

OA12 강릉지역의 강설에 미치는 열수지 및 대기순환

최 효

강릉대 대기환경과학과

1. 서 론

강수량과 강설량은 열수지에 따라 크게 달라진다. 포함한 열수지는 바람, 지형, 육지 및 해수온도에 따라 매우 상이하다. 주간에는 대류경계층 내에서는 열수지의 기준이 되는 기온, 습도, 현열속과 잠열속의 변화하는 값이 매우 크며, 경계층 이상의 고도에서는 거의 일정하다(Choi, 2003). 따라서 대기경계층의 범위를 파악하여, 이 고도 이하에서의 열수지를 정확하게 파악하거나 예측할 수 있다면 강수와 강설의 생성 매커니즘을 파악하는데 간접적으로 기여할 수 있다. 야간에는 지표냉각에 의해 야간접지역전층이 발달할 때, 접지층내와 밖의 고도에서의 기온, 습도, 현열속과 잠열속의 분포가 많이 달라진다. 먼저 강설의 사례연구를 통해 강설이 기온, 습도 및 바람에 의해 어떻게 크게 영향을 받는가를 조사하였다.

2. 모델과 자료

본 사례는 2002년 12월 7일 18시 ~ 12월 8일 18시까지 강릉 지역에 강설의 경우를 조사하였다. 모델 MM5 V3.5의 입력자료로는 NCEP 자료를 사용하였으며, 모델의 수치 모의시간은 12월 6일 0000UTC (0900LST) ~ 12월 8일 1200UTC (2100LST)까지였다. 이 기간 동안의 바람의 수평 및 연직분포, 3시간 누적강수량, 상대습도의 수평 및 연직 분포, 구름내혼합비, 기온의 수평 및 연직분포, 온위의 연직분포, 현열 및 잠열의 연직분포를 조사하였다. 특히 본 조사에서는 강설기간 중 대기경계층내의 현열과 잠열분포를 파악하여 이들로부터 강설의 예측에 얼마나 기여할 수 있는가를 연구하는데 주안점을 두었다. 모델영역에서는 1차로 거친격자영역에서는 수평 격자간격 27km에 격자수 125 x 105, 연직 23층으로 먼저 계산한 후, 2차로 9km 격자간격에 격자수 82 x 82, 연직 9km 까지 23층의 영역에서 계산하였으며, 다시 3차 미세영역에서 격자간격 3km, 격자수 61 x 61, 연직 23층으로 나누어서 수치계산을 하였다. 입력자료로는 NCEP 자료를 사용하였으며, 최종적인 미세격자영역에서는 지형의 영향이 매우 중요하므로 0.9km (30초) 지형자료를 사용하였다. 본 모델의 계산 시에는 경계층 내(PBL)에서 MRF법의 사용하였으며, simple ice method를 사용하였다. 강릉지역에서 강설 시에 강수가 동반되는 경우가 많으며, 고도에 따라 강설 또는 강수가 되므로 3시간 누적강설량 계산 시에는 구름내의 습기량을 물과 얼음을 모두 포함한 값으로 나타내었다.

3. 결과 및 토론

강설시에 북고남저형태의 기압배치가 한반도 부근을 지배하고 있어 강릉 연안지역에

는 2002년 12월 7일 12시부터 8일 18시까지 북동풍 내지 동풍이 불고있었다. 동풍의 바람에 의해 많은 량의 습기가 동해로부터 강릉시를 거쳐 대관령으로 유입되 강제 상승하게 되어 냉각되고 포화되어 강설을 초래하였다. 강설대는 현열속이 가장 작은 값을 나타내는 곳이거나 또는 음의 값을 나타내는 지역과 일치하며, 강설대는 잠열속이 가장 작은 값을 나타내는 잠열속대와 일치하였다. 이곳에는 상대습도가 100%가 되는 지역과도 일치하였다. 강설과 강수의 구분은 포화되고 응결되어 거대한 하층운을 형성한 후 강설이 시작되면서 고도에 따라 0°C 이하의 기온에서는 강설이 되고, 0°C 이상에서는 강수가 되었다. 대관령 정상 부근의 동쪽사면을 따라 구름이 발달하며, 구름이 강릉 상공에 위치하면서 강설이 시작 된 후 지표에 가까워지면서 강수로 바뀌게 되는데 하강거리가 매우 짧으면 눈이 녹지 않고 강릉시의 지면까지 그 상이 유지된 상태로 존속하여 강설이 되었다.

8일 21시부터는 북서풍으로 풍계가 바뀌어 동해로부터 습기 유입이 없어져 비록 기온이 낮아지더라도 포화하는데 필요한 습기량이 적어 강설현상이 중단되었다 (Fig. 1).

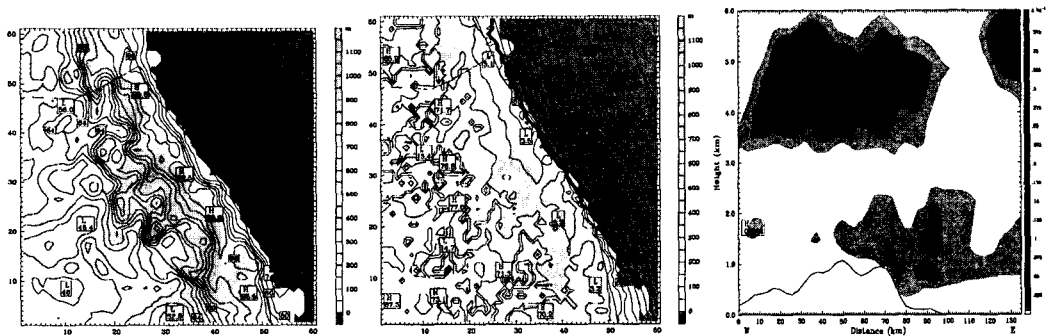


Fig. 1. Total rainfall amount (mm), Total cloud mixing ratio (g/kg) and latent heat flux (W/m^2) near Kangnung coastal region at 1200LST, December 8, 2002.

4. 결 론

동풍에 의해 많은 량의 습기가 동해로부터 강릉시를 거쳐 대관령으로 상승하면서 냉각되고 포화되어 거대한 구름을 형성하였다. 구름으로부터 강설이 초래되는데 강설대가가 현열속이 음의 값을 가지는 지역과, 잠열속이 최소가 되는 지역과 일치한다. 이 지역은 상대습도가 100%되는 곳이며, 풍계가 북서풍으로 바뀌어 동해로부터 습기 유입이 중단되면서 충분한 량의 습기가 부족하여 구름형성이 어렵게 되었고, 강설도 중단되었다.

참 고 문 헌

Choi, H., Increase of O3 concentration during the period of nocturnal thermal high. Water, Air and Soil Pollution: Focuss, 2003 under press.