

이상기상의 영향과 안전관리

세계의 이상기상은 조만간 우리에게 재난으로 다가올 것이고 우리나라는 이를 사전에 대비한 체계를 갖추어야 한다. 따라서 실제 이상기상으로 야기될 수 있는 재난의 유형과 그 심각성을 중심으로 향후 우리나라가 대처하기 위해 지금부터 준비하여야 하는 이상기상 관련 안전관리의 필요성을 논의하고자 한다.



글 | 심재현
국립방재교육연구원
방재연구소 연구관



1. 환경문제의 배경

18세기 이후 지속적으로 성장, 발전되어 온 서구 과학 기술문명은 이미 예견되어 왔던 자원의 고갈, 재생가능 자원의 감소, 지구온난화 등의 환경문제를 일으켜 이제는 과거와 같은 생활패턴으로는 더 이상 생활을 유지할 수 없는 생존에 대한 한계상황에 봉착하게 되었으며, 이

로 인한 이상기상 현상은 현재 인류가 당면한 가장 급박한 과제로 대두되었다는 것은 누구나가 아는 사실이다. 모든 나라는 각자 나름대로 지역적, 지형적인 요인에 따른 특수한 환경문제를 가지고 있다. 대체로 선진국의 환경문제는 공업화, 도시화, 그리고 소비패턴의 고도화 등으로 인하여 발생하는 경향을 가지고 있으며, 개발도

상국가 또는 후진국들의 환경문제는 저발전으로 인한 빈곤과 이에 따른 무분별한 환경자원의 남용 또는 단축된 발전전략의 무리한 수행에 따른 생태계의 파괴 등으로 인하여 발생, 악화되는 경향을 띠고 있다.

우리나라의 경우에는 1960년대부터 추진된 성장드라이브 정책을 통해 공해다발성 기업이 수출전략산업으로 대거 도입되었을 뿐만 아니라, 1970년대 중반 이후 추진된 중화학공업 집중투자정책으로 말미암아 환경파괴의 요인이 구조적으로 조성되었으며 나아가 이러한 산업발전정책의 실현을 통해 산업화, 도시화 과정이 급격히 진행되었다는 사실이 환경문제의 배경이 되고 있다. 이러한 환경문제는 이상기상을 야기하여 향후 21세기에 벌어질 수도 있는 비가시적이면서도 장기적인 지구촌의 변화가 예견되던 20세기와는 달리, 가시적이면서도 우리 세대에 발생할지도 모르는 단기간적이고 대규모 재앙을 예고하고 있다는 점에서 매우 심각한 문제를 제기하고 있는 것이 사실이다.

세계 기상 전문가들은 지구온난화와 기후변화의 영향으로 2100년이면 지구촌이 현재보다 2.0~3.8℃, 강수량은 3% 정도 증가할 것이라고 예측한 바 있다. 특히 우리가 살고 있는 동아시아 지역은 3℃의 상승과 더불어 홍수나 가뭄의 발생이 크게 늘어날 것이라고 한다.

이와 같이 이상기상은 조만간 우리에게 재난으로 다가올 것이고 우리나라는 이를 사전에 대비한 체계를 갖추어야 한다. 따라서 본 고에서는 실제 이상기상으로 야기될 수 있는 재난의 유형과 그 심각성을 중심으로 향후 우리나라가 대처하기 위해 지금부터 준비하여야 하는 이상기상 관련 안전관리의 필요성을 논의하고자 한다.

2. 이상기상의 향후 여건과 전망

국제연합(UN)에서는 기후변화의 향후 예측되는 전망과 여건에 대해 2003년에 'Climate Change : Infor-

mation Kit' 이라는 보고서를 통해 다음과 같이 설명하고 있다.

첫째, 지속적으로 가중되어 온 이상기상의 원인제공으로 인해 우리가 지금 즉각적인 대책을 실천하더라도, 심지어는 석탄연료의 원천적인 사용을 금지하더라도 그 영향을 완전하게 방지할 수 없다는 것이 문제이다.

기상현상은 이산화탄소와 같은 온실효과를 야기하는 가스의 변화에 따라 일정 기간을 두고 해류의 열적 관성(Thermal Inertia)에 영향을 주어 변화된다. 과거부터 지금까지 방출된 온실가스는 이미 전 지구적으로 영향을 주어 21세기의 다양한 지구환경에 영향을 주고 있으며, 그 규모는 현재 어느 정도일지 예측을 하지 못하고 있는 실정이다.

둘째, 현상적인 이상기상의 영향은 현상 자체로 인한 자연외력의 변화 외에도 우리 사회가 이에 대응하는 방식과 역량에 따라서도 달라질 수 있다는 것이다. 따라서 이에 대응하기 위해 이상기상이 우리 사회에 미치는 영향에 대한 정량적, 정성적인 분석이 지금부터라도 필요하다고 판단된다.

셋째, 이상기상에 의해 종래의 생태계가 변화되고 있으며, 이에 따라 인간의 생활패턴과 방식의 변화를 요구하고 있다는 것이다. 예를 들어 해수면 상승에 따라 국토면적이 줄어들거나 해양 어종의 변화에 따라 어업의 유형이 변화되어야 할 때 미래에 대비하여 이주나 이민문제, 산업의 변화 등에 대한 대응방식을 사전에 결정하는 지혜가 필요하다.

넷째, 전 지구적으로 살펴볼 때 저개발국이나 개발도상국과 같은 국가나 지역이 이상기상에 따른 각종 재난이나 현상에 더욱 노출되어 항간에 논의되고 있는 양극화 문제가 심각해질 것이라는 예상이 다. 이에 대응한 국가간, 지역간의 대응체계가 연

이상기상은 생물의 종별로 번성하거나 멸종하는 등의 문제를 야기하게 되는데, 이에 따라 인간의 주거환경에 미치는 영향 또한 크게 달라질 것으로 판단된다.

계되지 않을 경우에는 더욱 심각한 문제가 발생할 것이라고 예측된다.

다섯째, 이러한 기후변화에 대응하는 방안은 결코 한 전문분야에 국한하는 것이 아니며, 법률, 재정, 경제, 기술, 공공교육, 연구개발 등의 분야가 함께 연계된 시스템으로 운용되어야 한다는 것이다.

3. 이상기상에 따른 다양한 재난과 환경변화

가. 농업과 식량문제

식량안보(Food Security)라고 할 만큼 이상기상에 따라 각 국가별 식량생산과 공급의 문제는 매우 큰 양극화 현상으로 대두될 것으로 보인다. 이상기상은 적도 인근 지역에서의 과도한 수분증발현상을 유발하고 북반구 지역, 중위도 지역에서는 많은 수분을 공급하게 되어 다양하고 많은 수확량을 제공할 수 있을 것으로 예측되고 있다.

문제는 적도 인근 지역의 국가 대부분이 미개발국 또는 저개발국이어서 해당 국가에서는 국가의 안위문제가 식량 확보의 문제로 판결될 정도로 심각한 식량난을 겪을 것으로 예상된다. 특히 이러한 미개발 국가의 인구 증가율은 더욱 크기 때문에, 식량문제는 해당 국가의 문제를 넘어 전 세계적으로 영향을 미칠 것으로 예상되고 있다.

나. 해수면 상승 등 해양 및 연안문제

과거 3천년 동안의 해수면 변화를 살펴보면 연간 1~2mm 정도의 상승이 있어 왔는데, 과거 100년 동안의 자료를 살펴보면 평균 해수면이 10~20cm 정도 상승한 것으로 조사되었다고 한다.

그 원인은 1860년 이후 연평균 최저온도가 0.6 ± 0.2 °C 상승했기 때문이라고 UN 경제개발기구(UNEP)는 발표하였다. 따라서 지속되는 지구온난화 현상은 과거보다 더욱 높은 상승률로 해수면이 증가되어 2100년에는 해수면이 지금보다 9~88cm 상승할 것으로 예상되며, 이에 따라 빙하가 녹고 증발율이 높아지면서 해양 생태계를 변화시킬 것으로 보인다.

이로 인해 연안지역이나 인도양이나 남태평양 섬나라는 가장 우선적으로 수몰되는 지역이 발생하면서 주거를 이전하거나 지하수의 해수화로 인해 식수공급 등에 큰 피해를 입을 것으로 판단된다. 또한 일부 학자들은 이러한 현상이 중국의 양쯔강, 베트남의 메콩강 삼각주에 지대한 영향을 주어 식량문제로 확대될 것을 예측한 바 있다.

다. 생태계의 변화에 따른 문제

이상기상은 생물의 종별로 번성하거나 멸종하는 등의 문제를 야기하게 되는데, 이에 따라 인간의 주거환경에 미치는 영향 또한 크게 달라질 것으로 판단된다. 과학자들은 이상기후로 변화되는 물리적인 현상이 420여 가지가 될 것으로 추정하고 있는데, 유럽에서는 철새가 봄철에 빨리 돌아와서 가을철에 늦게 이동하면서 1959년부터 1993년까지 관측한 결과 10.8일이 증가되었다고 한다.

이에 따른 조류의 번식과 먹이사슬의 변화가 예상되며, 삼림의 변화 역시 지구온난화로 일어나면서 서식하는 생물의 종류와 우점종 역시 달라지고 있다고 보고하고 있다. 또한 초지가 증가하고 산지 생태계가 변화되고 있으며, 일부 국가에서는 사막화가 더욱 진행될 것으로 예견하고 있다.



라. 물 관련 문제의 심각화

과학자들은 우리나라와 같은 북반구 지역에서 총 강수량의 증가는 물론, 국지적인 집중호우의 규모와 빈도가 커질 것으로 예상하고 있다. 우리나라의 경우에도 최근 강수 패턴이 변화되고 있는 것으로 파악되는데, 30년 동안 기상청 57개 관측소에서 관측된 강우자료를 보면, 여름철 평균 강수량이 1976~85년에는 661mm, 1986~95년에는 710mm, 1996~2005년에는 814mm로 크게 증가했다.

특히 1996년 이후에는 매년 여름철 강수량이 600mm를 초과하였고, 1998년 지리산 호우 시에는 기상청 관측역사상 최고인 시간당 145mm의 비가 집중되면서 불과 3시간 동안에 80여 명의 인명피해가 발생하였고, 2002년에는 강릉지역에 불과 17시간 동안 1년 강수량의 67%에 해당하는 870.5mm의 비가 쏟아져 큰 피해를 입혔던 것으로 보아 우리나라의 향후 집중호우에 의한 피해규모 역시 커질 것으로 예상하고 있다.

또한 산지지역의 빙하와 만년설 등이 녹으면서 물과 관련된 수문학적인 환경이 변화되어 산지하천의 홍수가 미국의 경우 여름철 폭우보다 봄철 눈의 녹음으로 인해

더욱 가중될 것으로 파악되고 있다.

이에 반해 적도 부근 지역에서는 강수량이 줄어들 것이 예상되어 가뭄에 의한 식수난, 식량난 외에도 사막화가 가속화되면서 큰 문제를 야기할 것으로 예상된다.

마. 보건, 의료와 관련된 문제

물의 지역적인 과다, 과소 문제는 인간생활, 특히 의료, 보건문제에 심각한 영향을 미친다. 식수 부족은 수질오염과 비위생적인 식수로 인한 전염병을 야기하고, 과다한 물의 공급은 홍수 외에도 콜레라와 같은 수인성 전염병을 확대시킬 것으로 파악된다. 그 외에도 기근에 의한 건강과 서식 생물의 종 변화는 과거 발생하지 않았던 특이한 질병을 야기할 수 있다고 판단된다.

바. 주거환경 및 에너지, 산업관련 문제

적도 부근지역은 사막화, 기근, 해수면 상승 등으로 인해 인간의 주거생활에 영향을 미쳐 이주할 수밖에 없는 환경을 야기할 것인 반면, 북반구 지역에서는 과다한 강수로 인해 저지대의 상습적인 침수, 삼림의 확대와 산사태 등으로 인해 주거를 옮기지 않으면 안 되는 상

황이 예견된다. 특히 삼림이 확대되면서 산불의 발생빈도가 증가할 것이며, 도시로의 인구집중과 산업화는 열섬화 현상을 더욱 야기하고 이로 인한 각종 재난을 야기하게 될 것이다. 또한 화석연료 사용에 대한 국가적인 합의가 이루어질 경우 종래 교통수단, 연료 등의 사용이 대폭 축소되면서 기존 산업은 쇠퇴하고 대체 에너지, 자연친화적인 생활 및 주거환경에 대한 요구에 따라 새로운 기술과 소재 등에 대한 산업이 전례 없이 확대될 것으로 예견된다.

4. 이상기상에 대응한 안전관리

우리나라의 경우 2001년에는 지구온난화와 연관성이 있는 32년만의 폭설, 사상 최악의 가뭄, 2002년에는 37년만의 폭우 피해를 경험한 바 있으며, 국지성 호우, 삼한사온의 변화 등 예전과는 다른 형태의 기후가 나타나고 있어 한반도의 생태적 안정성을 저해할 것이 우려되고 있다.

한국환경정책평가연구원의 2002년 연구결과에 의하면 한반도의 기후변화로 인해 2100년에는 산림생태계 변화의 손실액이 연간 3천만~7억 달러에 달할 것으로 추정되는 등 지구온난화, 이상기상은 각종 재난의 요인을 제공하고 있거나 제공할 것이 예상되기 때문에 우리나라에서도 이에 대한 대응방안이 조속히 수립되어야 할 것으로 생각된다.

미국, 일본 등 선진국들은 온실가스 감축의 경제적 파급효과 뿐만 아니라 기후변화가 자국에 미칠 영향을 종합적으로 평가하여 국가적인 대응방안을 수립하고 있으며, 그동안 우리나라에서도 국무총리 산하 '기후변화협약대책위원회'에서 「기후변화협약대응 종합대책」을 마련하고 다양한 정책 및 조치를 추진해 왔다.

그러나 기존의 대책은 온실가스 배출 감축에 치중해 있

으며 기후변화로 인한 한반도의 전술한 바와 같은 다양한 변화에 대한 적응과 대책 분야는 여전히 취약하다고 볼 수 있다. 정상적인 생활을 영위할 수 없게 만드는 위력은 모두 재난의 유형에 포함되며, 이를 대응하기 위해서는 예방, 대비, 대응, 복구라는 일련의 프로세스별 대응전략이 필요할 것이다.

따라서 이상기상이 어떠한 재난을 유발할 것인지, 이에 대응하기 위한 대책은 무엇인지에 대한 과학적인 규명이 다른 무엇보다 우선되어야 할 것이다.

중요한 것은 각종 원인을 근본적으로 막을 수는 없지만 피해 최소화는 할 수 있다는 적극적인 자세를 가지고 실천 가능한 대책부터 차근차근 계획을 수립, 실천하게 된다면 우리가 예상하는 것보다 이상기상에 의한 영향을 줄일 수도 있을 것이라고 기대해본다. (☞)

