

## PC3) 입자 모델을 이용한 연안지역에서의 확산 모델링

### Dispersion Modelling in the Coastal Region Using a Particle Model

이화운 · 이현미 · 이순환<sup>1)</sup> · 최현정

부산대학교 지구환경시스템학부, <sup>1)</sup>부산대학교 환경문제연구소

#### 1. 서 론

중관장이 약할 때 뚜렷하게 나타나는 국지규모 대기운동 중 하나인 해풍과 육풍의 변화로 인해 수 시간 후에 공기괴가 배출원으로 되돌아가는 재순환 현상이 발생하게 되는데, 이러한 재순환 현상은 대다수의 해안지역에서 나타난다(Hurley and Manins, 1995).

공기괴의 재순환 현상은 Stohl et al.(1998)과 같이 ECMWF의 기상데이터를 기초로 하는 라그랑지안 확산모델 FLEXPART를 이용하여 정당성이 입증되기도 한다. 이 연구에는 3번의 대규모 관측데이터(CAPTEX, ANATEX, ETEX)가 사용되었으며, 모델 수행 결과 전선의 영향을 받는 경우를 제외하고는 관측데이터와 비교적 잘 일치하는 것으로 나타났다.

한반도의 동남쪽에 위치한 광양만권역은 여수 산업단지나 광양제철소와 같이 대규모 오염물질 배출원이 존재하여, 재순환현상이 발생하는 경우 대기질에 심각한 영향을 미칠 수 있다. 따라서 본 연구에서는 중규모 기상모델인 WRF와 라그랑지안 입자 확산 모델인 FLEXPART를 사용하여 복잡한 지형을 가진 광양만권역에서 공기괴의 재순환현상을 모의하고자 한다.

#### 2. 연구 방법

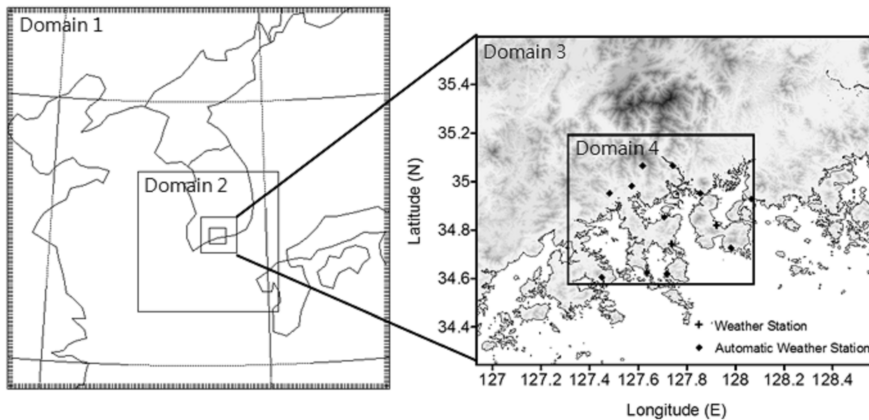


Fig. 1. WRF Model domains, weather stations and automatic weatehr stations.

본 연구에서는 3차원 중규모 기상 모델인 WRF(Weather Research & Forecasting model)를 사용하였다. 초기 입력장으로 NCEP-NCAR 재분석 자료를 사용하여 총 4개의 등지격자를 설정하였다. 수평격자 크기는 각각 27km, 9km, 1 km, 1km로 하여, 중관규모 및 중규모 대기운동을 살펴볼 수 있도록 하였으며 모델링 영역은 그림 1에 나타내었다.

최현정 등 (2008) 은 광양만 권역에서 발생한 최근 5년간의 고농도 오존 사례에 대한 분석을 통해 오존의 공간적인 분포 유형을 총 6가지로 분류하였다. 이러한 선행연구를 토대로 사례일은 광양만권역이 고기압의 가장자리에 위치하여 맑은 날씨를 보인 2005년 8월 16일로 선정하였다.

본 연구에서는 입자의 확산·수송을 계산하기 위해 WRF의 출력파일을 이용하여, FLEXPART 모델을

수행하였다. 배출원으로 설정한 여수 산업단지와 광양제철소에서는 대기중에서 반응하지 않는 입자가 각각 1분에 10개씩, 모의기간인 24시간 동안 총 28,800개가 배출되었다.

### 3. 결과 및 고찰

입자가 배출된 후 6시간마다의 결과를 세 번째 도메인과 네 번째 도메인에 대해 그림 2에 나타내었다. 0600LST에 배출된 입자들은 육풍의 영향으로 바다쪽으로 확산되었으며, 이러한 입자들은 1200LST 이후 해풍이 불어오면 다시 육지쪽으로 재유입되는 것을 알 수 있다. 플룸의 궤적을 분석한 결과 입자들이 바다로 나갔다가 배출원이 존재하는 육지로 재순환되는 현상이 분명하게 나타났으며, 이러한 재순환 현상은 광양만권역만을 포함하는 네 번째 도메인에서는 간과될 수 있는 부분이다. 따라서 앞으로 다양한 사례일 분석 통하여 수치모델 수행 시 재순환현상을 고려하기 위한 도메인의 크기에 대해 연구해 볼 예정이다.

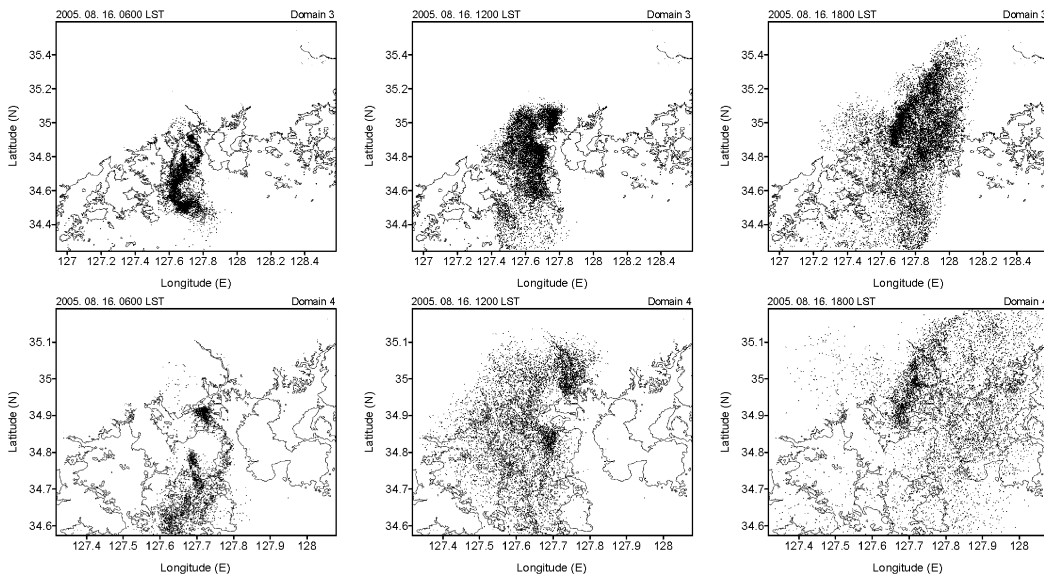


Fig. 2. Particle dispersion over the domain 3(up) and domain 4(down) at six hour intervals.

### 참고 문헌

- 최현정, 이화운, 임현호, 송계환 (2008) 광양만 권역에서의 고농도 오존 사례에 대한 기상 및 대기질 분석, 한국환경과학회지, 17(7), 743-753.
- Hurley, P. and P. Manins (1995) Meteorological modelling in high ozone days in Perth, Western Australia. *Journal of Applied Meteorology*, 34, 1643-1652.
- Stohl, A., M. Hittenberger, and G. Wotawa (1998) Validation of the lagrangian particle dispersion model FLEXPART against large-scale tracer experiment data, *Atmospheric Environment*, 32, 4245-4264.