

## D-4

## 오염물질의 장거리수송과 국지순환에 관한 연구

### Relation between Local Circulation and Long-Range Transport of Air Pollutants

이 화 운·김 해 동<sup>1</sup>·정 우 식·현 명 숙\*

부산대학교 대기과학과, <sup>1</sup>계명대학교 지구환경보전전공

#### 1. 서 론

대기오염물질의 장거리 수송에는 경도풍에 의해 오염물질이 수송되는 과정(Cox et al. 1975, Apling et al. 1977)과 열적으로 야기된 국지풍에 의해 수송되는 과정(Kurita and Ueda, 1990)이 있다. 후자인 열적으로 야기된 국지풍에 의한 수송은 종관장이 약할 경우에 일어나는 수송과정이다. 종관장의 영향이 약한 날, 해양과 산악을 끼고 있는 지역에서는 해풍이 산풍과 결합하고 산악지역과 해안지역의 같은 고도에서의 온도차에 의한 바람에 의해 산악지역에 열적인 저기압에 생성될 경우에 산악지역을 향한 풍계를 예상할 수 있으며(Mannouji, 1982; Ueda et al., 1988; Kurita and Ueda, 1990) 이러한 풍계에 의해 해안지역의 오염물질들이 내륙 지역으로 이동할 것이라고 생각할 수 있다.(Kurita et al. 1985; Kurita and Ueda, 1986) 따라서 본 연구에서는 종관장이 약하고 상대적으로 국지풍들이 우세하게 나타나는 날들을 대상으로 경상남북도에 설치된 대기오염측정망의 자료를 이용하여 대기오염물질의 농도와 이들의 수송 경로에 대해 살펴보고자 한다.

#### 2. 연구 방법

지형적 조건과 관련된 중규모 국지순환계의 형성과 대기오염물질 수송의 영향을 살펴보기 위하여 1999년 해풍일을 대상으로 기상청에서 설치한 경상남북도에 설치된 100개 지점의 자동기상관측장비(AWS)와 73곳의 기상관측소 자료를 이용하여 우리나라의 기압분포, 경상남북도의 풍향, 풍속, 기온분포 등을 분석하고 이날을 대상으로 수치모의를 실시하여 남동지역 순환장의 일변화를 살펴보고 이것과 경상남북도에 설치된 40개 지점의 대기오염측정망 자료를 이용하여 이 지역의 수평 오염농도분포 그리고 부산, 대구, 울산, 포항, 경주, 구미지역 대기오염물질의 시간별 일변화를 비교하여 농도와 국지순환과의 관계를 분석하여 보았다.

#### 3. 결 과

Fig. 1은 1999년 5월30일과 31일의 부산과 대구의 기압변화를 나타낸 것이다. 해안지역인 부산과 내륙인 대구사이의 기압차가 크을 알 수 있다. 따라서 내륙에 위치한 대구지역을 중심으로 열적저기압이 형성된다는 것을 알 수 있다.

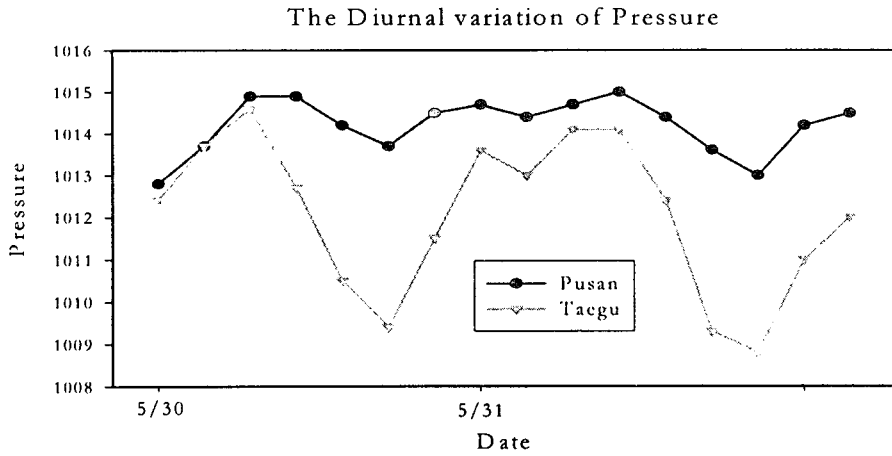


Fig. 1 The Diurnal variation of Pressure at Pusan and Taegu

Fig. 2는 1999년 5월 31일 21시의 경상남 북도에 설치된 대기오염측정망자료를 이용하여 분석한 오존의 농도분포를 나타낸 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 내륙지역인 구미지역을 중심으로 고농도의 오존분포를 나타내고 있다. 이것은 수치모의로 분석된 이 지역의 바람장 분포와 관측결과를 볼 때 연안지역인 포항, 울산, 부산지역에서 수송된 오존이 영향을 준 것으로 볼 수 있다.

본 연구를 통해 종관장의 영향이 적어 국지순환계의 영향이 뚜렷이 나타나는 경우, 연안지역을 중심으로 형성된 중규모 순환장인 해륙풍계와 산곡풍(경사류)계 등의 결합과정을 통해 연안지역의 대기오염물질이 내륙안쪽으로 수송된다는 것을 볼 수 있었다.

이상의 결과를 바탕으로 대기오염물질의 장거리수송과 관련된 정성적인 분석이 가능하며 이를 이용하여 대기오염문제에 대한 대책과 예측에 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

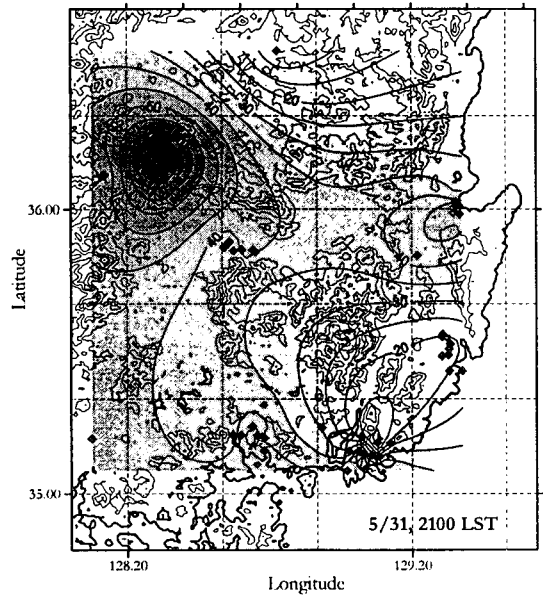


Fig. 2 The Distribution of Ozone around South-East area of Korea.  
The marks represented the observation sites of Air pollutants.

## 참 고 문 헌

- Apling, A. J., E. J. Sullivan, M. L. Williams, D. J. Ball, R. E. Bernard, R. G. Derwent, A. E. J. Eggleton, L. Hampton and R. E. Waller, 1977, Ozone concentrations in south-east England during the summer of 1976. *Nature*, 269, 569-573
- Cox, R. A., A. E. J. Eggleton, R. G. Derwent, J. E. Lovelock and D. H. Park, 1975, Long-range transport of photochemical ozone in north-western Europe. *Nature*, 255, 118-121
- Kurita, H., and H. Ueda, 1985, Relation between synoptic scale meteorology, thermal low and long-range transport of air pollutant under light gradient winds. *J. Japan Soc, Air Pollut.*, 20, 251-260
- Kurita, H. and H. Ueda, 1990, Long-range transport of air pollutants under light gradient wind conditions - Combination of thermally driven local winds. *Encyclopedia of Environmental control Technology*.
- Kurita, H., K. Sasaki, H. Muroga, H. Ueda and S. Wakamatsu, 1985, Long-range transport of air pollution under light gradient wind conditions. *J. Climate Appl. Meteor.*, 24, 425-434
- Mannouji, N., 1982, A numerical experiment on the mountain and valley winds. *J. Meteor. Soc. Japan*, 60, 1085-1105
- Ueda, H., S. Mitsumoto, H. Kurita, Y. Arisawa and T. Kawamura, 1988, Formation of a large-scale wind system as a combination of local winds under light gradient wind conditions - Numerical experiment. *Second International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality, International Organization Committee of ASAAQ, Tokyo*.