

PA31) 상세바람정보를 이용한 포항시의 바람권역 분석

이화운, 정종현¹, 정우식², 임현호*, 김동혁
부산대학교 대기과학과, ¹서라벌대학 보건행정과,
²인제대학교 대기환경정보공학과

1. 서 론

일반적으로 대기오염 자동측정망 자료의 활용성을 확보하고 제고시키기 위해서는 대기오염 자동측정망의 설치·운영 목적에 따른 측정망의 합리적인 배치가 중요한 관건이 된다. 우리나라의 경우 초기에는 1차 대기오염물질에 중점을 둔 대도시 대기질 관리만을 목적으로 하여, 도시지역에 중점적으로 측정소를 설치하였으며, 측정되는 대기의 정확한 규모 산정 없이 대상지역에 임의로 분포되도록 위치를 선정하였다. 이와 마찬가지로 포항에 설치된 측정망 또한 마찬가지로 측정소별 측정목적과 측정대상의 규모가 명확히 구분되어 있지 않아 대기질 측정결과의 해석이나 평가를 어렵게 하고 있다.

이와 함께 포항시의 경우 인근에 거대한 포항철강공단이 위치하고 있어서 광화학오염물질의 평가를 목적으로 하는 측정망의 적정성 평가 및 이에 의한 위치의 재조정이 시급한 실정이며, 대기오염 자동측정망 배치가 주로 인구비례에 의해 이루어져 市외곽 지역은 측정을 하지 않음으로써, 배경농도의 평가와 대기오염물질의 이동·확산 및 2차 대기오염물질에 대한 정확한 규명이 어려운 상태이다. 즉, 현재 자동측정망의 배치기준은 토지이용형태와 측정장소의 관리 용이성 등에 근거를 두고 있으나, 이들 요소뿐만 아니라 기상학적 체계특성(지형영향, 국지배수풍 영역, 주풍향 등), 민감한 피해지역(sensitive receptor areas) 특성, 측정소별 측정목적과 현상 규모를 고려하지 못하고 있다.

따라서 포항지역의 측정소의 위치를 결정하는데 있어 기존의 대기화학적 관점에서의 기준들뿐만 아니라 대기의 운동을 고려한 기상학 관점에서 제시되는 정보를 적극 활용하여야 할 필요성이 제기되고 있는 실정이기에 포항지역을 대상으로 대기오염물질의 확산 및 이류에 큰 영향을 미치는 대기 유동장을 수치모의하고 이를 토대로 포항지역의 상세한 바람 환경을 분석하여 바람권역을 구분할 것이다.

2. 연구 방법

본 연구의 목적에 부합하여 포항지역에서의 상세한 바람환경을 살펴보기 위하여 대기 유동장을 수치모의 하였다. 즉, 기상학적 관점에서의 대기오염 자동측정망의 위치 적정성을 조사하기 위해서는 포항지역에 대한 상세한 바람환경을 살펴보기 위해 대기 유동장 수치모의를 수행하였다. 본 연구에서는 비정역학 방정식을 사용한 압축성 유동을 모사하나 비압축성 유동 및 압축성 유동으로부터 음파를 제거한 비탄성 유동을 가정한 정역한 근사로 제공(Walko et al., 1995)하는 지역규모 대기순환모형인 RAMS(Regional Atmospheric Modeling

System)를 이용하여 포항지역의 대기 유동장을 1km×1km의 격자간격으로 상세히 수치모의 하였다. 계절별 종관 대표일 각 2일에 대하여 기온 및 대기 유동장을 시간적, 공간적으로 수치모의하였다. 동시에 그 결과를 각각의 기상관측지점에서의 관측결과와 비교하였고 또한 RMSE(Root Mean Square Error)와 IOA(Index of Agreement)를 이용하여 수치모의 결과를 검증하였다.

마지막으로 이렇게 수행된 포항지역의 상세 대기 유동장 수치모의 결과를 이용하여 포항 지역의 바람환경을 분석함과 동시에 바람권역을 구분하였다. 이를 위해 군집분석 가운데 대표적인 분석 방법인 K-평균 군집분석(Glahn and Lowry, 1972)을 이용하였다. 먼저, 기후분석 가운데 동서 및 남북방향 바람성분을 이용한 관측지점의 상관도와 풍향·풍속에 대한 기상관측자료를 이용한 군집분석 및 상세 격자별 수치모의를 통한 대기 유동장 결과를 이용한 군집분석을 토대로 포항지역의 상세 바람환경을 조사하고 아울러 바람권역을 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

먼저 본 연구에서의 수치모의 사례일로 각각의 계절별 대표일 2일과 해륙풍이 가장 뚜렷이 불었던 2일, 총 10일로 선정하였고 그 날들은 표 1에 제시하였다.

이 가운데 그림 1은 봄철 수치모의 사례일인 2003년 3월 20일 09시부터 18시까지의 3시간 간격의 수평바람장 분포를 나타낸 것이다. 동시에 그림 2는 가을철 수치모의 사례일인 2003년 9월 23일 09시부터 18시까지의 3시간 간격의 수평바람장 분포를 나타낸 것이다. 본 결과에서 보여지듯이 수치모의 결과 공간적 바람장 분포는 종관일기도 유형에 맥락을 같이하여 그 지형 및 시간대에 따른 포항지역의 바람분포를 적절히 모사한 것으로 판단되며 아울러 이 결과의 양적인 검증은 RMSE와 IOA를 통하여 살펴보았다.

그리고 이러한 상세 격자의 수치모의 바람정보를 활용하여 작성한 포항지역의 바람환경을 표현하여 그림 3에 나타내었다.

마지막으로 본 연구 결과를 토대로 포항지역에 설치, 운영 중인 대기오염 자동측정망의 위치 적정성에 대해 대기 유동장 등의 기상학적 정보를 제공할 뿐만 아니라 기상학적 관점에서의 위치 적정성 평가도 가능할 것이며 향후 대기오염 자동측정망 신설과 오존 예·경보제 등의 대기오염 방지대책 등에 활용될 것으로 기대된다.

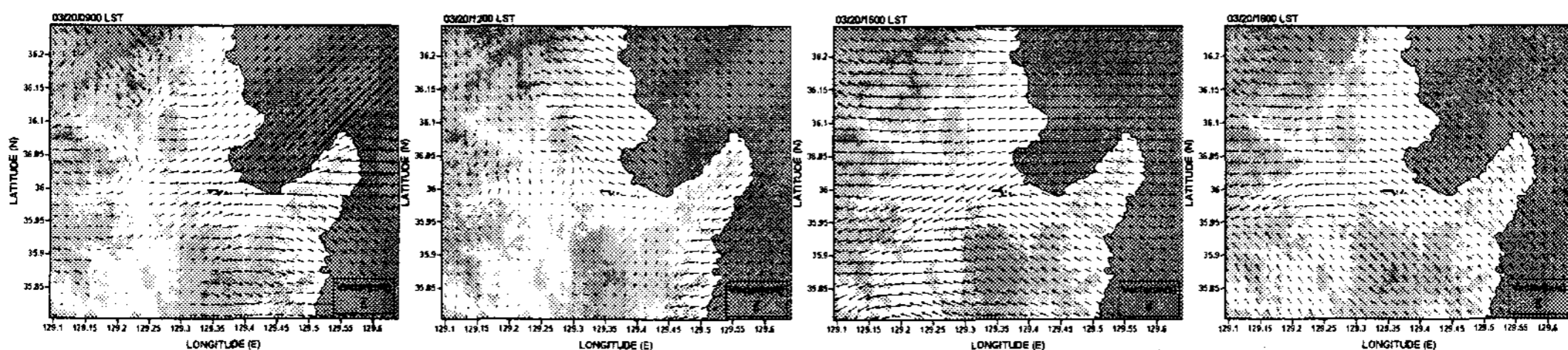


Fig. 1. Simulated horizontal wind field in Pohang area at Mar. 20th 2003

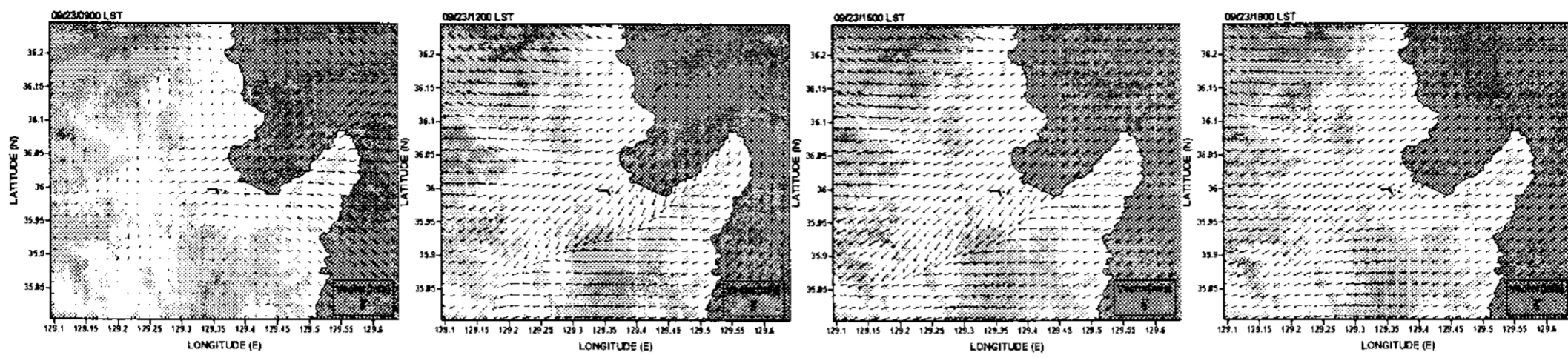


Fig. 2. Simulated horizontal wind field in Pohang area at Sep. 23th 2003

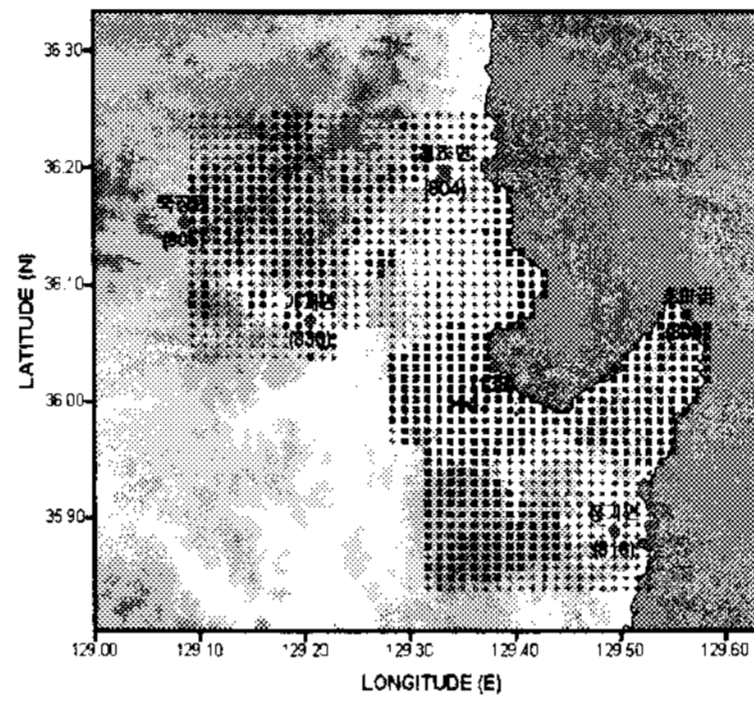


Fig. 3. Division of wind environment in Pohang area

참 고 문 헌

- Walko, R.L., C.J. Tremback, R.A. Pielke, and W.R. Cotton, 1995. An interactive nesting algorithm for stretched grids and variable nesting ratios. *J. Appl. Meteor.*, 34, 994-999
- Glahn, H. R., and K. A. Lowry, 1972. The use of model output statistics(MOS) in objective weather forecasting. *J. A'ppl. Meteor.*, 11, 1203-1211.