

PA6) 우리나라 대기안정도의 지역분포에 관한 연구

The Regional Distribution of Atmospheric Stability in South Korea

장명도 · 윤석환 · 이종범¹⁾

(재)한국기상산업진흥원, ¹⁾강원대학교

1. 서 론

대기안정도는 보통 대기의 난류 상태를 정의하거나 대기의 확산 정도를 묘사하는데 사용하는 중요한 파라미터로써, 대기오염 확산모델 연구에 많이 이용되고 있다. 우리나라와 같이 지형이 복잡한 지형에서 대기안정도는 대기중의 오염물질농도 변화에 중요한 역할을 한다. 대기중의 정확한 대기안정도를 산출하기 위해서는 초음파풍속온도계와 같은 감응속도가 빠른 측기를 이용해야 하지만, 측정 장비가 고가이고 다루기 어렵기 때문에 정규기상관측자료 또는 기상탑으로부터 측정된 자료를 이용하여 대기안정도를 산출하고 있다. 현재 대부분의 Gaussian 대기오염 확산모델에 Pasquill 안정도 계급 또는 Turner 안정도 계급을 사용하고 있으나 이러한 대기안정도 산출방법은 실제의 대기안정도와 차이를 나타낼 수 있으므로 이를 개선할 필요성이 있다. 본 연구에서는 일사량 및 운량 측정 자료가 가능한 지점에 대해 Turner 안정도 산출방법의 복사지수를 개선하여 Pasquill 안정도 방법과 비교 분석하였다. 이 개선된 대기안정도를 통해 우리나라 대기안정도의 계급별 지역적인, 계절적인 분포 특징을 파악하고자 한다.

2. 연구 방법

우리나라 대기안정도의 지역분포를 파악하기 위해서는 가급적 많은 지점의 자료를 이용하여 많은 지점의 대기안정도를 산출해야 한다. 대기안정도를 산출하는 방법은 여러 가지 방법이 있으나 그러기위해 본 연구에서는 일반적으로 용이하게 산출하고 우리나라의 많은 지역의 대기안정도를 산출할 수 있는 Pasquill stability class와 Turner stability class 방법을 이용하였다. Pasquill stability class 방법은 일반기상자료 중 일사량, 운량, 풍속 자료를 이용하므로, 그림 1에서 보는 바와 같이 우리나라 정기기상관측지점 44개 중 22개 지점의 대기안정도를 산출할 수 있다.

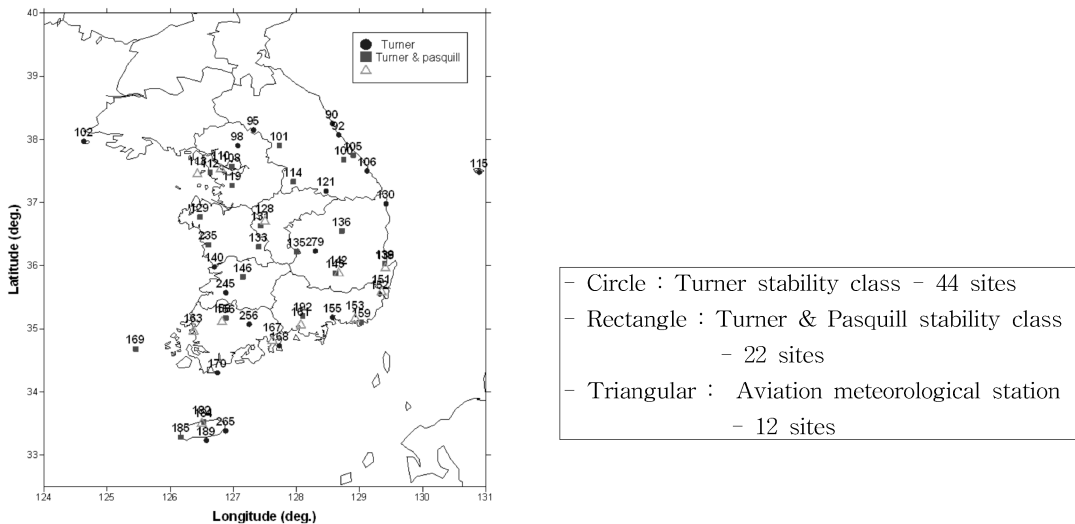


Fig. 1. Meteorological Stations.

Turner stability class 방법은 Pasquill stability class 방법에 필요한 일사강도 대신 자료 획득이 용이한 태양고도각과 운량, 운고로 순복사지수를 구하고 순복사지수와 풍속의 관계로부터 대기안정도를 구한다. Turner 안정도 산출 방법 중 순복사지수를 판단할 때, 운량 및 운고, 주간과 야간의 상황에 따라 순복사지수를 구할 수 있는데, 재계산된 순복사지수를 이용해서 구한 Turner 대기안정도와 일사량의 관계로부터 개선된 Turner 안정도계급을 산출하였다. 장기간에 대한 우리나라 대기안정도 계급의 지역적, 계절적 특징을 파악하기 위해 1998년부터 2007년까지 10년에 걸친 기상자료를 이용하였다.

또한 기존의 Turner 안정도산출방법에 의해서 계산된 안정도와 개선된 대기안정도 자료를 대기질 확산모델의 입력자료로 사용하여 그 결과를 비교 분석한다.

3. 결과 및 고찰

장기간에 대한 우리나라 대기안정도 계급의 특징을 파악하기 이전에 Turner 대기안정도를 개선시키기 위해 2006년도 서울기상대 및 춘천기상대 자료를 이용하였다. Turner 대기안정도는 운량, 운고, 주간과 야간에 따른 순복사지수를 재계산하여 대기안정도와 일사량의 상관성을 그림 2에 나타내었다. 2006년 1년 동안 9시부터 18시까지 상관계수는 0.594에서 0.643로 개선되었다. 봄은 7시부터 18시까지 0.638에서 0.676, 여름은 6시부터 19시까지 0.589에서 0.651, 가을은 7시부터 18시까지 0.605에서 0.652, 겨울은 8시부터 17시까지 0.702에서 0.721로 각각 나타내었다. 기존의 Turner 안정도, 재계산하여 개선된 안정도, Pasquill 안정도 각각을 현재 환경영향평가 대기질 모델로 많이 사용하고 있는 ISCST 모델의 입력자료로 사용하여 분석한 결과, 평탄지형에 대해 각각 약간의 농도 차이를 나타내었다.

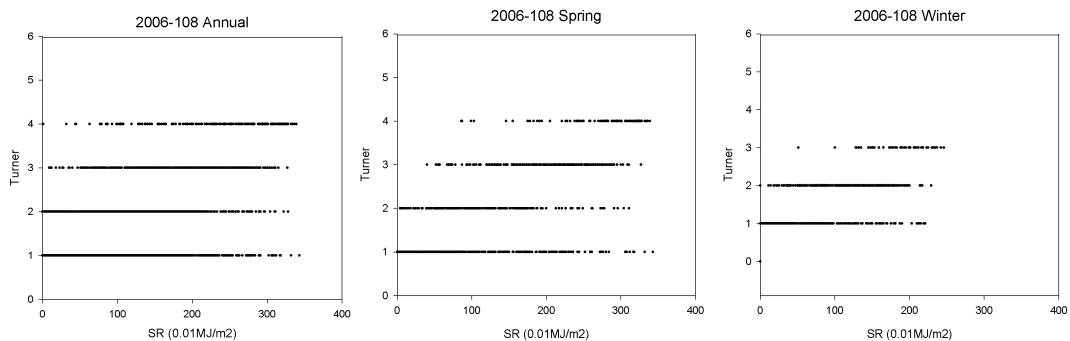


Fig. 2. Correlation of Turner stability class and solar radiation in Seoul on 2006.

(Left: annual, Mid: spring, Right: winter)

사 사

본 연구는 기상지진기술개발사업단 “우리나라 대기안정도의 지역분포에 관한 연구” 사업의 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- 김용국, 이종범 (1992) 대기안정도와 지형조건에 따른 풍향변동폭의 특성. 한국대기보전학회지, 8(2), 138-145.
- Golder, D. (1972) Relations among stability parameters in the surface layer. Boundary Layer Meteorology, 3, 47-58.
- Pasquill, F. (1961) The Estimation of the dispersion of windborne material. Meteorological Magazine, 90, 33-49.
- Turner, D.B. (1964) A diffusion model for urban area. Journal of Applied Meteorology, 3, 83-91.