

겨울철 한반도 중서부지방의 강수판별 연구 (2010년 2월 4일 ~ 2월 12일 사례를 중심으로)

허술잎^{*1}, 정효상², 류찬수¹

¹조선대학교 대학원 대기과학과(gjthfdlv@nate.com),

²조선대학교 기후변화 환경연구소

요 약

최근 겨울철 온난화 경향이 뚜렷해지면서 강수형태가 비로 내리는 경우가 많아지고 있다. 또한 대륙고기압이 확장할 때는 기압골의 영향으로 강우에서 강설로 변하는 예가 종종 나타나고 있다. 강수형태의 판단은 겨울철 중요한 예보요소 중 하나로 본 연구는 중서부지방의 2010년 2월 4일부터 12일까지의 사례기간동안 일기도, AWS관측자료, 위성, KLAPS(층후, 빙결고도, 상당온위) 자료를 바탕으로 하여 강우에서 강설로 변하는 강수형태를 분석한 것이다.

주요어

중서부지방, 강수판별, 층후, KLAPS, 빙결고도

1. 서 론

중부지방은 동서간의 차이가 큰 기후특성을 가지며, 대체로 춥고 비가 적은 북부지방과 따뜻하고 비가 많은 남부지방 사이의 점이적인 기후특성을 보인다. 서해와 동해를 접하고 있고, 동쪽에 높은 산지가 있기 때문에 지역에 따른 기온차가 심한데 여름철보다 겨울철에 더욱 뚜렷하다.

겨울철 cP가 확장함에 따라 기압골이 한반도를 통과하면서 강수형태를 결정짓는 한계값이 비와 눈의 경계치 부근에 놓이게 되므로 겨울철 이 지역에서의 강수형태구분은 중요한 예보요소 중의 하나이다.

2. 연구 자료 및 방법

본 연구에 사용된 사례기간은 2010년 2월 4일부터 2월 12일까지이며, 중서부지방에서 내린 강수를 대상으로 하였다.

2010년 2월 4일 15시 08분 서울에서 내린 눈은 15시 30분까지 내리다 멈췄으며, 기온이 상승하면서 8일 9시 50분부터는 비의 형태로 강수가 시작되었다. 최고 기온은 10℃였으며 이 강수는 11일 5시까지 지속되다가 기압골의 영향을 받아 다시 기온이 하강하면서 6시부터 다시 눈으로 강수 형태가 바뀌었고, 이 강수는 10mm의 강수량을 기록하면서 13일까지 지속되었다.

사례기간동안 강수형태는 강설-강우-강설의 순으로 나타났으며, 일기도자료, AWS관측자료, 기상위성자료, KLAPS 자료를 바탕으로 강설에서 강우로, 다시 강우에서 강설로 변화하는 상태를 종합적으로 분석하였다. 특히 KLAPS(Korea Local Analysis and Prediction System)는 적용시키고자 하는 지역에서 수집 가능한 모든 기상관측자료를 3차원 바람, 온도, 습도 그리고 그로부터 유도되는 각종 자료들이 분석 및 동화되어 강수 상태를 분석이 가능하기 때문에 KLAPS 분석기법을 이용하여 상당온도, 사운딩, 1000-700hpa 층후도, 상당온도, 빙결고도를 분석하였다.

3. 분석 및 결과

중국내륙지방에서 대륙고기압이 확장하면서 중서부지방이 기압골의 영향을 받았다. 강수형태를 결정짓는 요인으로서는 대표적으로 지상기온, 총후값, 빙결고도 등을 들 수 있다.

지상기온 4℃ 이상이면 지상에 눈이 내릴 확률이 거의 없고 1.2℃에서는 50%의 확률이 있다. 850hpa 기온은 -8℃이며, 풍향은 북서풍에서 남서풍으로 변하였다.

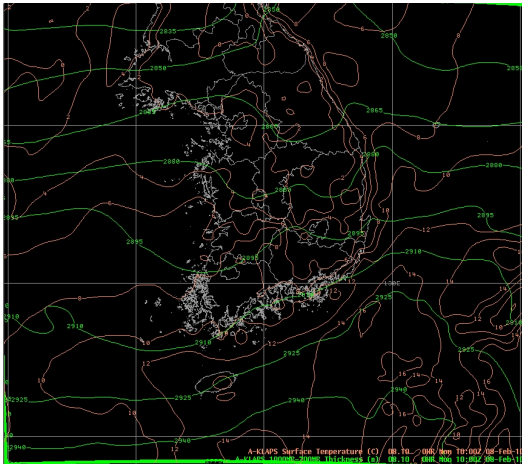


Fig. 1. 2010.02.08.10UTC KLAPS thickness.

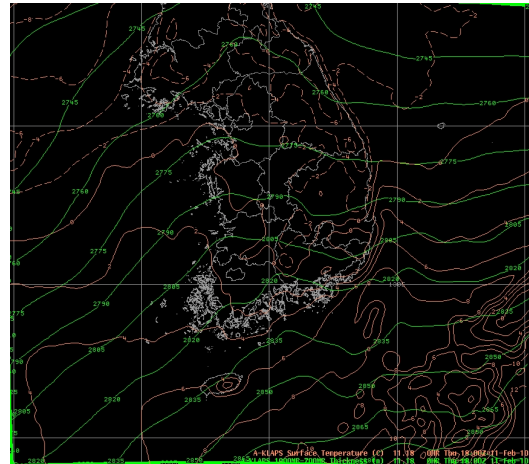


Fig. 2. 2010.02.11.18UTC KLAPS thickness.

Fig. 1은 2월 8일 10UTC의 기온과 총후값으로 서울지방 총후값은 2870gpm으로 비의 형태로 강수가 내렸고, Fig. 2는 2월 11일 18UTC의 기온과 총후값으로 서울지방 총후값은 2770gpm으로 눈의 형태로 강수가 관측되었다.

1000-700hpa 총후는 850hpa 온도에 비례하며, 총후값 2760gpm 이하는 거의 눈, 2780gpm는 눈과 비가 내릴 확률이 비슷하고, 진눈깨비 가능성이 있으며, 2820gpm 이상은 보통 비로서 눈은 나타나지 않았다.

KLAPS 분석자료를 통해 강수형태에 대하여 어느 정도 정량적인 수치를 얻을 수 있었고, 상대적으로 평균에 비해 총후가 낮은 값에서 강설의 형태가 나타났다.

Sounding 자료에서 freezing level은 8일 10UTC는 1885m, 11일 14UTC에는 0m의 값을 나타냈다. 강수형태가 눈으로 내릴수록 freezing level이 낮음을 알 수 있었다.

4. 결론

2010년 2월 4일부터 12일 사이의 기간 동안 중서부지역(서울, 수원)에서 강설-강우-강설로 변화한 강수형태를 분석하였다. 그 결과 눈이 내린 4일 기온은 -7℃, 1000-700hpa 총후값은 2700gpm 이었고, 기온은 10℃까지, 총후값은 2865gpm까지 상승하면서 8일 강수형태가 비로 바뀌었다. 다시 기온 -2℃, 총후값 2750gpm으로 하강하면서 11일 강수형태는 다시 눈으로 바뀌었다. 비가 올 때에 비해 눈이 올 때는 총후선이 남하하고, 총후값은 기온에 비례하며, 상하층의 기온차가 클수록 상하층의 대류가 활발함을 알 수 있었다.

빙결고도는 4일 0m에서 8일 1885m까지 상승하였다가 11일 0m까지 내려오면서 비에서 눈으로 강수형태가 바뀌었다.

4일 850hpa 상당온위는 280K, 8일 304K, 11일 288K이고, 기온 역시 4일 -16℃, 8일 -4℃, 11일 -12℃로 상당온위, 총후, 기온의 변화가 서로 밀접한 관계가 있음을 알았다.

특히, 상당온위 분포를 이미지로 변환한 자료에서는 사례기간동안 750hpa 부근이 계속 불안정한 상태였고, 근본적인 원인은 겨울철 중국대륙에 있던 대륙고기압이 확장하면서 한반도 중서부지방에 영향을 미쳐 기온이 변화하면서 나타난 현상임을 알 수 있었다.

강설-강우-강설로 변화하는 강수상태를 분석하여 겨울철 강수형태를 구분함으로써 예보에 도움이 되고자 한다.

참고문헌

류찬수, 원효성, 이순환, 2005, 호남지방 고층관측자료 동화가 수치기상예보에 미치는 영향에 관한 연구. 한국지구과학회지, 26(1), 66-77.

광주지방기상청, 2005, 1000-700hpa 층후분석을 통한 우리나라 동계 강수형태 구분. 예보기술모음, 165-192.

류찬수, 이순환, 박철홍, 2007, 2005년 12월에 발생한 호남대설의 발달 환경에 관한 연구. 한국환경과학회지, 16(12), 1439-1449.

광주지방기상청, 2007, 대륙고기압 확장에 따른 대설 분석(2007년 1월 6일 ~ 1월 7일). 예보기술모음, 161-182.