



똑똑한 청소년의
기후변화 적응 프로젝트
〈오늘부터 우리는〉

2차시

1. 자연재해의 정의

1.1. 자연재해의 정의

1) 자연재해란?

- ① “재해”란 태풍, 홍수, 호우, 폭풍, 해일, 폭설, 가뭄, 지진과 같은 자연현상으로 인하여 발생하는 피해를 말합니다.¹⁾
- ② 재해는 자연재해와 인위재해로 나뉘며 자연재해는 자연적 힘에 의해 발생하는 재해입니다. 자연재해는 또 다시 기상재해와 지질재해로 구분할 수 있는데 최근에는 지구온난화와 같은 기후변화로 전 세계적으로 자연재해가 수시로 발생하고 이로 인하여 엄청난 인명, 재산 피해가 발생하고 있습니다. 인위재해란 인간의 활동으로 인하여 발생하는 재해로서 화재, 폭발사고, 원전 사고와 같은 것이 이에 해당합니다.
- ③ 자연재해 중 기후변화와 관련이 있는 것은 폭설, 폭염, 폭우, 태풍, 홍수, 가뭄 등이 있습니다.

2. 자연재해 발생 현황

2.1. 자연재해 발생 현황

1) 홍수

- ① 정의: 홍수란 하천이 범람하여 주변 지역에 피해를 입히는 자연재해를 말합니다. 홍수는 대체로 단기간의 집중호우나 장기간 지속되는 강수의 결과로 발생합니다.²⁾

1) 「자연재해대책법」 1장 2조 1항

2) 국민안전처 홈페이지: <http://www.mpss.go.kr/>

② 해외 피해: 1997년에 오더강의 홍수, 2002년에 엘베강의 홍수, 2005년에 알프스 지역 최대 홍수가 발생하였습니다. 2011년에는 태국에서 3개월 동안의 폭우로 수도 방콕의 1천만 시민 전체에 대한 전면 대피 명령이 내려지기도 했습니다. 이 홍수로 283명이 사망하고 2백만 명이 영향을 받았으며, 약 5.1억 달러의 피해가 발생한 것으로 추정됩니다.³⁾

③ 국내 피해: 최근 10년 간(2002-2011년) 물 관련 재해로 국내 평균 재해 피해는 사망과 실종이 68명, 피해액 2조 121억원으로 집계되었습니다. 강 유역에서의 피해규모도 막대하였는데 한강유역에서 149명의 사망자가 발생하였습니다.⁴⁾

④ 관련 사진



<2011년 태국 홍수 피해>

2) 태풍 및 호우

① 정의: 태풍이란 적도지방에서 발생하는 열대성 저기압으로서, 호우와 강풍을 동반하며, 이로 인한 홍수, 풍랑, 해일 등으로 인명 및 재산피해를 유발하는 재해를 말합니다. 호우란 일반적으로 짧은 시간에 많은 양의 비가 내리는 것을 말합니다.⁵⁾

3) 정회성·정희석. 「기후변화의 이해」. 2013.

4) 국토교통부 · K-water 「물과 미래」

② 해외 피해: 필리핀에서는 최근 매년 강력한 태풍이 불어 막대한 인명과 재산피해가 발생하고 있습니다. 2006년에는 태풍 ‘두리안’이 동부와 중부 지역을 강타했는데 1,000여명이 사망했고 45만 명이 이재민이 되었습니다. 미국에서도 2005년 8월 남부에서 시속 280km에 이르고 막대한 비를 몰고 허리케인 카트리나가 왔습니다. 카트리나로 1,836명이 죽고 수십 만 명의 이재민이 발생하였습니다. 무려 260억 달러(11조 원)가 넘는 경제적 손실도 있었습니다. 특히 큰 피해를 본 곳은 재즈의 발생지로 유명한 관광도시인 뉴올리안스로서 도시의 80%가 침수피해를 입었습니다. 카트리나는 미국 역사상 가장 큰 재난으로 기록될 것이라고 합니다.⁶⁾

③ 국내 피해: 태풍 및 호우에 의한 우리나라의 피해도 증가하고 있습니다. 최근 20년간 강수량은 7% 증가하고 강수 일수는 감소하였으며, 80mm 이상의 호우 발생 수가 빈번해지고 있습니다. 2000년대 우리나라에서 발생한 태풍 및 호우으로는 2000년 태풍 프라피룬, 2002년 태풍 루사, 2003년 태풍 매미, 2004년 태풍 메기, 2006년 태풍 에위니아, 2010년 수도권 집중호우 등이 있었으며, 역대 10위권 내 대형재난이 최근 10-20년 사이에 발생하였습니다.⁷⁾

5) 국민안전처 홈페이지: <http://www.mpss.go.kr/>

6) 정회성·정회석. 「기후변화의 이해」. 2013.

7) 김현주. “기후변화에 따른 재난의 유형과 심각성” 2011.

재해기간	주요피해원인	주요피해지역	사망·실종(명)	재산피해(억원)
1987년	태풍(셀마)	경남, 강원	345	3,913
7.15~7.16				
1995년	호우, 태풍(제니스)	서울, 경기, 충청	65	4,563
8.19~8.30				
1999년	호우, 태풍(올가)	전 국	67	10,490
7.23~8.4				
2002년	태풍(루사)	전 국	246	51,479
8.30~9.1				
2003년	태풍(매미)	전국(서울, 인천 제외)	131	42,225
9.12~9.13				
2006년	호우, 태풍 (에위니아)	전 국	62	18,344
7.9~7.29				

과거 태풍 피해 현황

출처: 기상청 홈페이지

④ 참고: 적도 부근의 해수온도가 27°C 이상으로 상승하면 그 에너지를 흡수한 강력한 열대지방의 회오리바람, 열대성 저기압이 발생합니다. 열대성 저기압은 강력한 바람과 막대한 수증기를 안고 이동하는데 육지에 들어가면 많은 비를 내리고 소멸합니다. 이 열대성 저기압은 발생하는 대양에 따라 이름을 다르게 부르는데 태평양에서 발생하는 경우에는 태풍, 대서양에서 발생할 때는 허리케인, 인도양에서 발생할 때는 사이클론이라고 부릅니다.⁸⁾

⑤ 관련 사진

8) 정회성·정희석. 「기후변화의 이해」. 2013.



카트리나로 인해 심각하게 훼손된 주택

출처: AFP연합, 조선일보. “허리케인 쓰나미’ 덮친 뉴올리언스” 검색일:
2016.09.12.

3) 가뭄

- ① 정의: 가뭄이란 오랜기간에 걸쳐 비가 적게 내리고 햇빛이 계속 내리쬐어, 수문학적으로 물의 균형이 깨져 물 부족 현상이 발생함으로 인해 인명 및 재산 피해를 유발하는 재해를 말합니다.⁹⁾
- ② 해외 피해: 남부 유럽에서는 심각한 가뭄현상이 일어나고 있습니다. 호주 대륙의 상황은 더욱 어렵습니다. 2007년 호주는 시드니, 뉴 사우스 웨일즈 주, 서부 퍼스 등 지역에 수 십 년 만에 맞는 최악의 가뭄으로 큰 어려움을 겪었습니다. 이베리아 반도도 수 년 전 심각한 산림 화재를 겪고 나서 더욱더 건조해지고 있다고 합니다.¹⁰⁾
- ③ 국내 피해: 우리나라는 보통 2-3년 주기로 지역적인 가뭄이 발생하고 5-7년

9) 국민안전처 홈페이지: <http://www.mpss.go.kr/>

10) 정희성·정희석, 「기후변화의 이해」, 2013.

주기로 극심한 가뭄이 발생한다고 합니다.¹¹⁾ 1994년, 1995년, 2001년에는 전국적으로 심한 가뭄 피해가 있었고 2002년 영남지역, 2005년 제주 지역, 2006년 강원도 및 경남 지역, 2008-2009년 강원도 태백시에 극심한 가뭄피해를 겪었습니다. 가뭄이 발생하면 농작물의 수확량이 급격하게 감소하여 농부들이 경제적으로 피해를 입게 되고 이는 우리나라 전체 경제에도 영향을 미치게 됩니다.

④ 관련 사진



2007년 호주 뉴 사우스 웨일즈 주 가뭄 모습

출처: VirtualSteve at English Wikipedia.

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Riverina_Sheep_\(during_drought\).jpg#file](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Riverina_Sheep_(during_drought).jpg#file)

11) 기상청. "기후변화에 대응하기 위한 기후·수문 조기경보 체계 개발 및 구축" 2012.

4) 폭염

① 정의: 폭염이란 일정 기준 이상의 기온상승으로 인해 인명 및 재산 피해를 유발하는 재해를 말합니다.¹²⁾ 폭염은 더위에 취약한 노인과 어린이 등을 중심으로 피해가 크게 나타나고 질환자, 실외활동이 많은 사람, 아스팔트나 건물이 밀집한 도시에 거주하는 사람들도 폭염으로 인한 피해를 많이 받게 됩니다. 기상청에서 발표한 한반도 기후변화 전망 보고서에서는 전 세계적으로 21세기 후반 평균기온은 현재보다 5.3°C 증가하고 상승하고 폭염일수는 30.3 일 증가할 것으로 예측하고 있습니다.

② 해외 피해: 2003년 유럽에서는 폭염으로 수많은 사람들이 목숨을 잃었습니다. 프랑스, 독일, 스페인, 이탈리아 등 유럽 8개국에서는 7만 여 명이 폭염으로 사망하였습니다. 1995년에는 미국 시카고에서 최고 온도가 40°C에 달하는 폭염이 있었고 총 465명이 고온으로 인해 숨졌습니다. 또한, 우리나라와 가까운 일본 역시 1994년에 75일간 연속 30°C를 넘는 고온을 기록했고 당시 폭염으로 사망한 사람이 7월에 655명, 8월에 733명에 달했습니다.¹³⁾

③ 국내 피해: 2016년은 22년만에 기록적인 폭염이 이어졌습니다. 8월 서울의 평균 기온은 109년 만에 가장 높았습니다. 질병관리본부에 따르면 2016년 9월 6일까지 열사병, 열탈진, 열경련, 열실신, 열부종 등 온열질환 사망자는 모두 17명이고 온열질환자수는 2,117명으로 5년 전 집계 시작 이후 가장 많았다고 합니다. 온열질환 사망자는 2012년 15명, 2013년 14명, 2014년 1명, 지난해 11명이었습니다.¹⁴⁾

④ 관련 사진

12) 국민안전처 홈페이지: <http://www.mpss.go.kr/>

13) 반기성. "살인적인 더위. 인명피해가 가장 큰 재앙. 폭염". 네이버캐스트 웹페이지. 검색일: 2016.09.10

14) 세계일보. "돌아온 '1994년 여름'...온열질환 사망자 역대 최다. 2016.08.17.와 질병관리본부 2016년 온열질환 감시체계 운영결과 재구성.



5) 한파 및 폭설

- ① 한파 및 폭설 정의: 한파란 기온이 일정 기준 이하로 내려가서 인명 및 재산 피해를 유발하는 재해를 말하며, 폭설이란 일정 시간에 눈이 집중적으로 내려서 인명 및 재산 피해를 유발하는 재해를 말합니다.
- ② 해외 피해: 일본에서는 2010년 12월부터 2011년 2월까지 니가타 현 쓰난마치, 후쿠이현, 아오모리현 등에서 발생한 한파 및 폭설로 가옥이 무너지고 철도와 도로 교통이 마비되었습니다. 일부지역에서는 눈이 최대 6m 쌓여서 거대한 얼음 벽을 만들기도 했습니다. 중국에서는 2011년 1월 네이멍구, 신장, 구이저우, 장시, 후난 지역 등에서 한파와 폭설 피해가 있었는데 이 때 내린 눈으로 인해 도로 폐쇄 구간이 생겨 중국 명절 기간동안 교통 대란이 발생하기도 했습니다. 2010년 12월에 영국, 벨기에, 네덜란드, 독일, 프랑스 등 유럽에서도 한파와 폭설이 발생하였는데 눈이 10-20cm 쌓이고 기온은 영하 17-19도에 이르렀습니다. 이로 인해 항공과 차량 등 교통이 마비되기도 하였습니다.¹⁵⁾

③ 국내 피해: 우리나라는 2010년 1월 4일 수도권 지역과 2011년 2월 12-14일 강원도 지역에서 발생한 100년만의 기록적인 폭설로 인해 교통이 마비되고 도시가 막대한 피해를 보았습니다.¹⁶⁾

④ 지구는 더워지고 있는데 곳곳에서 한파가 나타나는 이유는 무엇일까요? 많은 과학자들은 최근의 한파를 ‘급격한 온난화에 대한 지구의 반작용’이라고 해석합니다. 수십억 년 동안 지구의 평균기온은 지속적으로 오르고 내려갔지만 일정한 범위 안에서 변하였습니다. 지구가 추워지면 지구는 스스로 기온을 높이고 더워지면 낮추면서 안정을 유지해왔습니다. 그러니까 최근에 곳곳에서 일어나는 한파는 급격하게 상승하는 기온을 낮추려는 지구의 노력이라고 말할 수 있습니다. 이러한 일정한 지역에서의 한파 원인은 북극 진동의 세기 변화, 북유럽의 기단변화, 그리고 적도의 대류현상 등이 있습니다.¹⁷⁾

⑤ 관련 사진

15) 김현주. “기후변화에 따른 재난의 유형과 심각성” 2011.

16) 김현주. “기후변화에 따른 재난의 유형과 심각성” 2011.

17) 김성중. “더워지면 더 추워진다? 온난화와 한파”. 한국과학창의재단 사이언스올. 검색일: 2016.09.10



2010-2011년 일본 폭설로 만들어진 얼음벽

출처:

<http://webecoist.momtastic.com/2011/01/29/snow-foolin-completely-insane-pics-of-japanese-snowfall/>

3. 자연재해와 기후변화의 관계

3.1. 자연재해와 기후변화의 관계

1) 기후변화가 자연재해의 원인일까?

- ① 기후변화가 이상기후나 자연재해를 불러오는 것이 공식적인 사실일까요? 많은 과학자들이 여러 가지 증거를 가지고 이 가설을 증명하고 있습니다.
- ② 기온이 상승하면 해수면 높이가 상승하고 상승한 해수면은 그 자체로 침수피해를 유발할 뿐 아니라 태풍, 폭우, 해일로 인한 피해를 증대시키는 것으로 알려져 있습니다.
- ③ 2011년 미국 해양대기청은 지구온난화와 허리케인 (Global Warming and Hurricanes) 이라는 제목으로 기후변화와 허리케인의 연관성에 대한 여러 연구결과를 종합하여 발표했습니다. 이 연구결과에서는 인간 활동이 대서양 허리케인에 어느 정도 영향력을 미치는지 단정적으로 결론짓기에는 성급하나, 대서양의 표면 온도와 허리케인의 활동량과는 밀접한 관련이 있는 것으로 분석된다고 나타났습니다.
- ④ 이 연구에 따르면 해수면의 온도가 상승하면 허리케인에 열과 수증기가 공급되어 에너지를 더 많이 보유하게 됩니다. 또한 지구온난화가 21세기까지 허리케인의 평균 강도를 2-11% 증가시킬 확률이 매우 높고, 허리케인의 발생빈도도 증가할 것이라고 예상하고 있습니다.
- ⑤ 앞으로 더 많은 연구를 통해 명확한 인과관계가 밝혀져야 하겠지만 현재까지 밝혀진 사실들을 미루어 볼 때 기후변화와 자연재해간의 연관성은 매우 높다고 볼 수 있습니다.
- ⑥ 특히 한반도에 미치는 기후변화의 영향력은 점점 증가하는 추세로 나아갈 것으로 예상됩니다.
- ⑦ 요약: 기후시스템은 굉장히 복잡하여 모든 이상기후가 기후변화 때문에만 발생한다고 이야기하기는 어렵습니다. 그러나 상승하는 지구의 온도가 열파나 호우를 증가시킬 확률이 매우 높고, 태풍이나 집중 호우 같은 극단적인

기후변화를 유발하는 데 기여할 것이라고 예상하는 것이 과학계의 일반적인 의견입니다. 한국 또한 기후변화로 인해 호우, 홍수, 태풍과 같은 피해가 커질 것으로 예측되고 있습니다.¹⁸⁾

2) 지구온난화에 따른 자연재해 발생 원리

지구온난화가 계속되면 해수면(바닷물의 표면)도 높아져서 태풍, 해일 등으로 인한 피해가 더욱 가중됩니다. 해수면이 높아지는 이유는 (1) 육지 빙하가 녹아 바다로 흘러옴에 따라 바닷물의 양이 늘어나서, (2) 바닷물이 따뜻해져서 일어나는 열팽창 때문입니다. 바닷물이 늘어나면 연안지역(육지와 바다를 연결하고 있는 곳. 바다와 육지의 경계부를 일반적으로 해안이라고 부르지만 연안이라는 용어는 이 경계에서 발생하는 여러 작용들에 의해 영향을 받는 넓은 지역을 가리킴)이 후퇴하게 되고 해수면 열기가 더해짐에 따라 연안도시에서의 홍수와 해일피해가 증가할 것입니다. 여름에는 집중호우가 심해지기도 합니다. 또한, 기온이 올라가면 지표면에서 증발하는 물의 양도 많아지기 때문에 심한 가뭄도 증가하는 등 기상의 불안정성이 심화될 우려가 있습니다. 더불어, 지구가 더워지는 데에 따른 기상이변은 지역에 따라 각기 다른 형태를 띄게 될 것입니다. 태풍이 불지 않는 어떤 지역에는 큰 태풍이 불수도 있고, 비가 많이 오던 곳에 비가 오지 않을 수도 있다. 예를 들면 그 동안 남미 대륙에서는 태풍이 불지 않았는데 최근에는 태풍이 찾아오는 경우도 있습니다.¹⁹⁾

18) 한중훈·임영섭·정옥형. 「기후변화의 불편한 진실」. 2012.

19) 정희성·정희석. 「기후변화의 이해」. 2013.



우리나라의 지역별 기후변화

출처: 국토환경정보센터 홈페이지. www.neins.go.kr. 검색일: 2016.09.12.