

겨울철 적설 관측 특성 및 예보시스템 현황



조경숙 | 기상청 수원기상대 기상연구사



서애숙 | 기상청 수원기상대장



이준휘 | 기상청 수원기상대 예보사

I. 서론

최근 전 세계적으로 이상 기상현상이 발생하여 그로 인한 피해가 빈번해 지고 있다. 특히 1993년부터 2002년의 최근 10년간 기상에 의한 재산피해 중 대설에 의한 피해가 7.6% 차지하고 있는 것으로 보고되고 있다. 2004년 3월의 충청지역 대설과 2005년 3월 영동 및 영남지역의 대설은 고속도로 교통대란 및 막대한 재산피해를 가져왔으며, 이러한 기상현상은 기후변화와 맞물려 다양하게 발생할 것으로 기후학자들은 예측하고 있다(손건태 등, 2005).

본 고에서는 기상청의 방재기상 관련 적설관측에 대해 전반적인 이해를 돕고, 예보시스템 현황을 알려고자 한다.

II. 본론

1. 기상청 적설관측 현황

1.1 적설관측장비

일반적으로 적설판을 사용하여 판의 면과 지면이

같아지도록 수평하게 설치해두고, 그 위에 쌓인 눈의 깊이를 자 또는 이미 눈금이 새겨진 기둥을 적설판에 부착하여 측정하는 것으로 적설판은 약 50cm의 백색 페인트를 칠한 정방형 나무나 플라스틱판을 지상에 수평으로 설치하여야 하며, 적설값의 측정 단위는 0.1cm 이다(그림 1).

강수량으로 강설의 깊이를 측정할 경우에는 눈의 비중을 0.1로 하여 계산해 낸다. 예를 들면, 강수량 10mm이면 이것을 10배로 하여 쌓인 눈의 깊이를 대략 10 cm로 하는 것이 보통이다. 일최심적설은 언제 내린 눈이든 00~24시 중 실제 지표면에 쌓인 눈의 최대 깊이를 말하며, 일최심신적설은 00~24시 중 새

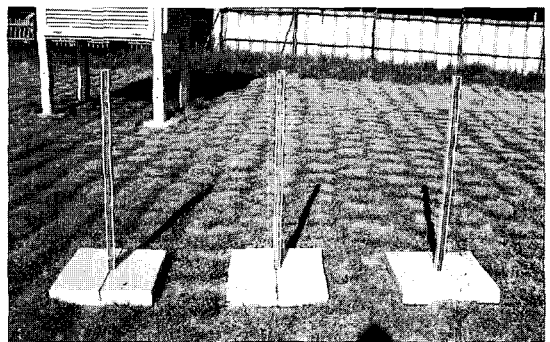


그림 1. 적설관측장비(적설판)

로 내려 쌓여 있는 눈의 최대 깊이를 말한다. 한편 적설판은 여러 개를 적당한 장소에 놓고 적설면이 고르지 않을 때에 참고하기도 한다(기상청, 2002).

그 외에 수동관측의 어려움을 극복하고 타 지역의 적설현황을 원격으로 모니터링할 수 있도록 여러 형태의 적설심도계가 개발되어 국내에서도 활용되고 있다. 센서의 종류의 따라 온도보정 등 정확성을 확보하기 위한 기술적 모색이 요구되나, 원격으로 임의의 시각에 적설현황을 모니터 할 수 있다는 측면에서 활용성이 크다. 대표적으로 그 종류는 다음과 같다.

1.1.1 초음파식 적설심도계

원리는 초음파 센서를 바닥면으로 부터 일정 높이에 설치하고, 바닥면을 향해 초음파를 발사하여 되돌아오는 시간을 측정하여 적설심도를 산출한다. 필요할 경우 온도보상을 해야 한다. 현재 제주지방기상청에서 제주 연평(해발고도 약 500m)과 새오름(해발고도 약 1100m)에 설치하여 시험운영 중에 있다.

1.1.2 광학식 적설심도계

측정장소에 광학 측정봉을 설치하고 관할 기상관서에서 적설량을 임의시각에 모니터링할 수 있도록 원격기능을 갖고 있는 적설 관측장비이다. 원리는 검출봉안에 일정한 간격으로 발광부와 수광부가 여러 쌍이 배열되어 있으며, 적외선 발광부로부터 검출봉이 외부로 향하여 발사한다. 수광부는 발광부에서 발사한 적외선에 의해 반응하는 특성을 가지고 있으며, 적설층에서 반사된 적외선의 위치를 검출하여 적설심도를 측정한다. 그러나 눈 입자가 검출봉에 부착되었을 경우 오차요인이 발생하는 단점이 있다.

1.1.3 영상 적설심도계

원격영상 시스템은 대기과학에서 정의된 원칙에 입각한 관측자의 목적 적설관측방법을 그대로 구현할 수 있는 측정방법을 사용하고 있다. 측정방법은 동기식으

로 구동되는 발광부 빛이 중앙 제어장치에 의해 제어되는 CCD 카메라를 통하여 영상으로 얻어지고 이를 목적 인식방법으로 알고리즘화하여 영상을 인식한다. 획득된 영상을 가공하여 적설량이 측정되며, 보조측정장치(광학식, 초음파식)에서 관측된 값은 주변 환경 상황에 의해 발생할 수 있는 오차값을 보정한다. 또한 주변 환경감시용 CCD 카메라를 통하여 적설강도 및 주변 환경을 감시할 수 있다. 또한 최근 이러한 영상 적설심도계의 한 맥락으로 영상적설관측시스템이 활용되고 있다. 이는 카메라가 적설정도를 촬영하여 픽셀단위로 적설량을 산출할 수 있는 알고리즘을 이용하여 원격영상으로 적설량을 관측하는 방식이다. 현재 강원 지방기상청에서는 시험운영을 통해 장단점을 보완하여 2000년 이후 강릉, 진부령, 태백 등의 주요지점에 영상적설관측시스템을 설치하여 활용하고 있다.

1.2 적설관측방법

우리나라 적설관측망은 기상예보를 위한 종관관측소에서 이루어진다. 기상청 관측망은 유인관측소와 무인관측소로 나뉘 행해지는데, 적설관측은 관측자가 직접 눈의 적설깊이를 측정해야하기 때문에 유인관측소가 위치한 76개의 관측지점(기상대 및 관측소 포함)에서 수행하고 있다.

일반인들이 생각하는 것과 달리 기상청에서 적설 관측은 까다로운 규정을 준수하는데, 반드시 지면에 쌓인 눈을 적설로 간주한다. 즉, 내려 쌓인 기간에는 관계없이 관측시에 실제 지면에 쌓여있는 눈의 깊이 전부를 의미하고 관측시 관측노장의 2분의 1이상이 눈으로 덮여 있어야 적설이라고 여기며, 싸락눈이나 가루눈 등도 포함한다.

특별한 원격 모니터가 필요한 산악지형 등을 제외하고는 76개의 모든 유인관측지점(레이더기상관측소 제외)에서 적설판을 활용하여 관측업무를 수행하고 있다. 대개 적설판과 눈금자를 사용하는데, 보통 3개의 적설판을 설치하여 운영한다. 매시간 적설, 3시간

적설 및 신적설 관측을 기본으로 하며, 주의보 등 경계가 필요할 경우에는 30분 특별관측이 이루어져 신속한 방재 대책을 위한 초기 자료로 이용되어진다. 또한 기상청 적설관측망은 전국 방재관련 유관기관과 협력이 이루어져 2004년 겨울철 방재기간부터 기상청의 규격화된 적설판을 각 유관기관에 배포하여 대설발생시 동시 관측을 실시하는 공조체제로 조밀한 적설 관측망을 형성하였다.

1.3 적설의 무게

눈의 무게는 습설(wet snow)이나 건설(dry snow) 이냐에 따라 강수량의 차이가 많고 일반적으로 10cm의 눈을 녹이면 10mm의 강수량이 되어야 하지만 건설, 습설 차이에 의해 강수량이 많을 때도 있고 적을 때도 있다. 건설은 잘 뭉쳐지지 않는 건조한 눈으로 기온과 습도가 낮은 공기에 포함된 수증기량이 적은 추운 지방 즉 우리나라 북쪽에서 매우 찬바람이 불 때 건설이 내린다. 건설은 밀도가 작고 많이 내리지 않기 때문에 문제가 되지 않으나 습설은 문제가 된다. 습설의 쌓인 눈의 무게는 시간이 지날수록 무게가 무거워진다. 처음 내리기 시작한 10cm의 신적설은 건설과 비슷한 평균밀도가 0.1에 불과하다. 그러나 시간이 지나면 눈이 다져지기 때문에 밀도가 0.4까지 커지나 눈이 내린 시간을 감안하여 눈의 평균밀도는 0.3정도 된다. 여기서 면적만 알면 적설의 무게를 쉽게 구할 수 있다. 예를 들어 지붕 위에 1cm의 적설량이 1m²의 면적에 쌓였다면 그 무게는 3kg($m=ρv=0.3g/cm^3 \times 1cm \times 10000cm^2=3kg$)이 된다. 이와 같이 계산해 보면 50m²넓이의 지붕에 50cm의 눈이 쌓였다고 하면, 눈의 무게는 7.5톤이 된다.

2. 기상청 예보시스템

2.1 일기예보의 절차

미래의 날씨를 예측한다는 일이 그리 쉽고 간단한

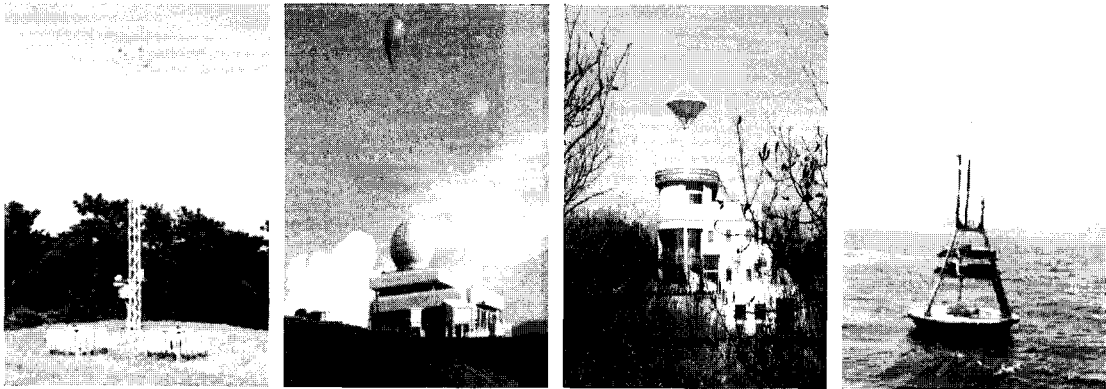
일은 아니다. 기상정보를 받아보는 수요자들은 미디어를 통해 오늘, 내일, 모레 등 단기 및 중·장기의 날씨정보를 쉽게 획득하고 예보에 대한 정확도에만 관심을 보인다. 하지만 기상예보는 단순히 인간의 직관으로 이루어지는 것이 아니라, 첨단 관측, 예보시스템을 활용하여 숙련된 예보관에 의해 객관적으로 분석되어 정량적이며 정성적으로 표현되어진다. 이러한 기상예보과정은 다음과 같은 과정을 거친다.

먼저 현재의 대기 상태를 파악하기 위하여 현재의 기상상태를 관측하는데 이를 기상관측이라 한다. 기상관측은 지상기상관측과 지면 부근부터 성층권까지 관측하는 고층기상관측으로 나눌 수 있다. 또 관측 방법에 따라, 사람이 관측하는 유인관측과 기계가 자동으로 관측하는 무인관측 그리고 기상위성이나 기상레이더로 관측하는 원격탐사관측으로 나눌 수 있다. 기상청은 이러한 기상관측을 위해 89개 지점의 유인관측소와 450여개 지점의 무인 자동기상관측장비, 5개의 해양부이, 5개 지점의 등표탑재 기상장비, 1척의 기상관측선을 운영하고 있다(그림 2).

89개 관측지점 중 76개 지점에서 지상기상관측을 수행하고 있으며, 4개 지점에서 고층기상관측, 10개 지점에서 레이더관측, 9개 지점에서 항공관측, 12개 지점에서 지진관측업무를 수행하고 있다.

이렇게 입체적인 관측을 통해 관측된 자료는 정확한 예보를 할 수 있는 필수적인 기초 자료가 된다. 다음은 통신용 컴퓨터를 이용해 국내뿐만 아니라 외국에서 관측한 자료를 수집하고 수집된 모든 자료는 가공되어 예보관에게 실시간으로 보내져 예보에 활용되며, 동시에 슈퍼컴퓨터로 보내어져 현재의 일기분석도와 물리법칙에 의한 수치방정식을 풀고 시간 적분하여 미래의 기상 상태를 예측하는 수치 예상 일기도를 만들어 예보관에게 보내진다.

예보관은 각종 예측 자료와 본인의 경험, 과학적인 이론과 지식을 배경으로 일기예보를 결정하여 발표한다. 이러한 예보관의 결정 사항이 각 언론기관이나



(a) 중관기상관측

(b) 고층관측

(c) 레이더관측

(d) 해양 부이관측

그림 2. 기상청 관측시스템.

방재기관에 보내지고 기상청 홈페이지나 일기예보 자동안내전화(131번)를 통하여 일반인에게 전달된다(기상청, 2004).

2.2 일기예보의 종류

기상청 예보는 발표시간 및 횟수에 따라 3시간예보, 단기예보, 중기예보 및 장기예보가 있다. 또한 이런 정규 예보와 함께 악기상시 국민에게 더욱 신속히 재해예방을 하기위해 기상정보 및 기상특보와 같은 비정규 예보가 있다. 그 종류는 다음과 같다.

2.2.1 3시간예보

하루를 3시간 단위로 나뉘어 각 단위 시간대 별로 하늘상태, 기온, 강수유무, 바람에 대한 예보를 발표한다. 현재 서울을 비롯한 전국 36개 주요도시를 대상으로 3시간예보를 발표하고 있다.

2.2.2 단기예보

오늘, 내일, 모레까지 3일간 날씨, 기온, 바람, 해상상태에 대한 예보를 1일 5회 정규적으로 발표한다. 그리고 호우, 대설, 폭풍 등 급변하는 악기상이 예상될 때에는 즉시 수정예보를 발표하여 재해예방에 대처하고 있다. 한편 연근해 해상항로, 고속도로, 유명

산, 해수욕장 등에 대한 특수예보도 발표하고 있다.

2.2.3 중기예보

단기예보 기간 다음날부터 5일간의 날씨를 예보하는 주간예보가 있다. 주간예보는 5일간의 기온, 하늘상태, 강수유무, 바다의 파고 등을 예측하는 것으로 매일 2회 발표한다.

2.2.4 장기예보

1개월 예보, 계절 예보, 6개월 예보가 있다. 1개월 예보는 앞으로 한 달간의 기압계 및 순별 날씨와 기온, 강수량에 대한 전망 등을 발표하고 있으며, 계절 예보는 3개월간의 기압계 전망, 월별 기압계, 기온 및 강수량에 대한 여름·가을철(6~11월), 겨울·봄철(12월~익년 5월)의 기온과 강수량에 관한 기상전망을 매년 5월 하순과 11월 하순으로 연 2회 발표한다.

2.2.5 기상정보 및 특보

기상청은 정규예보 외에 갑작스런 기상변화가 예상되거나, 국민들에게 더욱 상세하게 날씨 변화에 대해 알려 줄 필요성이 있을 때는 '기상정보'를 발표하고, 악기상 발생이 예상될 때는 '기상특보'를 발표한다. 기상특보는 단계별로 주의보와 경보가 있다. 기상특

보에 앞서 특보의 종류, 예상구역, 예상일시 및 내용 등의 정보를 미리 알려주는 예비특보를 발표하는데, 예비특보는 기상특보가 발표되기 수 시간 전에 발표하므로 기상재해 방지에 중요한 정보로 활용된다.

2.3 일기예보의 도구

일기예보라는 용어는 예측과 통보의 의미를 포함하는 것이다. 현재의 대기구조를 알고, 어떤 모델을 선정하여 이를 기초로 장래를 향해 연장시켜 사전에 알아내는 것으로 객관적인 방법과 주관적인 방법으로 일기예보는 행해진다.

과학의 발달과 더불어 객관적인 방법의 예보 도구가 개발되어 현업에서 이용되어지는데 기상청에서 생산되는 일기예보 도구는 다양하다.

2.3.1 일기도

특히 강설을 예보하기 위해서는 저기압 위치, 기압골 통과 시 난기 유입되는지 여부를 확인한다든지, 대륙성 한대고기압이 창출 하는지 등을 종관적으로 분석하여야 한다. 이때 이용되어지는 것이 일기도이다. 일기도의 종류는 지상일기도(1000 hPa)와 고층일기도(대표적으로 850, 700, 500, 300 hPa)가 있다. 지상일기도는 지표면 부근의 각종 기상상태를 표시하고 있으며 고기압, 저기압, 전선 등의 각각의 특이한 일기현상을 동반하므로 기압계의 발달과 소멸에 대한 예상이 가능하다(그림 3). 고층일기도는 강수량, 하층대기의 기온변화 및 기류분석을 하는데 유용하다.

2.3.2 자동기상관측자료

기상청은 유인관측소와 무인관측소로 나뉘는데, 자동기상관측장비(AWS; Automatic Weather System)는 무인관측소이다. 전국에 약 450여개가 설치되어 기온, 풍향·풍속, 강수량 등을 관측하는데 이 시스템은 1분단위로 자료가 기상청 서버로 저장되어

표출되므로 악기상 실태 분석 시에 유용하다(그림 4).

2.3.3 원격탐사자료

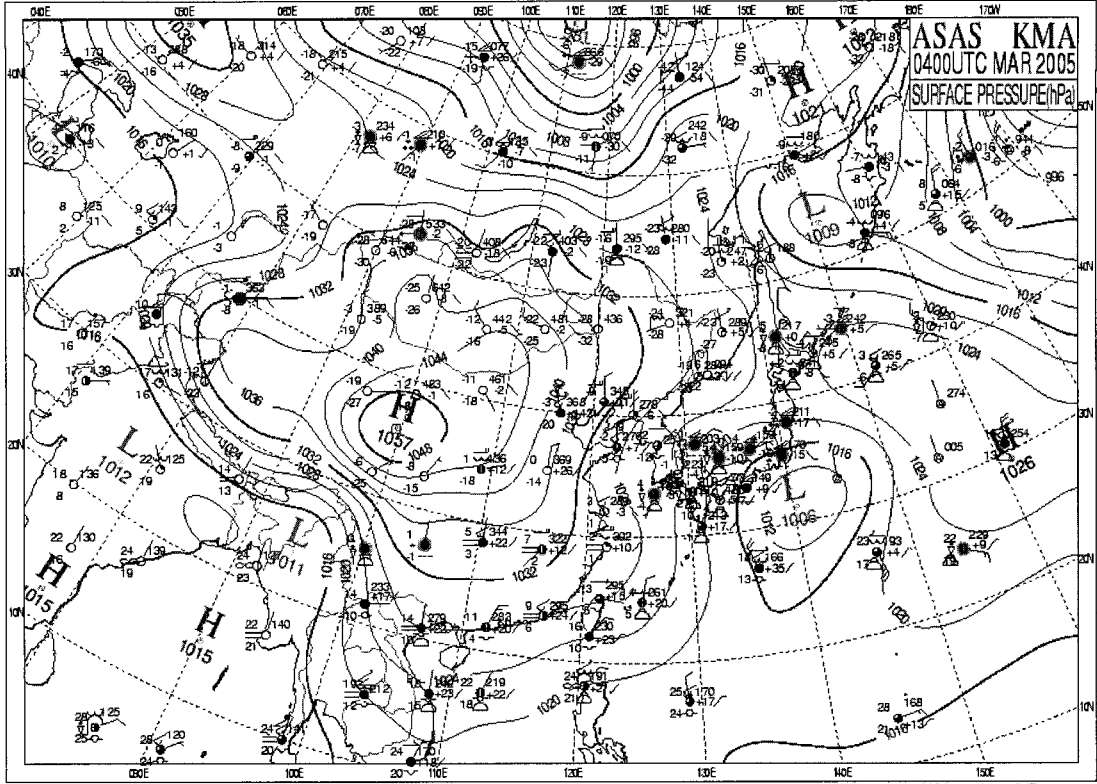
기상청에서 활용되어지고 있는 원격탐사시스템에는 기상위성, 기상레이더 및 윈드프로파일러 등이 있다. 특히 실시간 기상상태를 파악하고 준 초단기 예보를 위해서는 가장 유용한 관측 자료이다.

기상위성자료는 지표 또는 대기에서 위성까지 도달하는 전자기파의 흡수 및 투과특성을 이용하여 구름 위치, 대기상태, 지면상태 등의 정보를 산출하는데, 기상위성의 종류에는 가시영상, 적외영상, 합성영상 등이 있으며 이러한 영상을 가지고 고·저기압계 위치, 장마전선, 태풍, 황사, 안개, 해수면 온도 및 강설현상 등을 예측하는데 이용한다. 주로 기상청에서 극궤도 기상위성 NOAA(미국) 및 정지기상위성 MTSAT(일본) 영상을 현재 이용하고 있으며, 2008년 독자적인 기상위성을 운영할 예정이다(그림 5). 기상레이더는 비, 눈, 구름, 난류 등의 기상현상을 탐지하고 이들 현상의 이동속도를 측정한다. 크게 안테나 개수, 송신파의 연속성이나 간섭성, 그리고 도플러 기능의 유무에 따라 다양하게 분류한다. 기상예보 분석을 위해 이용되어지는 영상은 PPI(Plan-Position Indicator), RHI(Range-Height Indicator), CAPPI(Constant Altitude PPI) 등이 있으며 이러한 영상을 이용해 국지성 집중호우 및 강수량 등을 분석할 수 있다. 기상청에서는 현재 전국에 관악산, 면봉산, 광덕산 등 총 10개의 레이더를 운영하고 있다.

2.3.4 수치예보자료

대기의 흐름을 이해하고 분석하여 일기예보를 하기 위해서는 다양한 관측자료를 이용한 실태분석과 대기수치모형을 이용한 수치분석 자료를 활용한다. 이 대기수치모형은 계산속도가 빠른 슈퍼컴 또는 이와 상응한 플랫폼에서 운영되는데 그 이유는 유체역학적으로 운동하는 대기의 지배방정식을 전 지구 및 지역

00UTC 04 MAR 2005



Korea Meteorological Administration(KMA)

00UTC 04 MAR 2005

그림 3. 지상일기도(2005. 3. 4. 00UTC)

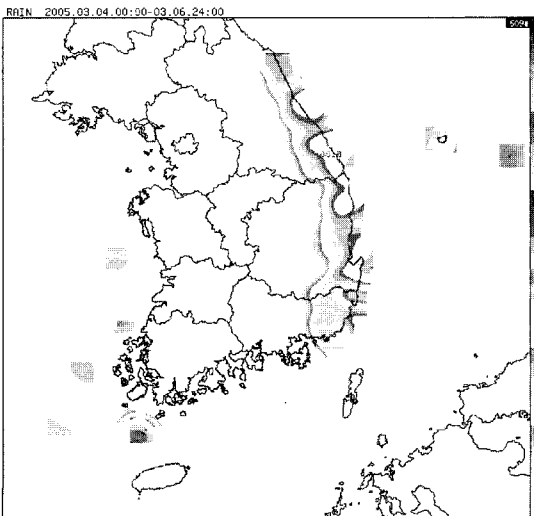


그림 4. 기상청 자동기상관측자료
(누적강수량, 2005. 3. 4-6.)

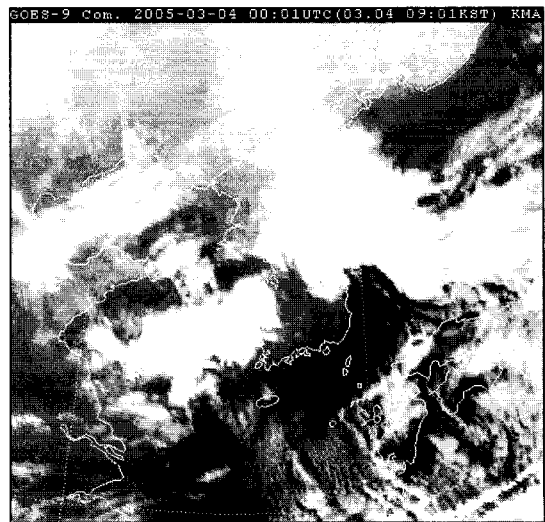


그림 5. 합성위성영상
(2005. 3. 4. 00UTC)

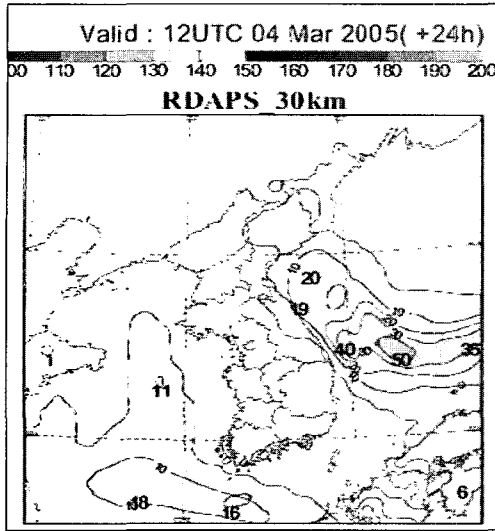


그림 6. 누적강수예상도
(2005. 3. 3. 12UTC)

규모로 수평·수직적으로 계산하기 때문이다. 이렇게 계산된 수치모형결과는 예보관이 이해하기 쉽게 수치예상도로 표출된다(그림 6). 와도장, 수렴 및 발산장, 수분속, 유선도 등 다양한 수치응용자료들은 예보관의 객관적 예보를 돕는다.

2.3.4 기타

그 외에 지상에서 고층까지 대기의 연직분포를 알

수 있는 대기단열선도는 대기의 안정도 등을 분석할 때 활용된다. 최근 기상청에서는 선진형 기상분석시스템(Forecast's Analysis System)을 미국 국립예보시스템연구소(FSL/NOAA)와 공동 개발하여 현업에 운영 중에 있다. 예보관이 직접 수치예보자료를 편집·분석함으로써 예보관의 의사와 성향에 따라 정보를 생산할 수 있는 대화형 시스템이다. 현재 운영중인 기상분석시스템을 기반으로 실황예측(나우캐스팅)시스템의 현업화를 위하여 레이다자료의 품질검사 시스템 및 SCAN(뇌우탐지 및 나우캐스팅시스템)이 개발 중에 있어 향후 초단기 예측이 가능해진다. 이는 기상분석시스템 홈페이지(<http://fas.kma.go.kr>)을 통해 확인해 볼 수 있다.

3. 강설 예보의 이해

3.1 대설 주의보 및 경보기준

기상청은 호우, 태풍, 대설 등과 관련하여 우리나라 실정에 맞는 악기상 관련 주의보 및 경보기준을 산정하여 운영하고 있다. 대설 시에는 주의보와 경보로 나눠 발표되는데, 그 기준은 표 1과 같다.

표 2는 최근 3년간 발표된 도별 대설주의보와 경보의 횟수이다. 강원지역이 영동대설로 가장 많은 횟

표 1. 대설 주의보 및 경보 기준

종 류	대 설
주의보	24시간 신적설이 5cm이상 예상될 때
경보	24시간 신적설이 20cm이상 예상될 때. 다만, 산지는 24시간 신적설이 30cm이상 예상될 때

표 2. 최근 3년간 대설주의보 및 경보 횟수

년도	서울·경기	충청	전라	강원	경상	제주
2002	1	3	8(1)	14(8)	4	4
2003	4	6	6(2)	28(9)	10(1)	10(4)
2004	4	4(1)	12	18(4)	4(1)	11(3)
계	9	13(1)	26(3)	60(21)	18(2)	25(7)

※ (): 경보횟수

표 3. 신적설량 예보 표현

용 어	강 설 량	용 어	강 설 량
눈 매우 조금	신 적설량 0.2 cm 미만	눈 다소 많음	신 적설량 5~10 cm 미만
눈 조금	신 적설량 1 cm 미만	눈 많음	신 적설량 10~20 cm 미만
눈 다소	신 적설량 1~5 cm 미만	눈 매우 많음	신 적설량 30 cm 미만

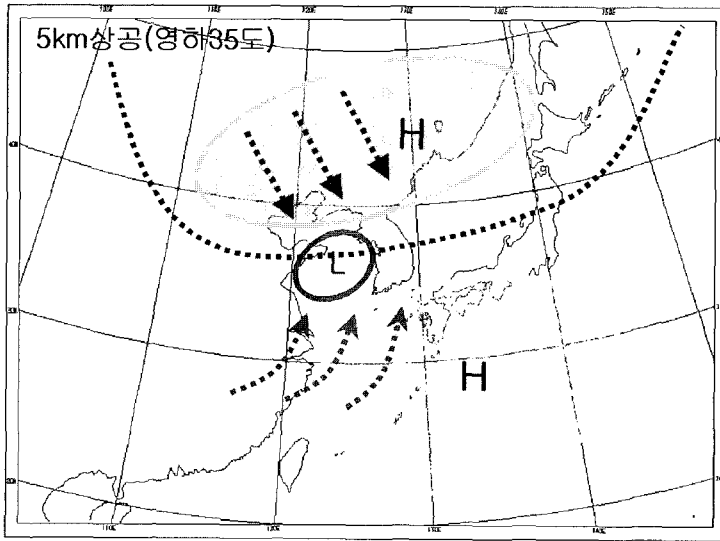


그림 7. 우리나라 대설의 전형적인 기압계 유형

수를 차지했으며, 그 다음으로 전라와 경상지역이 잦은 빈도를 보였다.

3.2 강설 관련 예보표현

보통 시민들은 눈과 관련된 예보를 접할 때, 여러 가지 예보표현을 혼란스러워 하는 경향이 있다. 눈의 종류에 따라서 기상청 예보표현이 다양한데, “약한 눈”이란 시간당 강설량이 0.1 cm 미만의 눈을 의미하고, “강한눈”은 3 cm 이상의 눈을 의미한다. “소낙 눈”의 경우는 한때 눈으로 표현하고, “진눈깨비”는 비 또는 눈, 눈 또는 비로 표현한다. 한편 “싸라기눈”은 눈 조금으로 표현한다. 이처럼 눈의 종류와 강설량과도 관계가 있으므로 숙지해 둔다면, 예보문 이해에 용이할 것이다.

4. 우리나라의 대설

4.1 우리나라 대설의 특성

기후변화 등과 맞물려 대설현상도 대체로 그 양상이 변화하는 추세를 보이고 있으며, 점점 더 전형적인 틀을 깨고 있다. 하지만 대체로 기상학계의 보고에 따르면, 대설은 일반적으로 대륙과 해양의 온도차, 해상에서의 충분한 수증기 공급 및 기단의 변질, 산악효과, 바람장에 의한 수렴효과가 큰 지역에서 자주 발달한다(서은경, 1991). 대체로 북서쪽의 차가운 고기압과 남쪽의 따뜻한 고기압 사이에 형성된 저기압에 동반해 형성된 발달한 구름대가 서해상에서 계속 유입되고, 한반도 부근 5km 상공에 영하 35℃의 찬 공기와 영상인 지상기온과의 온도차에 의한 기층 불안정으로 뇌전을 동반한 폭설이 발생한다(그림 7). 그러나

표 4. 2000년 이후의 수도권 적설극값 현황

지역	2000년 이후	
	최심신적설*	최심적설**
수원	15.1('01.02.15)	15.1('01.02.15)
이천	28.4('01.01.07)	28.4('01.01.07)
양평	26.2('01.02.15)	26.2('01.02.15)
서울	23.4('01.02.15)	23.4('01.02.15)
인천	17.6('01.02.15)	18.2('01.01.11)
동두천	20.0('01.01.07)	23.7('01.01.09)
문산	23.0('04.03.04)	23.0('04.03.04)

* 최심신적설 : 00~24시 중 새로 내려 쌓여 있는 눈의 최대 깊이

** 최심적설 : 언제 내린 눈이든 00~24시 중 실제 지표면에 쌓인 눈의 최대 깊이

실제로 우리나라의 대설피해 지역으로 여겨지는 서해안(전라도 지방 포함) 및 동해안(강원지방 포함)의 대설 메카니즘은 지형적 영향에 의해 상이한 발생 메카니즘의 결과를 보인다. 영동지방의 영동대설은 보통 동해의 상대적으로 따뜻한 해면을 통과하면서 변질된 공기 덩어리가 영동의 산악지형과 만나면서 형성되는 지형성 강수로 알려져 있으며, 영동대설의 강수특성은 강수 영역이 좁고 지역에 따라 강한 강수 분포를 보이는 것이 전형적인 특징이다(김지연 등, 2005). 호남지방의 경우, 겨울철에 상대적으로 따뜻한 서해상의 찬 한기가 유입되면서 대류운이 발생하고, 그 대류운이 강해진 풍속과 폭넓게 나란히 형성하면서 줄지어 형성되는데, 이때 폭설을 발생시키게 된다.

4.2 2000년 이후의 수도권 적설극값 현황

대설은 비닐하우스의 붕괴, 고속도로 등의 교통마비 및 사고를 야기하는 재난형 기상현상이기도 하지만 농작물 재배측면에서는 적설이 겨울철에 농지의 지온을 유지해주고 수자원 확보차원에서 긍정적 평가를 받고 있다. 하지만 최근 인구와 산업기반이 밀집한 도시에서는 적은 양의 적설이 교통대란 등을 야기하여 시민을 불편하게 하고 물류운반에 지장을 초래 하는 등 큰 손해를 입히는 부정적인 측면이 크다. 이런 이유에서 시·군 재난방재 담당 부서는 적설량에 대한 관심이 커 실시간 자료수집 및 적설예보에 민감하며, 최근 들어서는 적설극값에 문의가 종종 있다. 표 4는 2000년 이후 서울·경기권의 기상청 유인기상관측소에 직접 관측된 자료이다.

참고문헌

김지연, 권태영(2005), 영동대설 사례에서 동해상의 현열속과 강수량의 관계성 분석, 한국기상학회 가을 학술대회 논문집, 50-51.
 서은경, 전종갑(1991), 1990년 1월 29일-2월 1일 한반도에서 발생한 대서에 관한 연구, 한국기상학회지, 27, 164-179.
 손건태, 이정형, 류찬수(2005), 다등급 로지스틱 회귀모형을 이용한 호남지역 대설발생예측, 한국기상학회 가을 학술대회 논문집, 56-57.
 기상청(2002), 기상용어해설, 132-133
 기상청(2004), 방재기상과정, 8-9