

기상재해 방지에 첨단과학 이용



문 영 복
(동아일보 조사부장)

일본의 저명한 기상평론가 사가라 마사도시(相樂正俊)씨는 지난 83년에 출간된 「기상대이변」이란 그의 저서에서 「날씨가 불순할 때 특히 그것이 극에 달했을 때 정변이 일어나며 지구상의 온도가 온난기나 한냉기나에 따라서 치국의 추이가 변한다」고 실례를 들어 밝히고 있다.

크리스마스를 전후해서 많이 일어난다해서 스페인어로 「아기에수」라는 이름이 붙여진 「엘리뇨」 현상은 북태평양기단에 이상이 생겨 일어나는 것으로 기상이변의 변수로 등장한지 10년이 넘었다.

폭우와 집중호우가 잦고 혹서나 가뭄, 냉하도 과거의 기상과는 판이한 형상으로 나타나고 있다. 이와 함께 공해로 인한 대기중 이산화탄소(CO₂)의 증가, 프레온가스로 인한 오존층파괴 역시 기상이변에 한 몫을 단단히 하고 있는 실정이다. 전문가도 원인규명에 손든 지구

촌의 기상이변. 그중에서도 폭우와 집중호우를 동반한 풍수해는 인류가 영원히 풀지 못할 난제로 남아 있을 것인지 아니면 과학기술을 통해 정확히 예측해 재난에 대비할 수 있는 것인지를 선진외국의 사례를 통해 알아본다.

지난해 미 국립태풍연구소는 청명한 공기의 흐름까지도 측정해 태풍의 형성을 조기발견하고 상륙지점을 정확히 예측할 수 있게 해주는 신형 기상레이더시스템을 개발했다.

이 시스템 개발책임자인 유니시스사의 레스 레먼씨는 기존 레이더가 겨우 공기중의 수분함량만을 알아내는데 비해 신형 레이더는 그 흐름까지도 분별해내고 반송파를 보내는 물질인 수분이나 먼지 등을 함유하지 않은 청명한 공기의 흐름까지도 파악해내는 성능을 지녔다고 설명했다. 8년의 연구끝에 개발된 이 시스템은 현재 미 오클라호마주의 노르만에 건설중에 있다.

기상재해가 인류에게 미치는 영향은 새삼 언급할 필요가 없을 정도로 엄청나다. 지난 47년부터 80년까지 지구상에서 태풍과 홍수, 혹서, 지진, 해일 등 이른바 자연재해로 인한 사망자는 3백 20만명에 이른다는 집계도 있다. 또한 지난 20년간의 피해액도 어림잡아 2백30억달러로 추정되고 있다. 먼저 역사상의 기상 대이변사례 몇가지를 살펴보고 현재 각국에서

추진하고 있는 기상이변 혹은 순수 자연재해의 대책과 예방법을 알아보기로 한다.

몽고의 징기스칸이 등장한 14세기때 유럽의 날씨는 매우 건조해 카스피해의 수위마저 4~5m 낮아졌으며 몽고로부터 중앙아시아에 이르는 일대의 수목들이 거의 메말라 몽고의 유목민은 초록의 대지를 찾아 이동할 수 밖에 없었다. 이에 맞서 초록의 대지를 지키려는 각국 민족들의 필사적인 항쟁이 잇따랐다. 1789년 프랑스대혁명도 기상이변의 부산물이란 풀이도 있다. 1785년의 큰 가뭄에 이어 1788년 봄은 극심한 고온과 한발때문에 농작물의 60% 이상이 말라죽는 흉작이었다. 설상가상으로 7월에는 대폭풍이 프랑스 전역을 휩쓸어 기근이 만연했던 것.

지난 1972년 세계적인 대한발로 대단한 식량수출국인 소련이 수입국으로 전락한 이래 아직껏 식량수입국 신세를 면하지 못한 실정이다.

1980년 미국 중서부를 강타한 무더위, 81년말 유럽의 혹독한 추위, 82년 1월 북아메리카를 휩쓴 강추위, 이어 오스트레일리아, 인도네시아, 인도, 아프리카등지의 오랜 가뭄 또한 익히 알려진 사실이다.

기상재해중 뒤흔대도 가장 큰 재해는 풍수해로 모든 기상재해의 7할 정도라는 것. 풍수해의 주범은 열대성 저기압으로 불리는 태풍으

로 지구상에 연간 60개 정도가 발생하고 있다. 그중 50개는 북반구에서, 나머지 10개는 남반구에서 발생한다. 해마다 북반구에서 발생하는 50개중 30개가 주로 한국·중국·일본 등을 덮치고 미국 동해안을 휩쓰는 허리케인과 인도양이나 벥골만에 발생하는 사이클론이 각각 10개 정도.

이러한 태풍의 정체를 규명하기 위한 각국의 노력은 대단하다. 89년 10월에 열린 제22차 아시아권 태풍위원회(TC)에서는 그 진로, 위력, 구조, 발생 등의 대규모 현장관측을 계획하고 있다.

미국은 최첨단 장비인 레이저빔을 상공에 쏘아 태풍의 기압, 바람, 습도 등을 거의 연속적으로 관측하는 레이더윈드 프로파일러(RWP)와 태풍위를 떠다니도록 고도 1만3천여 m 상공에 기상관측용 항공기등을 띄우기도 한다. 소련도 태풍진로연구용 선박 3대와 비행기 2대를 투입하고 일본 역시 위성기상관측과 함께 레이더 관측소 20개를 설치 운영하고 있다.

한편 TC산하 7개국도 같은 기간 동안 태풍실험을 하는데 우리나라도 포항상공등에 고공기상관측 장비인 라디오 존데(Radio Zonde)를 하루 4차례씩 띄워 태풍의 위력과 진로 등을 밝혀내기로 했다.

일본의 방재대책은 본받을만한 점이 많아 귀중한 자료로 활용되고 있다. 일본인들은 매년 어김

없이 2~3개씩 방문하는 태풍을 오히려 자랑하고 있다. 『수해는 자연재해가 아니라 인재나 정재(政災)이므로 정부에 그 책임을 물어야 한다』는 케치프레이즈를 내건 운동이 40년대와 50년대를 거쳐 각 압력단체를 통해 전개되면서 국민여론이 크게 들끓자 국가차원의 방재관계 행정법들이 통합돼 재해대책기본법이 제정됐다.

이후 기상대가 기상청으로 승격, 독립예산과 인력을 갖춘 행정기관으로 자리잡아 단단히 한몫을 하고 있다. 연간예산은 88회계년도의 경우 5백56억엔(한화 2천6백억원). 88년엔 1백40억원이었던 우리 기상대예산의 19배에 달한다. 현재 일본기상청의 관측망은 위성을 통한 우주관측, 기상로켓과 항공기를 사용한 고공기상관측, 일본열도를 그물처럼 엮는 무인관측시스템 아메다스(AMEDAS) 해양관측, 6가지 계통으로 구성돼 있다. 이와 함께 1일 4회씩 교환되는 세계기상기구(WMO)의 정보, 한국 필리핀 등에서 국제통신망을 통해 들어오는 하루 백회의 관측정보가 모두 기상청의 기상자료 종합처리시스템(COSMETS)에 입력된다. 입력후 작업은 슈퍼컴퓨터로 처리하고 있어 각 지역을 미세한 격자망으로 나누어 수치예보의 실용화를 기하고 있다.

태풍이 발생할 경우 일단 정지위성이 발생지점을 파악한뒤 오키나

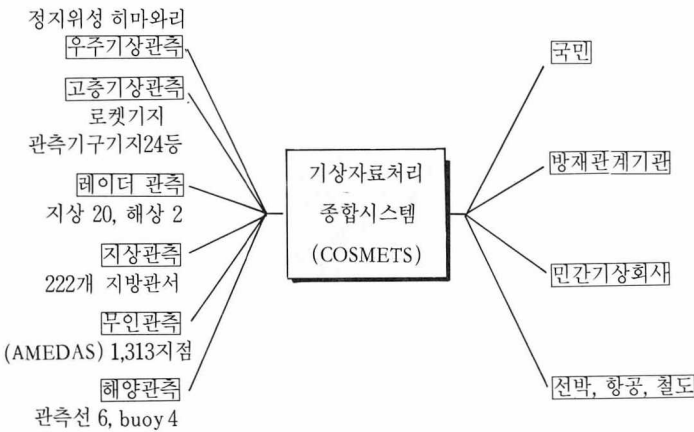
와 제도를 비롯, 전국 20개지점에 설치된 지상레이더와 6척의 해양기상관측선레이더가 그 진로를 추적한다. 기상대는 태풍의 진로를 3시간 간격으로 12시간, 24시간, 48시간 후의 위치를 예보관내에 넣어 발표한다.

88년현재 일본기상청 인력은 6천2백여명으로 75년이래 매년 50명꼴로 줄어드는 추세다. 핵심인력을 공급하는 곳은 기상대학교로 1922년 측후기술관양성소로 발족돼 64년 4년제 대학으로 승격, 현재 기상청예보과 직원중 50% 이상이 이 학교 출신.

일본정부는 태풍의 예보뿐만 아니라 60년부터 장기적 국토보존사업으로 제1차 치산산업 5개년계획과 치수사업을 각각 8백57억엔과 4천3백억엔의 예산규모로 개시했다.

83년부터는 급경사지 대책사업5개년 계획도 시작했다. 일본의 국토보존사업 예산규모는 매년 팽창돼 87년 2조9천6억엔의 사업비(이중국비 1조6천억엔)가 투입됐으며 이중 재해방지를 위한 치수사업비로 60%나 할당되었다.

이같은 장기투자결과 대하천의 범람과 대규모 홍수는 현저하게 줄어들었다. 1차5개년 계획 당시 수해로 인한 침수면적은 연평균 23만ha 수준이던 것이 5차계획기간(77~81년)에는 10만ha로 반감되었으며 지금은 약 7만ha 정도로 다시 줄어들었다는 것이다.



대규모 산사태나 하천매몰이 일어났을 때는 2차재해의 위험성, 응급복구 방법 등에 대한 신속정확한 판단이 중요하지만 전문인력을 모두 확보할 수는 없다. 이런 이유로 일본 건설성과 방재협회는 지난 85년 12월부터 사전에 30여명의 대학교수, 건설성토목연구원 등으로 전문가 집단을 선정, 지방자치단체의 요청에 따라 현장에 파견해 전문적기술자문을 제공하고 사회불안을 진정시킬수 있는 전문가 파견제도, 이른바「어드바이서 제도」를 운영하고 있다.

일본이상으로 날씨와 자연재해에 신경쓰는 나라는 소련. 소련은 모스크바에 중앙예보연구소를 두고 일기예보관의 예보가 적중할 경우 상금까지 지급하고 있다. 아울러 지난 57년 이래 남반구를 포함한 전지구상의 천기도를 작성, 보유하면서 날씨변화가 자국에 미칠 영향을 면밀히 검토하고 있다.

미국역시 풍수재 대책마련에 대단한 노력을 경주하고 있다. 지난 69년 8월 미 기상당국은 시속 182km의 허리케인 「테비」호의 풍속을 인공적으로 조절, 5시간후 그 속도를 126km로 떨어뜨리는데 성공하여 처음으로 태풍의 강도를 조절할 수 있음을 시사했다. 태풍의 강도를 약화시키는 기본적인 방법은 태풍 주위에 또 다른 태풍의 핵을 만드는 것. 태풍의 핵에는 강한 상승기류가 일고 있어 주위의 공기를

모으게된다. 새로운 핵을 둘러싸고 있는 구름은 2개의 핵을 중심으로 모이게 되고 태풍강도는 그만큼 약화된다. 다른 핵을 만들때는 요드 화음이 쓰인다.

지난 3월 23일은 30번째 「세계기상의 날」이었다. 40년전 탄생한 세계기상기구(WMO)가 1961년부터 기상에 대한 세계인의 관심을 환기시키기 위해 제정한 기념일로서 하나뿐인 지구를 보존해야 한다는 여론과 함께 해마다 중요성이 더욱 강조되고 있다. 특히 풍수재에 관련한 예방이 소홀해 큰 피해가 있었던 점을 WMO는 누누이 지적하면서 방재의 생활화를 더욱 강조하고 있는 실정이다. 풍수재를 극복하기 위해서는 무엇보다 ▲장기일기예보 ▲미세기상관측 ▲극미적인 기상조절 ▲국제적조기경보체제구축 등도 중요하겠지만 무엇보다 ▲사전예방조치 ▲방재의 생활화가 이루어져야 하겠다. ☺

◇ 기상위성

