

유례없는 기상이변 징후, 곳곳서 나타나

# ‘질병 · 굽주림’ 세계서 가장 큰 희생 불러

전 지구적 집중호우 · 빈번한 엘니뇨 · 이상 고온현상 등 기후변화 사례 많아  
미래 이상기상 발생 예측, 지구온난화 및 짧은 주기의 기후변동 이해가 중요

**날**씨는 매일 매일 일어나는 중요한 우리 생활의 일부이다. 대부분 우리에게 다가오는 날씨는 온화하지만, 지금 이 시각에도 세계 곳곳에서는 강한 비바람을 몰고 오는 대규모 소용돌이인 태풍, 그 보다는 규모 면에서는 상대가 되지 않지만 피해지역을 초토화하는 토네이도, 도시 농촌을 가리지 않고 파괴를 몰고 오는 홍수와 집중호우, 굽주림과 함께 조용한 살인자로 다가오는 가뭄, 우리의 산업 활동을 마비시키기도 하는 폭설, 산사태와 한파, 최근에는 황사와 같은 먼지 폭풍이 새로운 기상재해로 등장하고 있다.

그럼에도 우리의 기억력은 그리 오래가지 않기에 위와 같은 우리를 힘들게 한 이상기상 현상들은 시간이 지나



그림 1. 세계 도처에서 일어나고 있는 각종 이상기상 현상들

면 이득한 옛날의 일로만 기억되고 그저 평균적인 상황만이 남아 있는 것이 보통이다. 그래서 서양 속담에는 '우리가 기대하는 것은 기후이지만, 실제로 일어나는 것은 기상이다' 또는 '기후는 사람을 유혹하는 반면, 기상은 사람을 떠나게 한다는 표현도 있다.'

### 강수패턴, 과거와 다른 양상 보여

해마다 세계도처에서는 심한 가뭄이나 홍수와 같은 이상기상 현상이 빈번히 발생되고 있다. 예를 들면, 1988년 북미 중부 곡창지대에서는 극심한 가뭄이 나타났고, 이곳의 젖줄인 미시시피강의 수위도 심각하게 낮아졌다. 이로부터 5년 후인 1993년 다시 이곳에 잦은 호우로 미시시피강 상류와 하류, 그리고 중서부에 산재한 미시시피강의 지류에서 홍수가 발생했다. 1990년대 초에 신문의 머릿기사로 남아프리카의 가뭄으로 인한 식량부족 사태는 약 8천만 아프리카인을 기아에 빠트릴 것이라는 기사가 소개되기도 했다. 1995년 초

서유럽에서 발생한 엄청난 홍수는 네덜란드와 같이 자연재해에 잘 준비된 나라조차도 과학과 기술의 발전이 홍수로부터 사회를 안전하게 보호할 수 있다는 신



오재호  
부경대 환경대기학과 교수

념을 흔들리게 하였다. 이는 1970년대와 1980년대 캐나다 정부가 캐나다 초원지방은 가뭄걱정을 할 필요가 없다고 장담하던 때와 매우 다른 처지가 되었고, 결국 완벽한 자연재해 예방은 가능하지 않다는 사실을 깨닫게 되었다. 첫 번째 '세기의 엘니뇨'가 나타난 지 15년이 되는 1997~98년 두 번째의 '세기의 엘니뇨'가 다시 나타나 세계 곳곳은 다시 재해의 시대를 맞게 되었다.

지난 1900년부터 2005년까지 105년 동안 아시아에서 이상 기상현상 또는 재난별 희생된 인명수의 분포를 보면, 가장 큰 희생을 가

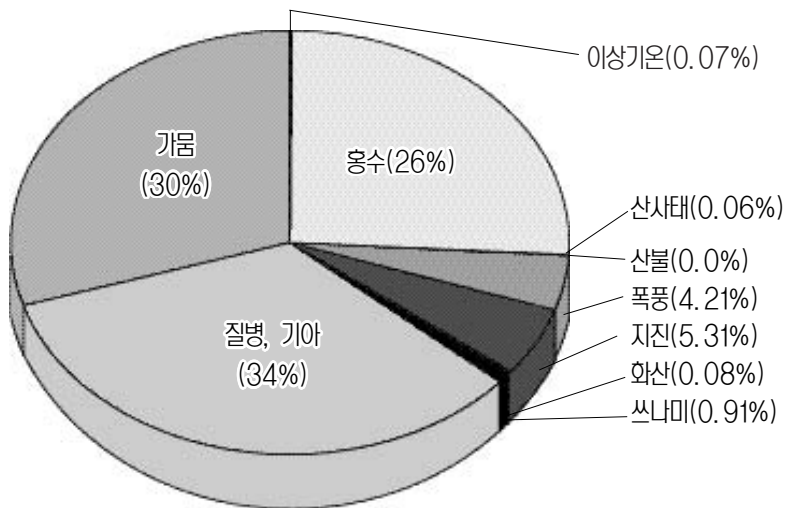


그림 2. 1900~2005 아시아에 발생한 이상기상현상 및 재난별 희생인명 분포

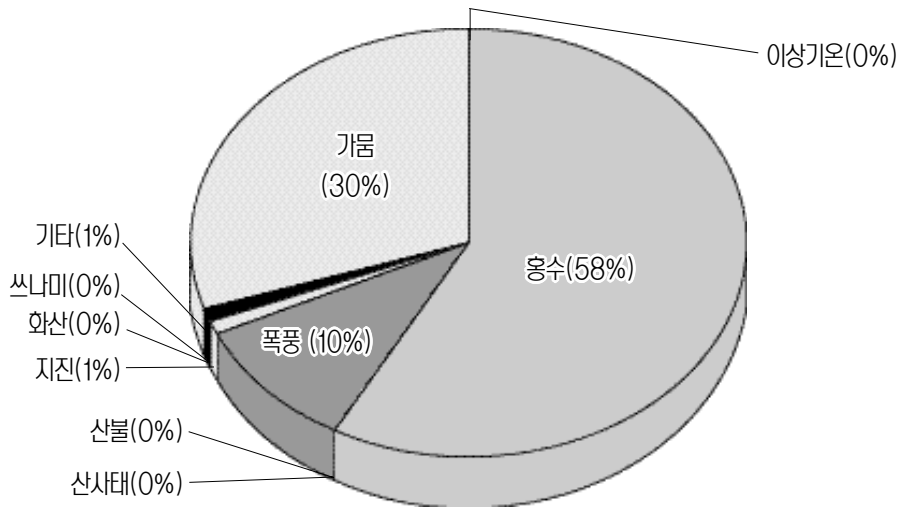


그림 3. 1980~2005 아시아에 발생한 이상 기상현상별 이재민 분포

저온 것은 바로 34%를 차지하는 질병과 굶주림이다(그림 2). 그 뒤를 이어 가뭄과 홍수로 각각 30%와 26%를 기록하고 있다. 지진과 폭풍이 5.3%와 4.2%로 나타났다. 2005년에 동남아에 많은 희생자를 몰고 왔던 쓰나미도 해마다 나타나는 현상은 아니기에 1%가 조금 못 미치는 기록을 보이고 있다. 가장 큰 부분을 차지하는 질병과 굶주림도 결국에는 이상기상으로 인해 악화되는 경우가 빈번한 만큼 주로 강수현상의 변동에 따른다고 해도 무리는 아닐 것이다. 이와 같은 현황은 그 피해를 본 사람들의 분포에서도 잘 나타나고 있다(그림 3). 1980년부터 2005년까지 25년 동안 재해 유형별로 나타난 이재민 수는 단연히 홍수에 의한 영향이 58%로 가장 크고, 가뭄이 그 다음으로 30% 정도가 된다. 나머지는 폭풍에 의한 피해가 10% 정도로 그 다음을 잇고 있다. 즉 홍수와 가뭄

이 88%로 아시아에서는 강수 변동이 삶의 가장 큰 제약이 된다고 볼 수 있다.

이러한 강수패턴은 여러 자연적 요인(태양 변화, 화산폭발로 인한 성층권의 에어러솔의 변화, 천문학적 요인 등)과 인위적 요인(온실 기체의 배출, 산림의 파괴, 도시화 등)에 의해 과거와는 다른 양상을 보이며 점차 변화하고 있다. 2001년 발간한 기후변화에 관한 정부간 회의(IPCC) 3차 보고서(TAR)에 따르면, 지난 19세기 후반부터는 전 지구 평균 지표 기온이  $0.6 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$  정도 상승한 것으로 알려져 있으며, 이러한 온난화 현상은 특히 북반구의 중·고위도에서 뚜렷한 증가를 보인다고 보고 된 바 있다. 전 지구적으로 발생하는 집중호우와 엘니뇨의 빈번한 발생, 이상 고온 현상의 증가 등이 이러한 기후 변화의 사례로 꼽을 수 있으며, 기후 변화는 단순한 변동을 넘어서 사회·경제적으로 심각

한 영향을 미친다. 예를 들어, 1998년 이웃 중국에서는 양쯔강 상류에 지속된 호우로 양쯔강이 범람하여 3500여명이 사망하고 2억~3억여 명의 이재민이 발생하기도 했다.

### 세계 곳곳, 이상기상으로 피해 속출

지난 2005년은 100년 동안 두 번째로 가장 더웠던 해로 기록되었다. 북미 대륙과 러시아에서는 평년보다 2~4도 정도 더웠었고, 이에 따라 여름철동안 눈이 덮인 면적이 지금까지의 기록상 가장 작았던 해로 보고 되었다. 인도 대륙에서는 5월에서 6월동안 섭씨 50도가 넘는 열파가 찾아와 많은 희생자를 유발하기도 했다. 이런 열파는 7월동안 북아프리카와 서부 유럽지역에서도 나타나 많은 산불이 이들 지역에서 발생하기도 했다. 미국의 중서부에는 가뭄이 심각했고, 브라질에서도 60년 만의 대 가뭄이 발생해서 이 지역 농업에 막대한 피해를 일으켰으며, 아마존 강의 수위가 지난 30년이래로 가장 낮았다. 아프리카의 동부에서도 가뭄이 계속되어 10여년 이래 가장 컸다. 호주에서도 기온이 기록적으로 올라갔고, 이에 따른 가뭄도 심각하게 나타났다. 동남아시아의 태국에서도 여름철 강수 부족으로 물 부족 현상이 나타났다.

한편으로, 호주의 남부 멜버른에서는 한파가 맹위를 떨치며 50년 이래 가장 큰 폭설을 보였다. 유럽의 발칸반도에서는 한파에 시달렸으며, 이란에서는 기록적인 눈이 내리기도 했다. 파키스탄과 타지키스탄에서도 많은 눈으로 인해 눈사태가 발생했다. 미국 동부에 위치한 보스톤시에서는 1월 강설량으로는 새

로운 기록이 수립 되었다. 칠레에서도 5월에 30년 만에 가장 많은 눈이 내렸다. 중국의 남쪽과 인도의 남부에서는 홍수가 발생했으며, 7월 인도의 뭄바이에서는 하루 동안 944mm라는 기록적인 비가 오기도 했다. 동부 유럽과 아프리카 남서부에 위치한 앙골라에서는 심각한 홍수가 발생했다.

지금 현재에도 세계 곳곳은 이상기상 현상으로 피해가 발생되고 있다. 이러한 기상재해는 계속해서 새로운 기록을 수립하고 있다. 많은 기후학자들의 이러한 이상기상현상이 유례없이 빈번하게 발생하는 것을 지난세기부터 본격적으로 관측되기 시작한 지구 온난화 현상에서 그 원인을 찾고 있다. 그러나 이들 이상기상 현상의 발생은 지구온난화 추세처럼 일방적으로 나타나지는 않는다. 최근 수십 년간의 기후자료를 분석하면 그 속에 다년간에 걸친 기후변동의 특성을 찾을 수 있다. 비교적 주기가 짧은 기후변동의 요인은 대략 화산폭발, 상층 편서풍 순환의 변화, 또 엘니뇨/남방진동(ENSO) 현상 등으로 그룹 지을 수 있다. 미래의 장기적인 이상기상 발생을 예측하는데 지구온난화 같은 장기적인 기후변화와 더불어 짧은 주기의 기후변동의 이해가 매우 중요하다. 그 이유는 온실기체에 의한 지구 온난화와 같은 비교적 긴 주기의 기후변화의 신호가 짧은 주기의 기후변동의 신호 속에 묻혀 구별하기가 쉽지 않기 때문이다. 물론 이 짧은 주기의 기후변동도 미래에 예상되는 지구 온난화라는 장기적인 기후변화와 더불어 기후 시스템에 지속적으로 영향을 미칠 것이다. 