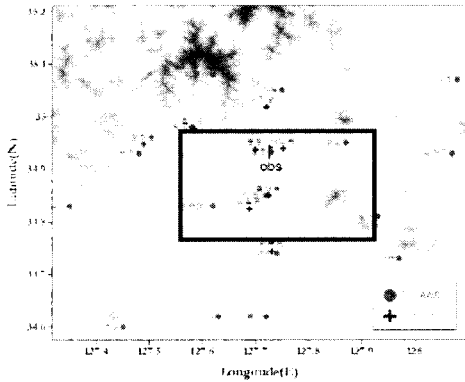


Fig. 1. Location of Air Quality Monitoring Station(AQMS) and Automatic Weather System(AWS).

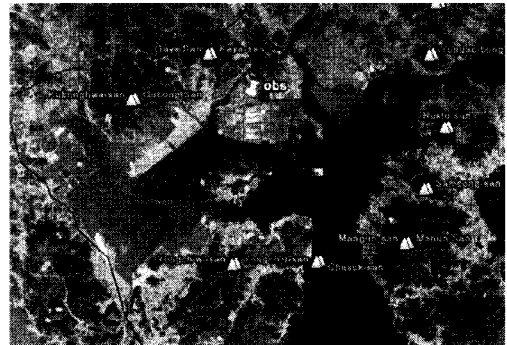


Fig. 2. Satellite image of Gwangyang bay also observation site.

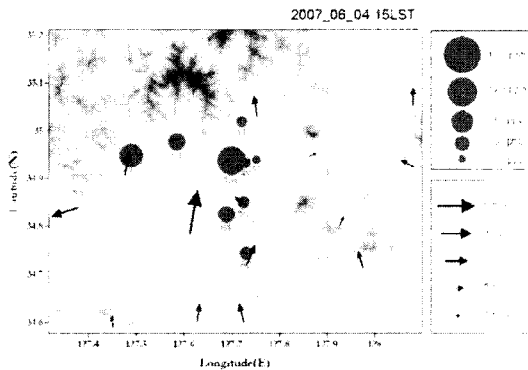


Fig. 3. Spatial distribution of ozone concentration and wind vector observed in AQMS and AWS respectively.

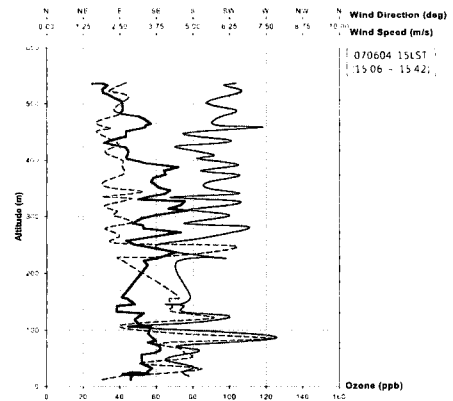


Fig. 4. Vertical ozone(thick line), wind speed(dashed line) and wind direction(solid line) profile during ascent around 15LST.

### 참 고 문 헌

- 이화운, 원혜영, 최현정, 김현구 (2005) 광양만권역에서의 자료 동화된 대기 유동장이 대기오염 물질의 확산장에 미치는 영향에 관한 수치모의, 한국대기환경학회지, 21(2), 169-178.
- Talbot, C., P. Augustin, and C. Leroy (2007) Impact of a sea breeze on the boundary-layer dynamics and the atmospheric stratification in a coastal area of the North Sea, Boundary-Layer Meteorology, 125, 133-154.