

기후변화와 재해예방



심 기 오 |

국립방재연구소 시설연구관
shimko@nema.go.kr

1. 기후변화와 재해영향

우리나라는 기후변화협약에 대하여 1993년도에 가입하였으며 제1차 종합대책(1999~2001년)을 수립·추진하였다. 이후 지속된 종합대책의 추진으로 2008년 9월 기후변화대응 종합기본계획을 발표하였다. 이 종합기본계획의 주요내용은 기후변화 문제에 적극적으로 대응하는 것이 선진일류국가 및 저탄소 녹색성장을 달성할 수 있는 것이라고 하고 있다. 이를 위해 우리나라 국민들이 저탄소 생활양식으로 전환하도록 노력하고, 산업계에 있어서는 기후변화대응 노력을 녹색성장의 기회로 적극 활용할 수 있도록 국민들의 인식전환을 도모하여 기후변화에 따른 적응대책 추진으로 안전사회 구축을 이룩하고자 하는 것이다.

○ 우리나라의 온도변화 진행속도는 세계평균의 2배 정도이므로 종합적이고 체계적인 대응 및 적응계획의 수립·추진이 요구된다.

- 태풍·집중호우 등으로 인해 재해피해액이 매

10년 단위로 3.2배 정도 증가

- 지난 10년('94~'05)간 폭염으로 2,127명 사망 및 말라리아 환자 2,227명('07) 증가
- 농작물의 한계 식생대 변화, 아열대성 작물의 신규 재배 및 바다의 어종변화 등 생태계 변화
- 해수면 상승으로 인한 저지대 지역의 침수피해 증가
- 기후변화 취약성 분석 및 예방체계 구축 등 위기관리 강화가 필요하다.

우리나라에 기후변화로 인한 방재측면에서 끼치는 영향을 살펴보면 다음과 같다.

- ① 기온의 상승이다. 1900년 이후 지금까지의 세계평균기온의 상승은 0.74℃ 증가하였으나, 우리나라는 약1.5℃ 상승(6대 도시 평균)하여 세계평균보다 2배 정도 기온이 상승하였다. 이로 인한 강수량 값도 2100년경에는 2000년경에 비해 17% 정도 증가할 것으로 예상되고 있다.
- ② 태풍의 평균강도 증가이다. 1990년대의 태풍의 평균강도는 951hPa 이었으나, 2000년대에는 944hPa로써 7hPa 정도 강도가 강해졌다.
- ③ 시간당 최대강수량이 증가하였다. 1990년대에는 평균 94.6mm/hr 이었으나, 2000년대에는 97.4mm/hr로 2.8mm/hr 증가하였다.
- ④ 일 강수량 최대값이 증가하였다. 1990년대에는 평균 355.8mm/day 이었으나, 2000년대에는

415.2mm/day 로 59.4mm/day 증가하였다.

- ⑤ 해수면이 상승되고 있다. 해수온도의 상승은 해수면의 상승으로 이어져 2000년대에 남해안은 3.4mm/yr, 동해안은 2.0mm/yr, 서해안은 1.8mm/yr 상승하였으며, 2100년경에는 약 1.0m의 해수면이 상승하여 여의도 면적의 300배 정도가 해수에 의해 침수될 것이라고 한다.
- ⑥ 계절적으로 강우가 편중되어 발생한다. 우리나라는 여름철의 강수량으로 인해 피해가 많이 발생하고 있는데 계절자료를 분석해 보면 여름과 가을에는 강수량이 증가하고, 겨울과 봄에는 강수량이 감소하는 경향이 있는 것으로 나타나, 물 관리에도 경종을 울리고 있다.
- ⑦ 기온변화로 인해 활엽수림이 크게 증가하고 있다. 우리나라에서 활엽수림이 50.5%에서 65%로 증가한 반면에 혼효림과 침엽수림은 감소하고 있어, 강우시 침투기능 저하가 우려된다.

지구의 평균온도 상승으로 우리나라의 연평균 강수량이 증가하고 있다. 연 강수량은 지구의 연평균 강수량(973mm)보다 30%정도 많은 1,336mm이다. 38년(1971~2008년)간 우리나라의 연 강수량 분포를 선형 회귀분석해 보면 연평균 강수량은 매년 평균 5mm 정도씩 증가하고 있는 것으로 나타났다.

38년간의 자료를 바탕으로 강수량을 보면 우리나라의 연 강수량 변동폭이 최대 1,010mm 정도가 되며, 이것은 연평균 강수량 1,336mm를 고려해볼 때 변동폭이 매우 크다고 할 수 있다. 우리나라는 강수량 변동폭이 크므로 향후에는 강우가 많이 내렸을 때의 홍수 피해 예방대책과 강우가 적게 내렸을 경우의 가뭄극복 예방대책이 더욱 중요하다는 것을 알 수 있다. 강수량이 매년 5mm 정도씩 증가한다는 것과 연강수량의 변동폭이 매우 크다는 것은 홍수와 가뭄 두 가지 모두에 관심을 가지고 예방대책을 모색하는 방안이 필요하다라는 것을 암시하고 있다.

우리나라의 연 강수량은 세계 평균강수량에 비해 30% 정도 많은 것이 사실이지만 우리나라는 강우특성상 계절적으로 편중되어 발생되고 있다. 3개월씩

2. 우리나라의 강수량

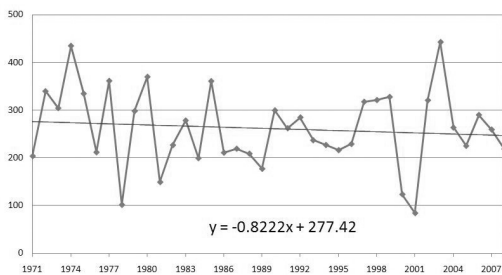


그림 1. 봄(3~5월)의 강수량 변화

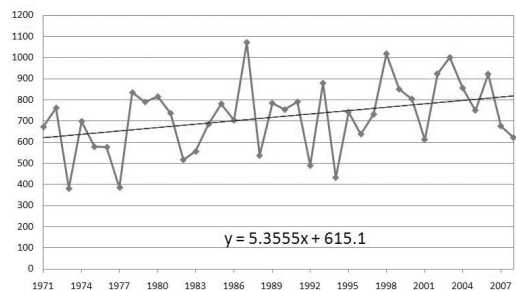


그림 2. 여름(6~8월)의 강수량 변화

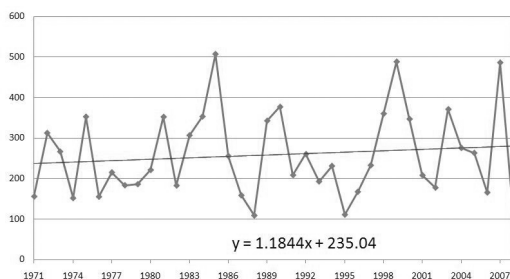


그림 3. 가을(9~11월)의 강수량 변화

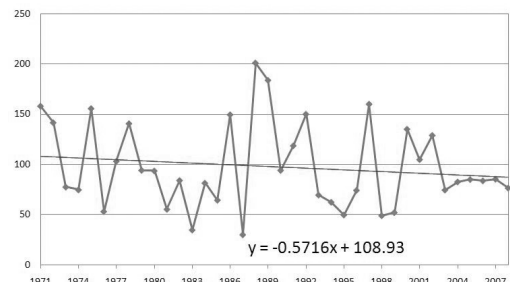


그림 4. 겨울(12~익년2월)의 강수량 변화

구분하여 4계절로 살펴보면 우리나라는 주로 여름철에 강우가 집중적으로 발생하며 계절별 강우량의 경향성 파악을 위해 다음 그림으로 나타내었다. 또한 강우량 값을 토대로 1차 회귀분석을 실시하여 제시하였다.

그림에서 각 계절별 강우량 변화를 보면 여름과 가을에는 강우량이 증가하는 경향이 있으며, 겨울과 봄에는 강우량이 감소하는 경향이 나타나고 있다. 이것은 평균기온이 상승하고 계절에 따른 강우의 편차가 매우 커서 여름에는 집중호우 및 태풍 등으로 홍수에 의한 피해발생이 많아질 것으로 판단되며, 겨울과 봄에는 강우량이 감소하여 생활·농업용수가 부족하고 가뭄발생으로 인한 피해발생이 빈번해질 것으로 판단된다. 이것을 재해측면에서 보면 6월~11월(6개월)인 여름에서 가을까지는 강우량이 점차 증가하고 있어 홍수로 인한 재해피해 발생이 많아질 것으로 판단되며, 12월~익년5월(6개월)인 겨울에서 봄에는 강우량이 감소하고 있어 강우부족시 용수부족을 초래해 가뭄이 더욱 심해질 것으로 판단된다. 이럴 경우의 대응방법은 매우 한정적이어서 관정개발 등으로 지하수위가 저하되어 자체적인 관정을 사용하고 있는 많은 사람들이 생활·농업용수 부족 등으로 고통을 겪게 될 것으로 판단된다.

3. 녹색성장을 위한 재해극복방안

「저탄소 녹색성장을 이룩하자」는 구호아래 저탄소



그림 5. 일본 수도권 외곽 방수로

녹색성장과 관련된 많은 정책사업들이 추진되고 있는 실정이다. 우리 소방방재청에서도 홍수로부터 안전하기 위해서 자연재해대책법 제19조에 제시되어 있는 「우수유출저감시설의 설치사업」을 적극적으로 추진하고 있다.

우수유출저감시설의 확대설치는 단기적으로는 설치에 따른 비용부담이 있지만 중·장기적으로 볼 때에는 자연지역을 개발하면서 발생하는 불투수면적의 증가에 대해 당연히 개발사업자가 지역의 홍수재해 경감 등을 위해 설치해야 할 시설임에 틀림없다. 국내뿐만 아니라 외국에서도 우수유출을 저감하기 위한 시설을 보면 우리나라와 유사한 일본의 경우 지하 저류지 또는 침투시설 등 우수유출을 저감하기 위해 많은 연구개발(R&D)을 하고 있다.

지난 9월 서울지역의 집중호우로 인해 도심지의 침수와 관련하여 홍수예방의 하나로서 우수유출을 저감하기 위한 저류지 및 침투시설 등의 유출저감시설들이 주목을 받고 있다. 이러한 저감시설들은 홍수로부터의 재해예방뿐만 아니라 효율적인 물 사용 등을 유도함으로써 재해로부터의 예방효과도 기대할 수 있을 것이다.

4. 맺음말

소방방재청에서는 녹색성장을 이룩하기 위한 중요 과제로 우수유출저감을 위한 「우수유출저감시설」의 설치에 매우 유용한 사업이 될 것으로 확신된다. 이



그림 6. 말레이시아 스마트 터널

것은 강우발생시 강우를 땅속으로 침투 또는 저류시킴으로써 홍수경감뿐만 아니라 물의 효율적 사용과 갈수기시의 가뭄예방 또는 비상용수의 개발(관정) 등에 매우 효과적인 시설이라 할 수 있다.

기후변화시대에 저탄소 녹색성장을 이룩하기 위한 방법으로 재난을 전담하고 있는 소방방재청에서는 다

양한 방법으로 녹색성장을 구현하기 위해 노력하고 있다. 여기서 제시된 소방방재청의 우수유출저감시설의 설치사업은 기후변화로 인한 강우에 있어 여름·가을의 홍수량 부담의 경감과 갈수기인 겨울·봄의 가뭄해소 및 비상용수원 개발에 적지 않은 힘이 될 것으로 판단된다. ☞

참고문헌

1. 국립기상연구소, 기후변화 이해하기 I~IV, 2009.
2. 국립방재연구소, “극한가뭄 대응방안에 관한 연구”, 연구보고서 NIDP 2009-03, 2009.12.
3. 김승, 우효섭, 항구적 가뭄대책을 위한 수자원확보 및 이용방안 연구, 한국건설기술연구원, 건기연 96-108, 1996.
4. 차기욱, “가뭄재해관련 광동댐 운영 및 수자원확보방안”, 2009 한국수자원학회 학술발표회.