



스마트그린도시
해설사 가이드북

고성의
생태환경과
기후변화



Smart Green City Guide book

스마트 그린도시 해설사 가이드북

고성의 생태환경과 기후변화



Smart Green City Guide book

스마트 그린도시 해설사 가이드북

고성의 생태환경과 기후변화



CONTENTS

01

기후변화와 스마트 그린도시 06

02

스마트 그린도시 고성 알아보기 54

03

고성 기후변화 교육체험 프로그램 78

04

가이드가 알아야 할 여행 전 정보 176

1

기후변화와 스마트 그린도시



- 기후? 기후변화?
- 지구가 뜨거워지는 이유? 온실가스!
- 기록적 추위라는데 어떻게 지구온난화이지?
- 홍수와 가뭄으로 몸살을 앓고 있는 세계
- 기후변화에 따른 해수면 상승
- 심각한 대기오염과 기후변화
- 기후변화에 고통받는 최빈국
- 기후변화에 대처하는 국제적 노력
- 지구온난화, 줄일 수 있다!
- 스마트 그린도시란?



기후? 기후변화?



기후란 무엇일까?

“기후는 앞일을 내다보는 것이고, 날씨의 지금 코앞에 닥친 것이다.”

일정한 지역에서 장기간(보통 30년)에 걸쳐 나타나는 대기현상의 평균적인 상태를 가리켜 ‘기후’라고 한다. 우리가 흔히 말하는 날씨가 시시각각, 매일 변화하는 순간적인 대기의 현상을 의미한다면 기후는 이보다 더 긴, 대기의 현상을 종합한 것이라고 보면 된다. 즉, “특정한 장소에서 해마다 반복되는 뚜렷한 대기상태의 종합”이라고 보는 것이 정확하다.

사람들은 오랜 경험을 바탕으로 자신들이 살고 있는 ‘특정한 장소’, 즉 지역의 기후 환경에 적절히 적응하며 자신들만의 문화를 만들어 나갔다. 눈이 많이 내리는 지역에 살고 있는 사람들은 지붕의 경사가 급한 건축양식의 집을 지어 살았으며, 바람이 강한 지역에서 사는 사람들은 강한 바람에도 견딜 수 있는 구조의 주거를 만들어 기후에 대응하였다. 이렇듯 인류의 삶에 있어 기후는 매우 중요한 요소이다.

TIP

기후를 구성하는 3가지 요소

기후는 지표면 공기의 온도인 기온과 땅 위에 떨어지는 비, 눈, 이슬, 서리, 안개 등을 합친 물의 양인 강수량, 공기가 움직이는 바람, 이렇게 3가지 요소로 구성되어 있다. 이 3가지 기후 요소는 위도와 해발 고도, 바다의 육지의 분포, 해류와 같은 기후 요인의 영향을 매우 크게 받는다. 특히 위도는 지역마다 기후를 다르게 하는 중요한 요인 중 하나인데, 위도에 따라 햇볕이 내리쬐는 정도가 달라 적도 부근인 저위도에는 기온이 높은 기후가, 극지방인 고위도에는 기온이 낮은 기후가 나타난다. 또한 비슷한 위도라 하더라도 해발 고도에 따라서 기후가 달라질 수 있다.



기후가 왜 중요한걸까?

기후 환경은 인류의 삶에 지대한 영향을 끼쳐왔다. 단적으로 인간 생활의 3대 요소로 꼽히는 의식주도 기후의 영향을 받는다. 특히 과거에는 기후의 직

접적인 영향을 받았기에 의식주 역시 기후에 따라 달라지는 양상이 극명하게 보였다.

예를 들어 음식의 경우 고온다습한 여름철 기후를 갖고 있는 아시아 지역은 쌀을 주식으로 한 음식 문화가 발달하였고, 건조한 지역에서는 밀로 만든 빵을 주식으로 한 음식 문화가 발달하는 식이다. 인도에서 소를 먹지 않는 관습은 종교적 영향도 있지만 실은 기후적인 영향이 크다. 몬순 기후와 거친 토지로 소 없이 농사를 지을 수 없는 환경이었기 때문이었다. 비슷한 이유로 이누이트(에스키모)족은 개를 먹지 않는데, 개는 추운 기후 환경에서 생존과 직결된 가장 훌륭한 교통수단이기 때문이었다.

TIP

기후에 따른 우리나라의 주거문화는 어땠을까?

우리나라는 여름과 겨울의 기온차가 큰 것이 특징이다. 이러한 특징은 우리나라 전통 가옥에 많은 영향을 주었는데, 대부분 추운 겨울과 무더운 여름을 잘 극복할 수 있게끔 설계되었다. 예를 들어 겨울에는 태양열이 많이 들어오고, 여름에는 태양열이 조금 들어오게끔 태양의 고도를 고려해 처마의 길이를 조절하였으며, 대청과 온돌을 두어 여름에는 시원하게, 겨울에는 따뜻하게 계절을 날 수 있도록 하였다. 중부지방은 대청의 뒤로 겨울의 추위를 막을 수 있게끔 벽을 두껍게 하거나 문을 두었고, 정면에는 여름 무더위를 이길 수 있도록 벽과 문을 두지 않았다. 바람이 많이 불고 눈이 많이 내리는 울릉도의 경우 방설, 방풍, 차양의 기능을 갖고 있는 ‘우데기’라는 다소 독특한 가옥 설비를 갖추기도 했다.



기후의 종류

독일의 기상학자 W.P. 쾨펜은 1884년 세계의 식생(植生)에 기초를 두고 기후를 총 11개로 구분한 바 있다. 이 중 대표적인 기후로는 최한월 기온이 영상 18℃ 이상인 열대기후와 연 강수량이 500mm 이하인 건조기후, 최한월 기온이 -3℃ 이상인 온대기후, 최한월 기온이 -3℃ 이하, 최난월 기온이 10℃ 이상인 냉대기후 등이 있다.

우리나라는 중위도에 위치, 최한월 기온이 -3℃ 이상인 온대기후에 속하며, 봄과 여름, 가을, 겨울, 사계절이 뚜렷하다는 기후적 특징을 갖고 있다. 봄과 가을은 이동성 고기압의 영향을 받아 맑고 건조한 편이며, 여름은 고온 다습한 북태평양 고기압의 영향을 받아 무더운 편이다. 겨울에는 한랭 건조한 대륙성 고기압의 영향을 받아 춥고 건조하다.



기후도 변할 수 있다

기후는 장기적인 날씨의 평균이다. 그렇기 때문에 날씨만큼은 아니지만 계절 또는 해가 바뀔에 따라 변화할 수 있다. 실제로 45억 년 지구의 역사를 살펴보면 기후는 빙하기와 간빙기를 반복해 오며 꾸준히 변화해 왔다.

기후변화의 원인을 살펴보면 크게 자연적 요인과 인위적 요인으로 나눌 수 있다. 자연적인 원인으로는 태양 복사 에너지의 변화, 지구 공전궤도의 변화, 화산활동, 조산활동 등을 꼽을 수 있다. 예를 들어 화산이 폭발하게 되면 대기 중 유입된 화산재가 태양복사를 차단하면서 기온 하강의 원인이 될 수 있다. 19세기 말 크라카토아(Krakatoa) 화산은 전 지구의 평균 기온을 0.2~0.5℃ 가량 하강시킨 것으로 알려져 있다. 그렇다면 인위적 요인에는 무엇이 있을까? 삼림 훼손과 토지 이용도 변화 등의 환경 변화와, 에어로졸 농도 변화 등이 꼽힌다.



예상보다 훨씬 빠른 속도로 변화하고 있는 기후

자연적·인위적 요인으로 인해 기후가 변한다는 것은 자연스러운 일이다. 하지만 기후의 변화 속도가 사람들의 예상을 훨씬 뛰어넘어, 매우 빠른 속도로 전개되고 있다는 점이 문제이다. 현재 자연적으로 기후변화가 가장 컸던 빙하기 말과 비교했을 때 무려 30배 더 빠른 속도로 기후변화가 일어나고 있는 것으로 확인되었다.

[지구온도상승영향]

 생태계 및 인간	1.5℃ ↑	2℃ ↑
	높은 위험	매우 높은 위험
중위도 폭염일 온도	3℃ 상승	3℃ 상승
고위도 한파일 온도	4.5℃ 상승	6.5℃ 상승
산호 소멸	70~90%	90% 이상
기후영향·빈곤 취약 인구	2℃상승일 때 '50년까지 최대 수억 명 증가	
물부족 인구	2℃상승일 때 최대 50%증가	
대규모 기상이변 위험	중간 위험	중간~높은 위험
해수면 상승	0.26~0.77m	0.3~0.93m
북극 해빙 완전소멸 빈도	100년에 한 번	10년에 한 번

자료출처: 정부

특히 20세기에 들어서면서 기후변화가 급격하게 일어나고 있는데 50년 뒤에는 지구의 온도가 무려 5℃ 넘게 오를 것이라는 분석도 있다. 5℃라고 하면 막연하게 느껴질 수 있는데, 이는 생각보다 훨씬 심각한 문제이다. 지구의 온도가 6℃ 오르게 되면 지구 생명체의 90%가 멸종할 것이라는 예측도 있다. 지금 당장만 하더라도 지구의 온도가 높아지면서 발생하는 이상기후로 가뭄과 홍수, 산불 등 대규모 재해에 인류가 무방비하게 노출되고 있는 상황이다.

급격한 기후변화로 인한 국제 정세도 심상치 않다. 2011년 북아프리카와 중동 지역을 휩쓴 채스민 혁명은 기후변화로 인한 식량문제가 원인이었다. 2015년 시리아 난민 사태 역시 중동 지역의 사막화와 가뭄으로 인해 벌어졌다. 시리아 농촌인구의 절반이 기후변화로 고향을 떠나야 했고, 이로 인한 난민 사태는 아직까지도 유럽에서 해결하지 못한 심각한 정치적 문제로 자리하고 있다.



인류세



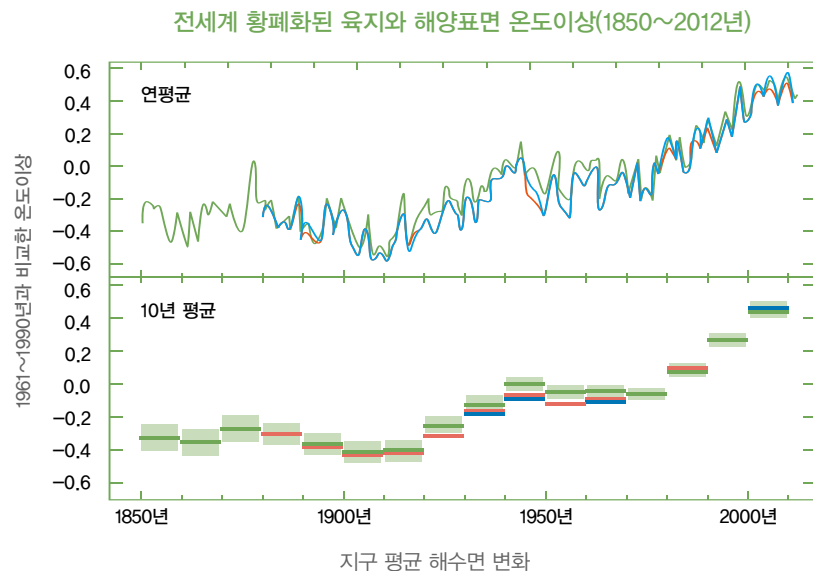
1995년 노벨화학상을 받은 네덜란드의 화학자 크뤼첸(Paul Crutzen)이 2000년에 처음으로 제안한 용어이다. 그동안 인류는 끊임없이 지구환경을 훼손하고 파괴하였고, 그로 인해 인류가 이제껏 진화해 온 안정적이고 길들여진 환경과는 전혀 다른 환경에 직면할 위기에 놓이게 되었다. 엘니뇨, 라니냐, 라마마와 같은 해수 이상기온 현상과 지구온난화 등 기후변화로 인해 지구의 환경체계가 근본적으로 변화하고 있는 것이다. 이로 인해 인류는 급변하는 지구환경과 맞서 싸우며 어려움을 극복해야 하는 상황에 놓였는데, 인류세는 환경 훼손의 대가를 치러야만 하는 현재 인류 이후의 시대를 의미하고 있다. 2004년 8월 스웨덴 스톡홀름에서 열린 유로사이언스 포럼에 참가한 각 분야 과학자들도 인류세 이론을 지지하고 있음을 밝혔다. 다수 과학자들은 기후 변화에 따른 전 지구적 재앙을 일으키는 가장 치명적 지역으로 사하라 사막과 아마존강 유역의 삼림지대, 북대서양 해류, 남극 서부의 빙원, 아시아의 계절풍 지대, 지브롤터해협 등을 꼽았다.



기후변화가 일어나고 있다는 증거

기후변화의 증거는 세계 곳곳에서 쉽게 포착할 수 있다. 알프스 빙하의 경우 19세기 후반과 비교했을 때 무려 절반이 감소하였으며 현재 지중해 동부 지역의 토착 생물종 95%가 사라질 위험에 놓였다. 해수온도 상승으로 인해 이미 토착 고유종은 5~12% 멸종한 것으로 나타났다.

그리 멀지 않은 곳에서도 기후변화의 증거를 포착할 수 있다. 동해에서는 명태 어획고가 크게 줄어들었으며, 가을 태풍의 위험이 급증하고 있다.



2002년 기준, 가을 태풍이 한반도에 차지하는 비중은 20% 정도였지만, 2002년 이후는 31.6%로 증가하였다. 이는 해수면의 온도 상승, 특히 여름철 수온의 상승이 주된 원인으로 꼽히는데, 우리나라 해역의 경우 7월 평균 수온이 2010년 이후 매년 0.34℃ 상승하고 있는 중이다. 우리나라의 해수면 온도 상승 속도는 전 세계 평균보다 2배 이상 빠른 편으로 알려져 있다.

지구가 뜨거워지는 이유? 온실가스!



“점점 뜨거워지고 있는 지구?”

2022년 7월 영국의 기온은 기상 관측 역사상 처음으로 섭씨 40도를 넘었다. 포르투갈은 47도, 캐나다 서부는 49도를 기록하였으며 이라크는 무려 52도에 근접한 기온을 기록하였다. 폭염으로 인한 대형 산불로 인해 수천 명이 대피하는 사건도 있었으며, 폭염으로 인한 사망자도 속출하였다. 스페인의 경우 폭염으로 인해 일주일간 사망자가 360명 발생한 것으로 알려졌다. 절망적인 것은 앞으로 10년 뒤, 이와 같은 유럽의 ‘살인 폭염’이 일상이 될 것이란 분석이 나왔다는 점이다.

지구 연평균 기온은 400~500년을 주기로 하여 약 1.5℃ 범위에서 상승과 하강을 반복하며 변화해 왔다. 15~19세기는 기온이 비교적 낮은 시기였으나 20세기에 들어와서는 기온이 가파르게 상승하고 있다. IPCC가 2013년 발표한 5차 평가보고서에 따르면 현대 지구 온난화는 인위적 온실가스 증가의 이유가 큰 작용을 한다고 밝힌 바 있다. 또한 지금처럼 지속적으로 온실가스를 배출할 경우 2100년경에는 전 지구 평균 지표기온이 산업혁명 전 대비 약 4도에서 5도 정도 증가할 것이라는 전망도 내놓은 바 있다.

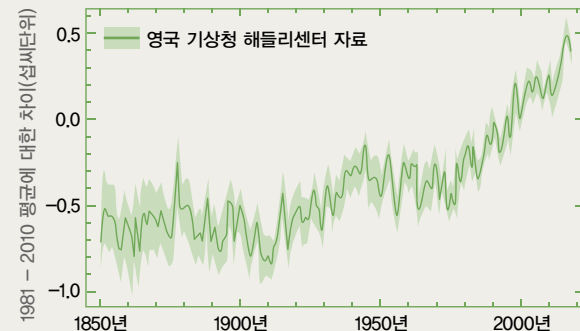


TIP IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)란?



기후변화와 관련된 전 지구적 위험을 평가하고 국제적 대책을 마련하기 위해 세계기상기구(WMO)와 유엔 환경 계획(UNEP)이 1988년, 공동으로 설립한 유엔 산하 국제 협의체이다. 기후변화 문제의 해결을 위한 노력이 인정되어 2007년 노벨평화상을 수상하기도 하였다. 스위스 제네바에 위치해 있으며 각국의 기상학자와 해양학자, 빙하 전문가, 경제학자 등 3천여 명의 자문가로 구성되어 있다.

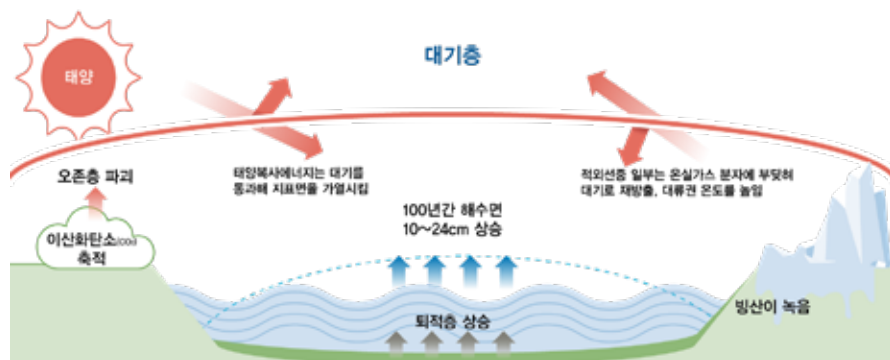
[전 지구 평균 지표 기온 편차 1850~2017]





온실가스로 인한 지구온난화!

이렇게 지구의 평균 기온이 올라가는 현상을 지구온난화라고 한다. 사실 20세기 중반만 하더라도 기후학자들은 지구온난화에 큰 관심을 보이지 않았다. 그러나 1985년 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)에서 온난화의 원인으로 온실효과를 주장하면서 20세기 후반부터 과학자들 사이에 중요한 화두로 자리 잡기 시작했다. 현재는 산업혁명 이후 석유와 석탄 같은 화석 연료를 사용하게 되고 농업 발전을 명목으로 숲을 파괴하면서 온실효과의 영향이 커졌으며 이와 같은 인류의 활동이 지구의 온난화를 유발했다는 견해가 지배적이다.



지구온난화는 공기 중에 늘어나는 온실가스가 유리온실처럼 작용해 지구 표면의 온도를 높이며 나타나는 현상이다. 온실가스에는 이산화탄소와 메테인, 프레온, 오존, 일산화이질소 등이 있다. 이 중 지구온난화의 가장 큰 원인으로 꼽히는 것이 화석 연료를 사용할 때 배출되는 '이산화탄소'이다. 현재 온실가스 배

TIP 온실가스가 어떻게 지구의 온도를 높이는 걸까?

태양에서 지구로 오는 빛 에너지 중 지표면에 도달하는 것은 약 44%에 불과하다. 약 34%는 구름이나 먼지 등에 의해 반사되고, 나머지 일부는 적외선 형태로 방출하게 된다. 이 과정에서 온실가스가 적외선 파장의 일부를 외부로 나가지 못하게 흡수하게 된다. 적외선을 흡수한 온실가스 내 구성 분자의 에너지가 높아지게 되고, 안정 상태로 돌아가기 위해 높아진 에너지를 다시 외부로 방출하는데 이 과정에서 지구의 온도가 높아지는 것이다.

출량 중 80%를 이산화탄소가 차지하고 있는데, 다른 산업가스의 경우 산업 시설에서 배출 정도를 통제할 수 있다. 또한 포집 후 다른 물질로 전환하거나 분해시킬 수 있지만 이산화탄소는 그것이 어렵다. 화학적으로 안정적인 물질이기 때문이다. 다른 물질로 전환하려면 더 많은 에너지가 필요하고, 결과적으로 이 과정에서 더 많은 이산화탄소를 배출하는 역설적인 현상이 발생하게 된다.



온실가스 증가가 위험한 이유

온실가스 중의 하나인 이산화탄소의 대기 중 농도를 살펴보면 1880년 대에는 280ppm, 1958년에는 315ppm, 2000년에는 376ppm으로 계속 증가하고 있다. 그렇다면 2021년에는 어땠을까? 미국 국립해양·대기관리국(NOAA)와 60여 개국 과학자 530여 명이 참여한 '2021년 지구 기후에 대한 조사 결과'를 살펴보면, 이산화탄소 대기 중 농도가 무려 414.7ppm이었다. 1958년 기록을 시작한 이래 최고치이며 원시기후의 기록까지 고려하면 적어도 최근 100만 년 중 가장 높은 수치라고 한다. 또 다른 온실가스 중 하나인 메탄의 농도도 1895.8ppb로 최고 기록을 경신하였다. 세계기상기구(WMO)가 발표한 기후변화 보고서에서도 2022년에 대기 중 온실가스 농도가 사상 최고치에 이른 것으로 확인이 되었는데, WMO는 이를 두고 "인류가 화석연료에 중독된 대가"라고 표현하였다. 그리고 그 대가는 인류의 위협으로 다가오고 있다.

인위적인 온실가스 증가는 지구온난화를 유발해 전 지구 평균 지표기온을 상승시킨다는 것 외에도 다양한 문제를 야기한다. 지구의 온도가 높아짐에 따라 해수면이 높아지면서 해안 지역이 물에 잠기고, 많은 양의 토지가 손실될 위험에 놓여있다. 또한 기후변화로 인한 집중호우로 전례없는 규모의 홍수와 가뭄 등 다양한 자연재해가 일어나고 있다. 이로 인해 많은 생물 종들의 멸종과 생태계 다양화가 줄어들고 있기도 하다.

[화석연료 이용에 따른 이산화탄소 배출량 순증감 추이]

(단위: 1(GtCO₂))



TIP

우리나라는 지구온난화로 어떤 영향을 받고 있을까?

우리나라의 기후는 온대와 냉대가 적절하게 혼합되어 있어 사계절이 뚜렷한 기후였다. 그러나 지구온난화로 인해 평균 기온이 높아지면서 서서히 아열대 기후로 변화해 가고 있다. 아열대 기후로 변화하면서 대표적 현상으로 스콜성 강수를 자주 목격할 수 있게 되었다. 스콜성 강수는 장마철에 하루는 폭우가 쏟아지고 또 하루는 불볕더위가 이어지는, 징검다리식 폭우를 말한다.



이산화탄소를 줄일 수 있는 방법은 없을까?

국제에너지기구는 여러 미래 기후 예측 시나리오를 작성하여 이산화탄소 배출을 억제할 수 있는 방법 네 가지를 발표하였다. 첫 번째는 원천적으로 이산화탄소가 배출되지 않도록 자연의 힘을 이용하는 신재생에너지를 개발하는 방법이다. 수력과 조력, 풍력, 지열, 태양 에너지를 이용하거나 물 분해에 의한 수소 에너지를 이용할 수 있다. 하지만 이 방법들은 아직까지 발전 효율이 낮아 전 범위에 적용하기가 어렵다. 두 번째 방법으로 거론된 것은 원자력 에너지를 이용하는 것인데, 이산화탄소를 배출하지는 않지만 방사선 노출의 위험이 공존하고 있어 이 역시 적용이 어렵다.

TIP

탄소중립!

기업이나 개인이 발생시킨 이산화탄소 배출량만큼 이산화탄소 흡수량도 늘려 실질적인 이산화탄소의 배출량을 '0(Zero)'으로 만든다는 개념이다. 대기 중으로 배출한 이산화탄소의 양을 상쇄시킬 정도의 이산화탄소를 다시 흡수하는 대책을 세워 이산화탄소 총량을 중립 상태로 만드는 것을 목표로 하고 있다.

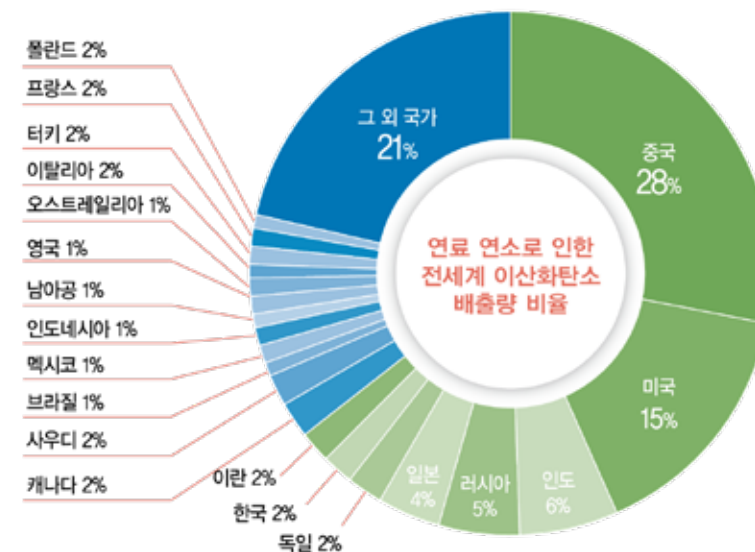
세 번째 방법은 절약 및 효율 향상 기술이다. 사용하는 에너지 자체를 줄이거나 에너지를 적게 소비하는 상품을 만드는 방법이다. 예를 들어 자동차의 경우 내연기관이 작동할 때 배출되는 이산화탄소의 양을 줄이는 방법을 고안할 수 있다. 마지막 네 번째 방법은 최근 주목받고 있는 CCS(이산화탄소 포집 및 저장) 기술 개발이다. 발전소와 제철소 등 대형 이산화탄소를 발생하는 시설에 이산화탄소를 직접 포집해 지하 1,000m 이하의 대염수층에 압축 및 저장하는 방법이다.



반드시 해결해야 할 숙제, 지구온난화!

지구온난화의 해결방안은 온난화의 주원인인 이산화탄소의 대기 중 농도를 줄이는 것이다. 과학자들은 적어도 550ppm 이하로 억제하는 것이 중요하다고 말한다. 이산화탄소의 농도를 줄이려면 어떻게 해야 할까? 그 방법은 우리의 손에 달려있다. 인류가 에너지를 사용하면 할수록 대기 중엔 인류의 생명을 위협할 온실가스의 양은 점점 더 증가할 수밖에 없기 때문이다.

문제는 현재, 여러 나라가 기후 대응에 역행하고 있다는 점이다. 2015년 유엔기후변화회의에서는 '파리협정'이라는 조약을 채택한 바 있다. '파리협정'은 지구 평균 온도의 상승폭을 산업화 이전 대비 2℃ 이하로 유지하고, 나아가 온도 상승폭을 1.5℃ 이하로 제한하기 위해 함께 노력하자는 국제적 협약이다. 각국은 온실가스 감축 목표를 스스로 정해 국제사회에 약속하였으며, 이 목표



를 실천해야 할 의무를 안고 있다. 하지만 불행히도 현재 파리협정에서 정한 목표를 달성하는 것이 어려울 것이란 전망이 지배적이다.

지구온난화는 미래의 위협이 아닌, 지금 당장 해결해야 할 시급한 문제이다. 이 사실을 명확히 직시하고, 지구온난화 문제를 적극적으로 해결하려는 자세를 취해야 한다. 그렇지 않으면 지구온난화는 전 세계에 끔찍한 재앙을 가져오게 될 것이다.



기록적 추위라는데 어떻게 지구온난화이지?

2019년 1월 미국 워싱턴 등 동부지역 일대는 체감 기온이 영하 62℃의 강추위가 몰려왔다. 한파의 영향으로 시카고는 북극보다 추웠고, 위스콘신주와 미네소타주 일부 지역은 남극보다 추웠다. 에베레스트산 정상만큼 추운 곳도 많았다. 폭설도 이어져 워싱턴, 시카고 일대의 국제공항은 비행기 이착륙이 모두 취소되는 등 피해가 잇달았다. 이 와중에 당시 대통령이었던 도널드 트럼프는 기록적인 한파 소식을 전하며 다음과 같은 트윗을 날렸다. “미국에 영하 60℃까지 내려가는 기록적인 한파가 왔다. 앞으로 며칠 동안은 더 추워질 것이라고 한다. 대체 지구온난화에 무슨 일이 일어난 건가? 지구온난화야! 빨리 돌아와줘. 너가 필요하다고” 지구온난화를 주장하는 사람들을 비판하기 위해 올린 글은 하루 만에 2만 6천여건 리트윗되고, 댓글이 8만여 건이 달리며 많은 화제가 되었다. 트럼프의 말대로 지구온난화가 허구라는 말을 믿지는 않더라도 지구온난화의 시대에 정작 겨울 날씨는 갈수록 혹독해지는 이유가 궁금해질 수 있다. 지구온난화가 심각한 문제라면 지구 온도가 높아져야 하는데, 왜 이상 한파가 발생하는 걸까? 기후전문가들은 한파 역시 지구온난화가 원인이라고 주장하고 있다.



기상과 기후의 차이

네덜란드 출신 기후전문가인 랄스 뵐렌은 위 트럼프의 지구온난화 관련 트윗에 대해 다음과 같이 언급했다. “트럼프 대통령이 기후(지구온난화)와 날씨(한파)를 혼동했다.” 즉 기상과 기후라는 기본적인 개념을 구별하지 못해 벌어진 촌극이라는 것이다. 날씨, 즉 기상은 비, 구름, 바람, 기온 따위의 변화에 따른 대기의 상태를 이르는 말이다. 대개 수 일에서 수십 일 간의 국지적인 규모의 현상이라고 보면 된다. 반면 기후는 여러 해에 걸쳐 나타나는 기상 현상들의 평균상태를

의미한다. 즉 작년에 비해 춥거나 비가 많이 내리는 현상은 기후와 같은 거대한 규모로 보면 별것 아닌 일시적 출렁임이 될 것이다. 기후는 보통 10년간의 기상 관측치의 평균을 계산하여 추산한다. 만약 기록적인 한파가 찾아오더라도 지난 10년간의 평균치를 계산하면 전체 추세와는 동떨어진 움직임을 보일 수 있다는 것이다. 정리하면 지구온난화와는 상관없이 한파는 찾아올 수 있다는 뜻이다.



지구온난화는 제트기류 세력약화로

이상 한파를 이해하기 위해 우선 극지방의 공기 역학을 이해할 필요가 있다. 북극과 남극 등 극지방은 너무 춥기 때문에 밀도가 큰 공기가 몰려 있으며, 상공에는 저기압이 형성되어 있다. 폴라 보텍스(polar vortex)는 극지방을 도는 영하 50~60℃의 한랭 기류이다. 이 차가운 공기덩어리는 평소에는 제트기류에 휩싸여 돌고 있다. 제트기류(jet stream)는 북극의 찬 공기와 저위도의 따뜻한 공기의 기압차로 인해 유지되는 기류로, 북극의 찬 공기가 중위도 지방으로 내려오지 못하게 막아주는 역할을 하고 있다.

제트기류는 북극과 중위도 지역의 기압 차이에 따라 오르내리는데, 이 기압 차이를 북극진동 지수(Arctic Oscillation index)라고 부른다. 이 북극과 중위도

[제트기류 형성과 한파의 관계]



지역의 기압 차이가 약해질수록 제트기류가 약해지며 북극의 찬 공기를 가두는 힘이 약해진다. 즉 지구온난화로 인해 극지방이 따뜻해지고 따라서 중위도와 기온 차이가 덜 나게 되면 기압 차이가 약해지면서 제트기류도 함께 약해진다는 뜻이다. 이렇게 제트기류가 약해지면 북극의 찬 공기가 중위도 지역으로 내려오게 되는 것이다.





극지방에서 오는 위기

기온은 전 세계가 균등하게 오르지 않는다. 극지방이 다른 지역에 비해 더 빠르게 올라서 지난 50년 동안 세계가 1°C 상승할 때 북극은 2.5°C 올라갔다. 그 이유는 북극이나 남극에 존재하는 흰색의 얼음과 눈은 태양빛을 반사시켜 기온상승을 막아주는 역할을 하고 있었는데 지구온난화로 인해 북극 바다 위 얼음이 적어지고 있기 때문이다. 녹아버린 얼음으로 태양빛은 더 이상 반사되지 않고 바다와 땅으로 흡수되어 온도가 오르게 되어 또 다른 얼음을 녹게 하는 원인이 되는 악순환이 계속되는 것이다.

이러한 이유로 북극의 기온상승이 더 빠르게 진행되는 것이다. 결국 극지방은 다른 지역보다 기온이 더 많이 오르니 극지방과 중위도 지역의 온도 차이가 줄어들고, 이는 결국 제트기류 세력이 약화되어 한파가 중위도로 내려오는 원인이 되었다. 지구온난화의 원인은 일반적으로 알려진 것과 같이 인류활동에

[북극 빙하 면적]



나사가 공개한 북극의 빙하면적 변화 그래프.
2012년을 기점으로 잠시 회복세로 돌아섰다가 또 다시 줄어들고 있다.

자료출처: NASA

다른 온실 기체의 방출 때문이다. 인류는 산업혁명 이후 지구를 매년 뜨겁게 달구고 있다. 2016년 지구의 이산화탄소 농도는 400ppm을 넘어서고 있다. 아이러니하게도 이산화탄소가 가장 많이 배출되는 지역에서 이상 한파 현상이 더욱 심각했다. NASA가 발표한 전 세계 이산화탄소 배출량이 많은 중국과 북미 그리고 유럽이 최근 이상 한파 기류가 감지되고 있는 지역이었던 것이다. 이것은 이산화탄소가 많이 뿜어져 나오고 있는 곳이 이상 한파의 피해지와 일치됨을 보여준다.

티핑 포인트(Tipping Point)는 어느 순간 극적으로 변화하는 순간을 뜻한다. 한 방울이 더해져 물이 넘치거나 99도의 물일 때에는 끓지 않다가 1도를 더



한파의 피해

겨울의 한파는 아시아쪽도 예외는 아니다. 중국도 역대 최강의 추위를 갱신하고 있으며, 온난한 기후의 일본 규슈 지역이나 우리나라 제주도에 최근 폭설과 눈 폭풍으로 항공기들이 연달아 결항되고 교통이 마비되는 사태가 반복되고 있다. 2021년 연초, 한국에서는 살인적인 추위와 함께 기록적인 폭설이 내리기도 했다. 한때 서울 최저 기온이 영하 18.6도로 35년 만에 가장 추운 날씨를 기록했다. 지구촌의 이상 한파 현상은 최근 들어 더욱 심해지고 있다.

추운 해는 식생 성장에 불리한 조건이 이어지면서 작물 수확에 악영향을 미치는 것으로 나타났다. 폭설이나 서리에 잎이나 가지가 부러지면서 봄철 생태계에 계속해 부정적 영향을 미치는 것이다. 2008년 중국 남부에 한파가 몰아닥치면서 삼림의 13%가 피해를 입었다. 특히 잎의 크기가 감소하는 시점이 3~5월로 나타나 봄까지 영향을 주는 것으로 나타났다. 또한 꽃이 피는 시기도 추운 겨울이 나타날 때마다 늦어졌다. 한국과 중국, 일본 연구팀에서 각각 분석한 결과 중국의 측백나무는 개화가 최대 20일이 늦춰졌고 일본에서 동백나무 개화가 43일까지 늦춰졌다. 한국에서는 경남 진주의 개나리 개화가 최대 15일까지 늦어지는 것으로 분석됐다.

나무가 덜 성장하고 꽃도 늦게 피며 농작물 수확량도 줄고 나무의 탄소 흡수능력도 약해졌다. 겨울이 더 추워지면 곡물과 과일, 뿌리채소, 콩류의 농업 생산성도 감소한다. 겨울과 봄 동안 동아시아 지역 전체의 탄소 흡수능력도 최대 6,500만 감소하는 것으로 나타났다. 이는 한국의 2020년 온실가스 잠정배출량인 6억 4,869만의 10분의 1수준이다.

한파는 인간사회에도 막대한 영향을 미친다. 우선 한파는 만성폐쇄성 폐질환이나 기관지 확장증, 천식 등과 같이 호흡기 질환에 나쁜 영향을 끼친다. 따라서 한파로 인한 사망 위험률이 시간에 지남에 따라 증가되고 있는 현상을 보인다. 특이한 점은 매년 더위에 노출되었을 때 사망 위험률은 시간이 지남에 따라 줄어드는 반면에 한파로 인한 사망위험률은 매년 증가하고 있다는 점이다. 또 다른 영향은 한파가 증가함에 따라 동계 전력 수급에도 위험이 따라 왔다는

것이다. 우리나라 전력 사용량을 보면 여름보다 겨울에 사용량이 최근 급증한 것으로 나온다. 이는 한파의 영향으로 겨울철 난방장치를 많이 사용한 까닭이다. 따라서 겨울철의 예비전력확보에 신경을 써야 하며 이는 국가예산의 막대한 지출을 의미한다. 게다가 새로운 전력발전소 공급은 또다시 온실가스 배출을 의미하며 지구온난화에 나쁜 영향을 주는 악순환을 계속하게 되는 것이다.



홍수와 가뭄으로 몸살을 앓고 있는 세계



“기후변화가 가져온 재앙”

2022년 6월, 파키스탄은 유례없는 홍수로 몸살을 앓았다. 열대 몬순 기후로 인해 6월에 시작된 홍수는 석 달간 지속되었으며 사망자 약 1천 500명과 1만 2,500명의 부상자, 3,300만 명 이상의 수해자를 낳았다. 피해 지역의 면적은 파키스탄 국토의 무려 1/3에 해당한다. 수해로 인한 질병이 건잡을 수 없이 퍼져 나가 설사, 말라리아, 급성 호흡기 감염, 장티푸스 등 수만 명의 환자들이 고통을 호소하였지만 대부분의 의료시설이 붕괴되어 적절한 의료 서비스를 제공 받지 못하였다. 그야말로 기후변화가 가져온 ‘재앙’이었다.

TIP

열대 몬순 기후란?

계절풍의 영향으로 여름에는 바다에서 불어오는 습한 바람의 영향을 받아 습윤한 기후인 우기가, 겨울에는 대륙에서 불어오는 건조한 바람의 영향을 받아 건기가 된다. 파키스탄의 몬순 기간은 6월에서 9월 까지 지속되는데, 이 시기에 연간 강수량의 80%가 집중되는 것으로 알려져 있다. 몬순 기간에 원래 많은 양의 비가 내리는 것으로 알려져 있으나 2022년도에는 그것을 감안하더라도 상당히 많은 양의 강수량을 기록하였다. 6월부터 8월 사이, 30년 평균보다 190% 더 많은 비가 쏟아져 내렸으며, 총 강수량은 390.7mm에 달했다. 특히 가장 큰 타격을 받은 것으로 알려진 인더스강 하류의 신드주는 지난 30년 평균 강수량보다 466%나 더 많은 비가 내렸다.



지구 곳곳에서 일어나고 있는 정반대의 자연재해

그렇다면 비슷한 시기, 다른 나라들은 어땠을까? 놀랍게도 유럽은 2022년에 최악의 가뭄을 겪었다. 이탈리아는 70년 스페인과 포르투갈은 1,200년만의 가뭄이었다. 영국과 프랑스, 스위스는 수돗물이 부족할 정도였으며 미국의 데스벨리 국립공원에는 1,000년에 한 번 있을까 말까 한 홍수가 발생하였다. 1년 치 강우량의 75%의 비가 3시간 만에 쏟아진 것이다.

2022년은 최악의 홍수와 가뭄, 극심한 폭염에 전 세계가 극심한 고통을 겪은 해로 기록되었다. 이렇듯 양극단 현상으로 보이는 홍수와 가뭄이 전 세계 곳곳에서 동시다발적으로 일어나고 있다. 이는 사실 오래전부터 예견되어왔던 일이었다. 가뭄과 홍수가 동시에 일어나는 것은 지구온난화에 의한 매우 당연한 결과이다. 전문가들은 이러한 현상이 앞으로 다가올 재앙의 예고편에 불과하다고 경고하고 있다.



거대한 스펀지가 되어가고 있는 지구

TIP

미국, 기후변화로 가장 큰 피해를 본 해는 언제일까?

미국국립해양·대기관리국(NOAA)에 따르면 미국이 기후변화로 가장 큰 피해를 본 해는 2017년이다. 홍수와 토네이도, 허리케인, 가뭄, 화재 등이 잇따르며 생명은 물론 대규모 경제적 피해까지 입은 해로 기록되었다.

당시 미국 평균 온도는 화씨 54.6°C. 123년 기록 중 세 번째로 더운 해였다. 미국 서부지역에서 발생한 대형 산불로 180억 달러의 피해액이 발생하였으며, 대서양에서 발생한 허리케인 '하비'는 1,250억 달러의 큰 피해를 남겼다. 전문가들은 '해수면 온도 상승'을 원인으로 꼽았는데 따뜻해진 해수면이 강력한 에너지원으로 작용하면서 허리케인의 파괴력이 점점 더 강해지고 있는 것으로 확인이 되었다.

두꺼워진 온실가스 장막 아래에서 대기와 바다가 따뜻해지면 더 많은 수증기가 대기 중으로 증발하게 된다. 기온이 섭씨 1도 증가할 때마다 대기 중 수증기 수용량은 약 7%씩 증가한다고 보면 된다. 즉, 지구의 기온이 올라갈수록 대기는 더 많은 수증기를 머금게 되고, 이것이 뇌우, 허리케인, 몬순 등에 더 많은 수분을 공급하게 된다. 결국 지구 전역에 홍수와 가뭄 등의 자연재해가 더 잦게, 그리고 더 강하게 일어날 수밖에 없는 환경이 구축되는 것이다.

갇은 자연재해가 일어났던 2022년(1월~7월)은 미국국립해양·대기 관리국 (NOAA)가 1880년 관측을 시작한 이래, 6번째로 가장 더운 해로 꼽힌다. 재앙에 가까운 재해를 바라보며 전문가들은 “기온이 올라가면 대기가 대지의 물을 더 많이 빨아들이는 거대한 스펀지가 될 수도 있다”고 경고한 바 있다. 뜨거운 대기로 흡수된 더 많은 수분으로 매년 발생하는 몬순의 강도가 더 세질 수 밖에 없으며, 이는 결국 더 많은 홍수가 발생할 수밖에 없다. 가뭄과 홍수의 악순환이 계속해서 반복되는 것이다.



우리나라는 가뭄과 홍수로부터 안전할까?



우리나라 역시 가뭄, 홍수 등으로부터 자유롭지 못하다. 지난 2022년 경우를 살펴보면 봄에는 기록적인 가뭄으로 일부 지역에 농업용수, 식수가 부족했으며, 동해에는 거대한 산불이 빈번하게 일어났다. 반면 여름에는 태풍과 폭우로 인해 수해를 입었는데, 8월 8일에는 서울에 시간당 141.5mm의 폭우가 쏟아져 강남 일대가 물바다가 되었고, 태풍 힌남노는 경남 지역에 시간당 1,000mm가 넘는 물 폭탄을 쏟으며 크고 작은 피해를 입혔다.

[역대급 태풍 규모 비교]

중심기압 최저치 (단위:hPa)				일최대풍속 (단위:%)				1시간 최대 강수량 (단위:mm)			
1위	사라	1959년 9월	951.5	1위	매미	2003년 9월	51.1	1위	차바	2016년 9월	119.5
2위	매미	2003년 9월	954.0	2위	차바	2016년 10월	49.0	2위	힌남노	2022년 9월	111.0
3위	힌남노	2022년 9월	955.5	3위	프라피룬	2000년 8월	47.4	3위	무이파	2011년 8월	106.5
4위	마이삭	2020년 9월	957.0	4위	힌남노	2022년 9월	37.4	자료 : 기상청			

한반도는 전 세계에서 연교차가 가장 큰 지역에 속한 탓에 기후 위기에 다소 둔감할 수밖에 없다. 하지만 위의 사례는 한반도에서도 상상을 초월하는 심각한 기후 재난이 언제든 터질 가능성이 있다는 것을 여실 없이 보여주었다. 현재 한반도 주변의 태풍 활동은 1990년대 중반 이후 빈도와 강도가 모두 증가한 상태다. 북서태평양 고기압의 서쪽 이동과 한반도 주변 해수면 온도 상승이 큰 영향을 끼친 것으로 분석되고 있다. 또한 앞으로도 해수면 온도가 상승할 것으로 예상되며 그로 인해 힌남노와 같은 슈퍼태풍이 한반도를 계속해서 위협할 것이란 전망도 나오고 있다.

TIP

넌뛰는 날씨, 이산화탄소 농도가 점점 더 높아지는 한반도

이산화탄소는 지구온난화의 핵심원인이다. 기상청국립기상과학원이 발표한 '2021 지구대기 감시 보고서'에 따르면 2021년 한반도의 이산화탄소 농도가 423.1PPM으로 역대 최대치를 기록하였다고 한다. 또한 2021년 1월은 기온의 변동 폭이 역대 가장 큰 달이었으며 4월에는 한파와 초여름 날씨가 동시에 나타났고, 10월에는 고온과 저온이 극과 극을 달린 이상 기후가 포착된 바 있다.





홍수와 가뭄, 우리에게 어떤 영향을 끼칠까?

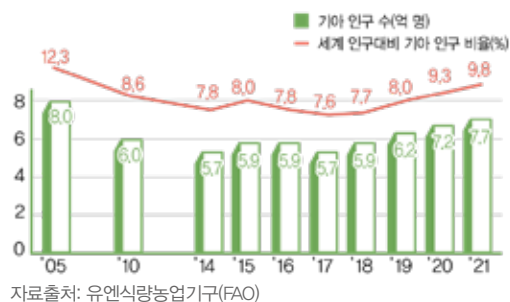
한 곳에서는 홍수, 또 다른 곳에서는 가뭄으로 전 세계가 몸살을 앓고 있다. 기후변화와 함께 물 관련 재해들이 찾아지고 있다. 문제는 그 강도도 점점 강해진다는 것이다. 지에이치디(GHD)^① 보고서에 따르면 지난해 전 세계 인구 1억 명 이상이 홍수와 폭풍, 가뭄으로 고통을 겪었으며 앞으로 더 많은 기후 관련 사건의 충격이 급증할 것이라고 경고했다. 더불어 기후변화와 함께 극단적인 물 관련 재해가 계속해서 일어날 것이라는 전망을 함께 내놓았다.

가뭄과 홍수 등 극단적인 물 관련 재해는 우리 삶에 어떤 영향을 끼칠까? 나와는 상관없는 먼 미래의 일처럼 느껴질 수 있지만 자연재해로 인한 피해는 이미 우리의 일상 속에 성큼 들어와 있다.

① 먹거리의 위협, 식량난

가뭄과 홍수로 인한 자연재해는 1차적으로 식량난의 원인이 된다. 현재 전 세계에서 8억 1,100만 명이 식량 부족을 겪고 있으며, 43개국의 4,100만 명이 기아 위기를 겪고 있는 것으로 알려져 있다. 2022년 중국의 경우 기록적인 폭염과 함께 강우량이 급감, '대륙의 젖줄'이라 불리는 창장의 수위가 낮아지는 사태가 벌어졌는데 가뭄으로 용수난이 심화되면서 농작물 118만ha가 피해를 본 것으로 알려졌다. 적도 부근 아프리카 주민들은 급격한 사막화로 인해 수십 년 전부터 식수부족 사태를 겪고 있다. 홍작이 이어지면서 심각한 기아가 발생, 생존의 위협까지 받고 있는 상황이다.

[세계 기아 인구 추이]



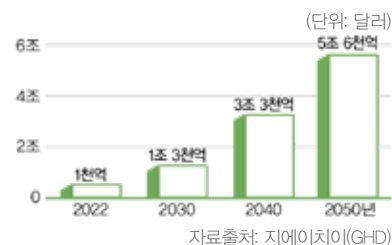
원이 부족하게 되면 생명의 위협을 받음은 물론, 정치적 혼란과 국가 불안에 야기하게 된다. 이는 결국 대규모 이주로 이어지며 수많은 기후난민을 양성하게 된다.

① 국제 공학·환경 컨설팅 기업

③ 경제적 피해

2022년 상반기, 기후 변화로 인해 세계 경제는 그야말로 큰 타격을 입었다. 132억 달러, 우리 돈으로 총 18조 972억 원의 피해를 본 것으로 나타났는데, 3년 평균의 4.7배에 해당한다. 홍수로 인한 기반시설의 파괴와 가뭄으로 인해 농업용수가 부족해져 공장 가동률이 절반 이상 내려간 것이 큰 원인으로 꼽힌다. 중국 쓰촨성은 강우량이 예년의 절반 이하로 떨어지며 전원의 80%를 점하는 수력발전의 가동률이 하락하는 사태를 맞이했다. 전력 부족으로 인해 애플의 아이패드 조립공장, 도요타 자동차의 상용차 공장 조업이 일시적으로 중단이 되기도 하였다. 또한 세계 최대 화학 기업 바스프 등 화학 공장들이 밀집한 독일 라인강 유역은 라인강 수위가 바지선 운항에 필요한 최소 수위보다 40cm 미만으로 크게 저하되면서 강을 이용한 화물 운송이 중단되는 사태도 발생, 경제적으로도 큰 손실을 입었다.

[세계 물 재해 누적 손실액(추정치)]



TIP

지금까지 가뭄과 홍수, 폭풍 등으로 인해 얼마의 손실이 발생했을까?

세계기상기구(WMO)는 1970년부터 2021년까지 물과 관련한 재해를 포함, 모든 자연 재해로 인해 전 세계적으로 3조 6,400억(약 5,000조억 원) 달러의 손실이 발생하였으며, 또 벨기에 재난역학연구센터(CRED)는 데이터 분석 결과 2021년 한 해 동안 전 세계에서 2,240억 달러(약 300조 원) 이상의 손실이 발생하였다고 밝혔다.



기후변화에 따른 해수면 상승

↳ 기후변화의 아이콘, 북극곰

해수면 상승으로 해안 도시들에 홍수, 해안선 침식, 폭풍 등이 일어나고, 결국은 육지가 바닷속으로 가라앉는 기후변화 최악의 시나리오를 여러분은 익히 들어왔을 것이다. 하지만 이 이야기가 한 편의 공포영화 같아서 도리어 현실감 없게 느껴본 적도 있을 것이다. 기후변화가 초래한다는 해수면의 상승은 진짜 이루어지고 있는 것일까? 그럼 해수면 상승이 얼마나 심각한 상황을 초래할지 진지하게 생각해 보는 시간을 가져보자.



해수면의 상승, 두 가지 이유

해수면 상승은 말 그대로 지구의 바다 높이가 높아지는 현상을 말한다. 해수면 높이를 정밀 감시하는 인공위성이 수년간 측정한 결과를 보면, 해수면은 상승했을 뿐만 아니라 그 속도가 점점 더 빨리 진행됨을 알 수 있다. 해수면이 상승하는 이유는 크게 두 가지이다. 무엇보다 이 두 가지 원인이 모두 기후변화와 밀접하게 관련이 있다는 점을 잊으면 안 된다.

첫 번째 이유는 바닷물의 온도가 상승하면서 물의 부피가 팽창하게 되는데 이를 '해수의 열팽창'이라고 부른다. 바다는 지구에서 배출된 열을 90% 이상 흡수하고 있다. 최근 화석연료의 사용과 온실가스 배출 증가로 지구 평균 기온이 상승하면서 바다는 이전보다 더 많은 열을 흡수하게 되었다. 이에 따라 해수면이 팽창하게 됨은 물론, 따뜻해진 바닷물로 인해 빙하의 녹는 속도를 올리는 요인으로도 활용되고 있다.

두 번째 이유는 여러분도 잘 알고 있는 빙하가 녹고 있는 점이다. 빙하는 거대한 얼음 덩어리이지만 지구 기후체계에서 큰 역할을 담당하고 있기도 하다. 눈으로 덮여 공중 얼어붙어 있는 바다 얼음은 태양 가시광선의 약 85%를



반사하며 지구의 온도를 낮춰주는 에어컨과 같은 역할을 해주고 있다. 녹아내린 빙하는 바다로 유입되어 고스란히 해수면 상승으로 이어지고 있으며, 빙하는 해수면 상승의 가장 주된 요인으로 지목받고 있다.



북극과 남극의 빙하의 차이?

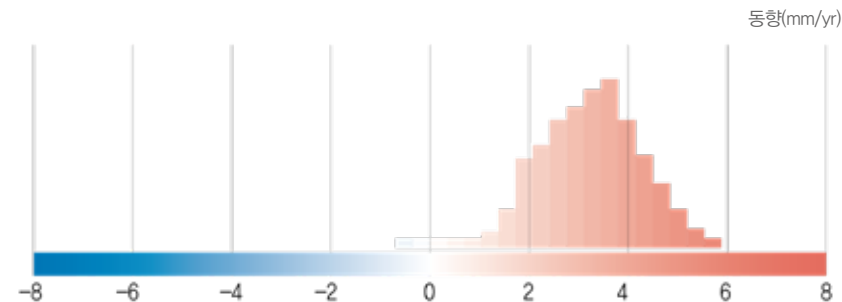
흔히 우리가 빙하를 생각할 때 남극과 북극의 빙하를 많이 떠올리곤 하지만 그린란드, 알프스와 히말라야 등 빙하가 있는 곳은 의외로 많다. 이를 구별하자면 북극의 얼음은 바다에 떠있는 해빙이고, 남극과 그린란드의 얼음은 땅 위에 있는 육상 빙하이다. 빙하의 성분도 달라서 북극의 빙하는 염분이 있고, 남극과 그린란드의 빙하는 담수로 이루어져 있다. 알프스나 히말라야 같은 높은 위도에 위치한 산악지역에도 엄청난 빙하가 존재하고 있으나 지구온난화로 인해 빠른 속도로 녹고 있는 것이 현실이다.



해수면의 상승속도

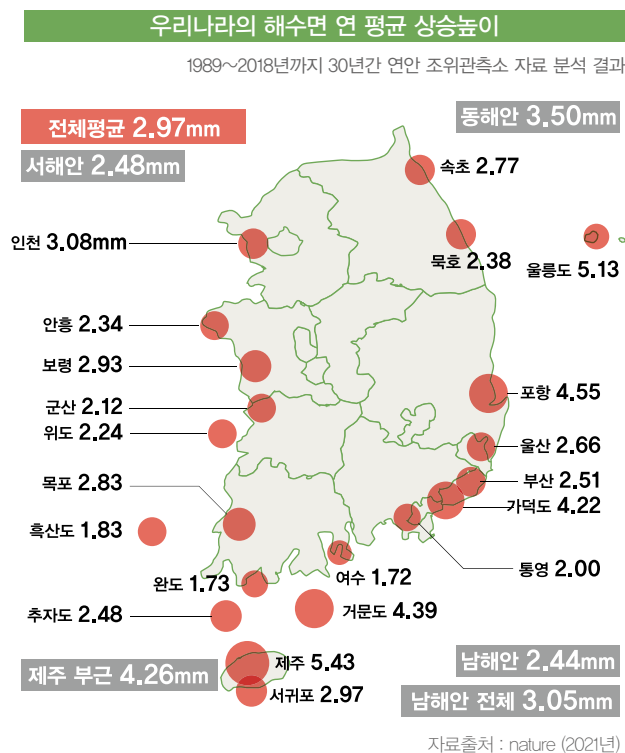
지구 해수면은 1960년대 후반부터 상승하기 시작해 최근 연간 4.8mm씩 높아졌다. 2019년 IPCC^② 보고서가 2006년부터 2015년까지 해수면이 매년 3.6mm씩 높아졌다고 발표한 것보다 더 높은 수치이다. 한편, 네이처에 게재된 2021년 1월 <지역적인 해양 수면 레벨 경향과 가속>라는 논문을 보면 1993년에

[1993~2018년 전 세계 해수면 변화]



② 세계기상기구(WHO)와 유엔환경계획(UNEP)이 공동으로 설립한 유엔산하 국제 협의체

서 2018년 동안 세계 거의 전역에서 해수면 상승이 일어나고 있음을 알 수 있다. 가장 많이 상승하는 지역은 연 6mm 정도이고, 가장 적게 상승하는 지역은 1mm 내외로 나타나고 있다. 기후과학자들과 해양학자들은 최근 해수면의 급격한 상승에 그린란드가 가장 큰 영향을 미치고 있다고 분석했다. 계속해서 화석연료를 태우고 기후위기를 부추긴다면 해수면 상승은 멈추지 않을 것이다. IPCC는 지금처럼 기후변화에 적극적으로 대처하지 않는다면 2019년과 2100년 사이 지구 해수면이 약 1m나 상승할 수 있다고 경고한다.



TIP

우리나라 해수면 상승

해양수산부 국립해양조사원이 연안 조위관측소 자료를 분석한 결과 1989년부터 2019년까지 30년간 우리나라 바다의 해수면이 연평균 2.97mm씩 높아진 것으로 나타났다. 해역별 상승 폭을 보면 제주 부근이 4.26mm로 가장 컸으며 이어 동해안 3.50mm, 서해안 2.48mm 순이었다. 특히 최근 10년의 상승속도가 10% 이상 증가하여 해수면 상승속도가 계속 빨라지고 있음을 시사한다.

TIP

우리나라 해수면 상승의 대표적인 사례

제주 해안의 해수면 상승 폭은 지구 평균의 3배에 이르며, 이에 따라 제주도의 유명명소인 용머리 해안이 피해를 보고 있다. 용머리 해안에는 응회암 절벽 아래로 산책로가 조성되어 있다. 이 산책로는 1987년에는 만조 시에도 출입통제가 없었으나, 2010년에는 84일, 2015년에는 202일이 통제되고 있다.



제주 용머리 해안 산책로

세계에서 가장 빨리 침몰하는 도시, 자카르타

13개 강이 교차하는 늪지대 해안에 위치한 자카르타는 도시 일부가 이미 60cm가량 가라앉았다. 지속적인 지하수 개발에 따른 지반침하와 해수면 상승이 겹친 까닭이다. 바다에 접한 북부 자카르타는 최근 10년간 2.5m 넘게 가라앉았으며 지금도 매년 25cm씩 낮아지고 있다. 피해도 잇따라, 2017년 거대한 밀물로 마을 전체가 물에 잠겼고, 홍수로 인한 범람도 빈번하게 일어나고 있다. 정부는 이에 대응해 인도네시아 수도를 옮기는 것을 추진하고 있다.



해수면 상승은 어떤 결과를 가져올까?

해수면 상승은 세계에 엄청난 재난을 초래한다. 2010년 기준 전 세계 인구의 11%가 해수면에서 10m 남짓 높은 해안 지역에 살아가고 있다. 게다가 세계 10대 도시 중 8개가 해안 근처에 있어 해수면 상승의 직접적인 영향을 받는다. 해수면 높이가 상승하면 이들 도시에 저지대 침수뿐만 아니라 해안 침식, 해일에 의한 범람도 늘어난다. 게다가 바닷물의 침입으로 바다 주변 농지의 염분 피해가 증가하고, 연안 지하수, 농업용수도 사용하기 어려워진다. 더욱이 치명적인 허리케인이 강타할 때 그 영향이 더 내륙까지 영향을 주게 된다. IPCC는 해안 저지대에 거주하는 약 6억 명의 인구가 해수면의 상승으로 인한 홍수 피해를 볼 수 있다고 보고했다.

생태계에도 큰 영향을 끼치게 된다. 빙하의 녹음과 해수면 상승은 북극에 터전을 잡은 북극곰을 비롯한 많은 동물들이 생존위기에 내몰리게 하였다. 또한 해안선이 붕괴되면서 야생 생물의 서식지를 제공하는 해안 생태계가 변형되거나 사라질 가능성을 높게 되었다.

심각한 대기오염과 기후변화

↳ 미세먼지와 산불



“핵발전소보다 위험한 곳? 대기가 오염된 도시”

대기오염은 대기상의 환경오염을 뜻한다. 세계보건기구(WHO)는 “옥외의 대기 중에 인공적으로 반입된 물질의 농도나 지속 시간이 어떤 지역의 주민 중 상당히 많은 사람에게 불쾌감을 일으키거나, 넓은 지역에 걸쳐서 공중보건상의 위해나 동식물의 생활을 방해하도록 되어 있는 상태”라고 정의한 바 있다. 쉽게 풀어 설명하자면 대기의 자정 능력 이상의 오염물질이 대기 중에 방출된 상태이다. 이러한 오염물질은 WHO가 정의한 것처럼 불쾌감을 주는 수준에 머무를 수도 있지만 대기오염이 심각한 경우 건강, 나아가 생존을 위협받을 수도 있다. WHO가 대기가 오염된 도시에서 사는 것은 핵발전소 안에 있는 것보다 10 배~100배 더 위험하다고 표현한 이유다.

[글로벌 대기상태 2020보고서]



실제 대기오염은 전 세계에서 4번째로 높은 사망 원인이다. 대기오염으로 인해 저체중 출산, 조산이 늘어나고 있으며 장시간 대기오염에 노출된 탓으로 뇌졸중과 심장마비, 당뇨병, 폐암 등으로 사망하는 사람도 많다. 현재 가장 많은 온실가스와 미세먼지를 배출하는 중국의 경우 대기오염으로 인한 인명피해가 매년 증가하고 있다고 하는데, 2000년 이후 중국에서 대기

오염으로 사망한 사람의 수는 3,000만 명을 훨씬 넘어선다고 한다.



TIP 에어포칼립스, 베이징

에어포칼립스는 공기(air)와 종말(apocalypse)을 합친 신조어다. 주로 베이징의 심각한 대기오염을 상태를 빗대어 사용된다. 2014년 초 베이징의 대기오염으로 인한 미세먼지 농도는 m^3 당 $993\mu\text{g}$ 을 기록하였다. WHO의 권고기준인 m^3 당 $25\mu\text{g}$ 의 약 40배에 달하는 수치였다. 문제는 이후에도 꾸준히 심각한 수준의 스모그가 발생하고 있다는 점이다. 중국은 석탄 의존도가 높은 국가이며 노후된 자동차도 많다. 또한 급속한 공업화와 도시화가 이루어지고 있기 때문에 이런 현상은 앞으로 더욱 악화될 것으로 보인다.



대기오염의 원인은 무엇일까?

대기오염의 원인은 크게 자연적인 요인과 인위적인 요인, 2가지로 나눌 수 있다. 자연적인 요인 중 대표적인 것이 화산폭발이다. 1815년 인도네시아 탐보라 화산이 폭발하면서 극심한 기상재해를 가져온 것이 대표적 사례인데, 화산에서 분출된 대기오염 물질이 무려 3년간 지구에 영향을 주었다고 한다. 산불에 의한 오염물질 확산도 자연적인 요인 중 하나다. 1997년과 2015년 인도네시아에서 발생한 대형산불로 엄청난 오염물질이 발생, 필리핀과 동남아 지역에 큰 피해를 주었다.

그렇다면 인위적인 요인에는 무엇이 있을까? 공장의 가동이나 운수 교통

의 활동, 일반 가정의 연료 소비 등 사람의 생활이나 활동에 의해 발생한다. 인위적인 오염물질은 연료의 연소와 원자력을 이용한 핵에너지 발생, 화학반응 및 물리적 공정, 자동차, 항공기 등 이동 오염원에서 발생되고 배출된다. 이 중 가장 주된 원인은 연료의 연소 시 발생하는 여러 오염물질들이다. 이러한 인위적 발생원에 의해 대기오염이 본격적으로 증가된 것은 18세기 산업혁명 이후부터다. 에너지 소비가 증가하면서 오염물질이 증가하게 된 것인데, 인구 증가와 산업화에 따라 철강, 금속제련, 석유정제 등의 규모가 확장되면서 중금속 등 유해 물질이 다량 발생하게 되었다.



TIP 굴뚝연기규제법

석탄 사용을 중심으로 발전한 산업혁명은 인류의 도시화와 인구 증가라는 큰 변화를 가져왔다. 농업 중심의 사회가 석탄 중심의 경제 도시로 변화하면서 도시의 대기 오염도 심각한 수준으로 치솟았다. 공장에서 뿜어내는 매연과 가정 난방으로 하늘은 점차 어두워졌고, 영국에서는 1821년 굴뚝연기 규제법을 제정하기도 하였다. 1875년에는 런던의 대기오염으로 가축들이 폐로 죽는 참사가 발생하기도 하였다.



대기오염의 원인물질들

대표적인 원인물질로는 아황산가스와 질소산화물, 일산화탄소 등이 있다. 아황산가스의 경우 석탄 등 화석연료에 포함된 유황성분이 연소하며 발생하는데, 호흡기 세포를 파괴하거나 기능을 약화시킨다. 질소산화물은 고온에서 연료가 연소할 때 공기 중 질소가 산화하며 발생하는 것이다. 자동차와 발전소, 대규모 공장의 연소 시설 등에서 많이 발생한다. 피 속의 헤모글로빈과 만나 메테모글로빈을 만들어 산소결핍증을 일으킬 수 있다.

일산화탄소의 경우는 효율이 낮은 소규모의 연소장치, 예를 들어 가정에

서 사용하던 연탄 등에서 많이 발생하던 것이다. 혈액 중 헤모글로빈과 결합해 카복시헤모글로빈을 형성, 산소결핍증 중독을 일으킨다. 이밖에 자동차 배기가스와 무연탄에서 많이 발생하는 탄화수소와 불소, 납, 석면, 다이옥신 등이 있다.

TIP

런던 스모그 사건

1952년에 발생한 런던 스모그 사건은 대기오염으로 일어난 대표적인 환경 재난이다. 12월 4일, 런던의 기온이 급강하하며 하늘이 구름으로 가려졌고 짙은 안개가 지면을 덮었다. 구름과 안개로 태양빛이 차단되면서 낮에도 앞을 분간할 수 없을 정도로 어두웠던 것으로 알려졌다. 당시 영국은 가정이나 산업체에서 석탄을 주연료로 사용하였는데, 석탄이 연소되면서 나오는 연기가 대기로 배출되었으나 이 매연이 상공으로 확산하지 못하고 런던 시내에 쌓이게 되었다. 대기 중에 쌓인 연기와 아황산가스가 안개와 섞여 스모그 현상이 발생하였고, 호흡장애와 질식으로 인해 사건 발생 후 첫 3주 동안 4,000명이 사망하였다.



기후변화로 인한 산불, 대기를 어떻게 오염시킬까?

TIP

영구동토층이 녹고 있다!

2년 이상 모든 계절 동안 결빙 온도 이하로 유지되는 땅을 영구동토라고 하며 토양 단면에서 영구동토가 존재하는 층을 영구동토층이라고 한다. 북극이나 남극 주변의 고위도 지방에서 나타나며 북반구 대륙의 24% 면적을 차지한다. 북극권 땅 대부분은 영구동토층이다. 최근 온난화로 인해 영구동토층 내부의 얼음이 녹고 있는 현상이 지속되고 있다. 영구동토층이 계속 손상되면 내부의 메탄과 탄소를 대기로 방출할 수 있는데 이는 곧 온난화가 가속됨을 뜻한다.

2000년대 이후 더욱 잦아지고 오래 지속되는 폭염으로 산불이 증가하고 있다. 특히 고위도 지역인 호주와 미국 서부, 남유럽과 열대 우림까지 세계 곳곳에서 대형 산불이 잇따르고 있다. 숲이 불타면서 대기에는 더 많은 탄소가 쌓이게 되고 토양에 포함된 탄소도 배출이 된다. 결과적으로 산불은 대기의 질을 떨어뜨리게 되는데 연간 대기오염 조기 사망 가운데 5~8%의 원인이기도 하다. 특히 고위도 지역에서 산불이 잦게 발생하는 이유는 이 지역이 다른 곳보다 기온 상승이 2배 더 빠르기 때문이다. 본래 고위도 지역은 엄청난 탄소를 보유한 영구동토층으로 이루어져 있는데, 얼어있거나 축축한 상태이기 때문에 불이 잘 붙지 않는 것이 정상이다. 그러나 기온 상승으로 인한 건조화로 산불이 날 수 있는 환경을 갖추게 되면서 대형 산불이 발생하게 되었고, 그로 인해 대기의 질이 저하되는 현상을 낳고 있다.



대기오염이 기후변화에 영향을 준다?

지구온난화와 기후변화도 대기오염의 영향을 많이 받는 것으로 알려져 있다. 오존층 파괴, 산성비로 인한 생태계 파괴의 주범이 대기오염으로 인해 발생하는 물질이기 때문이다. 또한 지구온난화 등으로 인한 기온의 증가는 오존의 농도를 높일 수 있다. 즉 한쪽에서 일어난 변화가 필연적으로 다른 쪽의 변화를 일으키는, 악순환이 반복되는 관계이다.

예를 들어 화석 연료를 연소하게 되면 질소산화물이 대기로 방출되고, 광화학 반응을 통해 오존과 미세먼지의 형성으로 이어진다. 이는 기후변화의 원인이 된다. 기후변화로 지구의 온도가 높아지면 폭염이 빈발하게 되면서 오존과 같은 대기오염 물질이 지표면 가까이에 쌓이게 되고, 이로 인해 규모가 큰 대형 산불이 발생하게 된다. 결과적으로 산불로 인한 미세먼지 배출이 다시 늘어나면서 악순환을 반복하게 되는 것이다.



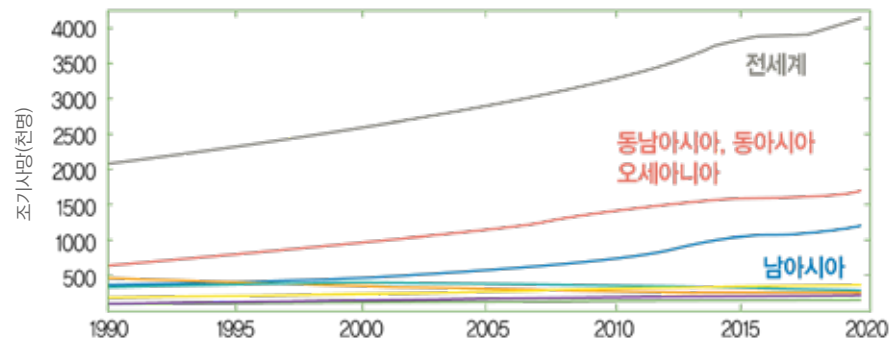
침묵의 살인자, 미세먼지

미세먼지는 여러 가지 복합성분을 가진 대기 중 부유물질이다. 석탄과 석유 등의 화석연료를 태울 때나 공장, 자동차 등 배출가스에서 많이 발생한다. 문제는 미세먼지가 눈에 보이지 않을 만큼 매우 작다는 것이다. 호흡기를 거쳐 폐 등에 침투하거나 혈관을 따라 체내로 이동하여 건강에 치명적인 영향을 끼칠 수도 있다. 현재 세계보건기구 산하의 국제암연구소(IARC)는 미세먼지를 1군 발암물질로 지정하였다. 장기간 미세먼지에 노출되면 면역력 저하와 호흡기 질환, 피부질환, 안구질환 등 각종 질병에 노출될 수 있다.

미세먼지의 주요한 구성성분은 인간이 산업활동을 하면서 발생하는 자동차 매연이나 각종 화합물 등, 대기오염의 주범과 같다. 이들 대기오염원이 미세먼지의 형태로 대기 중에 부유할 때 치명적인 영향을 줄 수 있다. 문제는 대기오염으로 인한 미세먼지 농도가 갈수록 증가하고 있다는 점이다. 2019년 기준 전 세계 도시의 평균적인 초미세먼지 오염도는 m^3 당 $35\mu\text{g}$ 이다. 이는 WHO가

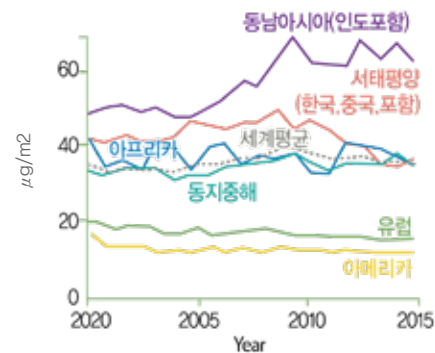
권고하고 있는 기준인 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 보다 7배 더 높은 수치이다. 한국의 경우 2019년 초미세먼지 전국 평균 오염도는 $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었다.

[초미세먼지(PM2.5) 지역 대기오염으로 인한 조기사망]

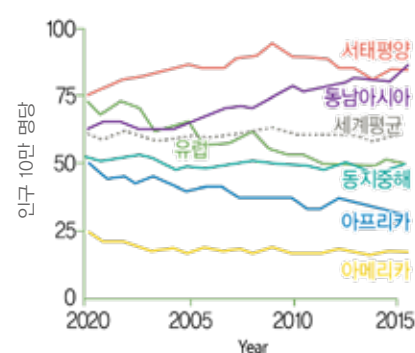


자료출처: 세계기상기구(WMO)

[인구 가중 도시 평균 초미세먼지 농도]



[초미세먼지로 인한 조기 사망률]



기후변화에 고통받는 최빈국

기후변화가 두려운 지구촌 사람들

기후변화 영향으로 인하여 전 세계적으로 자연재해의 발생빈도 및 규모가 증가하고 있으며, 피해액도 증가하고 있다. IPCC에 따르면 향후 온실가스를 추가로 배출하지 않더라도 이미 대기 중으로 배출된 온실가스량만으로도 최소 수십 년간 기후변화가 진행될 것으로 전망하고 있다. 이와 같은 기후변화로 인한 부정적인 영향에 대응하기 위하여 세계 각국은 기후변화 적응계획을 수립하고 있다. 그러나 최빈국의 경우 온실가스를 배출하는 국가가 아님에도 기후변화 영향을 상대적으로 강하게 받고 있다. 더욱이 경제적으로도 취약한 상태이기 때문에 적절한 기후변화 대책을 세우지도 못하고 있다. 이번에는 기후변화의 영향으로 각국이 어떤 어려움을 겪고 있는지, 최빈국을 중심으로 알아보기로 하자.



모든 방면에 취약한 최빈국

최빈국은 가장 가난한 나라를 일컫는다. 유엔은 1인당 국민총소득이 1천 18달러(약 125만 원) 이하인 국가를 최빈국으로 분류한다. 현재 최빈국으로 구분되는 나라는 총 46개 나라인데 이는 1991년의 52개 나라에서 줄어든 수치이다. 최빈국을 지역적으로 살펴보면 앙골라, 수단, 소말리아 등을 포함해 33개국으로 아프리카가 제일 많고, 아시아도 아프가니스탄, 미얀마, 방글라데시를 포함해 9개 국가가 된다. 이 외에 오세아니아 3개, 카리브해의 아이티 등 이있으며 이들 최빈국의 인구로 환산하면 총 11억 명에 달한다.

유엔무역개발회의(UNCTAD)에 따르면 최빈국은 크게 4개의 분야에서 취약성을 가지고 있다고 한다.

① 우선 이들 국가는 큰 빚에 허덕이고 있다. UNCTAD(국제연합무역개발협의회)에 의하면 최빈국의 빚은 2011년부터 현재 사이에 430억 달러(52조 9천



■ 선진국/선진경제지역 (Developed Countries)
■ 개발도상국/이머징 마켓 (Emerging and Developing Countries)
■ 최빈국 (Least Developed Countries)
■ IMF 통계에서 제외된 곳

억 원)에 이른다. 2020년 잠비아는 아프리카 국가 중 처음으로 외채를 갚을 수 없다며 디폴트(채무 불이행)를 선언하기도 했다.

② 이렇게 경제사정이 안좋은 이유는 이들 국가의 경제구조가 국가 무역이 저조하고 수출 산업도 가격 변동이 큰 구리, 목화과 같은 원자재에 국한 되어 있기 때문이다.

③ 에너지 부족도 큰 문제다. 2019년 기준으로 최빈국 인구의 절반 이상이 전기를 제대로 쓰지 못하는 것으로 UNCTA는 추산했다. 에너지의 부족은 교육, 의료분야와 같은 기본적인 서비스도 제공 받지 못하는 환경으로 내몰리게 한다.

④ 마지막으로 최빈국은 기후변화에 따른 지구적 위기상황에 대처할 수 있는 능력이 없어 그 피해를 고스란히 받아야 한다.

TIP

북한은 최빈국?

유엔의 집계기준 2019년 북한의 1인당 GDP는 640달러로 세계 최하위권이고 경제가 31년 전으로 되돌아갔다고 하지만 유엔의 최빈국 판단기준에 미치지 않아 최빈국 리스트에 포함되지 않았다. 게다가 주위에 중국과 같은 우방국이 있어 앞으로도 최빈국이 될 확률이 높지 않다고 한다. 다만 유엔에서조차 북한의 경제 사정을 정확히 파악할 수 없다는 한계가 있다.



기후변화 위기의 최전선, 최빈국

유엔 세계식량계획(WFP)에 따르면 기아와 식량난의 주요 원인은 자연재해다. 최근에 와서 자연재해의 피해 규모는 더욱 광범위해졌고, 더욱 빈번하게 일어나고 있다. 기후변화에 따른 자연재해로 2010~2018년 경제 손실이 1,590억 달러에 이르는 것으로 추산되며, 연평균 2,200만 명의 이주민까지 발생하고 있다. 더욱이 이러한 자연재해는 주로 최빈국에서 더욱 고통스럽게 일어나는 것이 일반적이다. 최빈국에서는 기후변화가 식량과 식수의 부족을 유발하고 이는 기아와 영양실조로 이어지며, 이에 따라 대규모 이주와 교육 부족으로 연결되는 '빈곤의 악순환'을 불러온다는 것이 WFP의 설명이다. 여기서 꼭 주목해야 할 점은 최빈국은 지구온난화를 유발하는 온실가스 배출은 미미하지만, 기후위기의 충격을 가장 크게 받고 있다는 점이다. UNCTAD는 지난 60년간 이산화탄소 배출은 4배 늘어난 가운데 선진국과 개발도상국의 이산화탄소 배출 비중은 각각 58.6%, 40.9%를 차지했다고 발표했다. 최빈국의 이산화탄소 배출 비중은

0.5%에 그쳤다. 최빈국은 기후변화의 책임이 가장 적지만, 기후변화로 인한 가장 심각한 결과에 직면하게 됨을 말해준다.

실제로 기후변화에 따른 자연재해는 최빈국이 감당하기 어려울 정도로 벌어지고 있다. 남수단은 홍수와 가뭄이 번갈아 가며 발생하며 농작물을 경작할 수 없어 980만 명이 식량 불안정을 겪고 있다. 2021년에도 폭우와 홍수로 30만 명 이상의 피해를 봤다. 한편 방글라데시에서는 1998년 대규모 홍수로 국토의 절반 가까이 물에 잠기고 3,000만 명 이상의 사람들이 피해를 입었다. IED(국제환경 및 개발연구소)는 지난 50년간 기후 관련 재난으로 인한 전 세계 사망자의 69%가 최빈국에서 발생했다고 발표했다. 세계에서 벌어진 재난 가운데 18%만 최빈국을 강타했고, 최빈국 인구는 세계 인구의 13%에 불과함을 감안한다면 그들의 피해가 얼마나 심각한지 가늠할 수 있다.



국제사회의 협력이 필요할 때

기후변화가 전 세계적으로 진행되면서 기후변화의 영향과 이에 따른 피해를 줄이기 위해 적응 노력이 강화되고 있다. 특히 최빈국들의 경우 기후변화 적응 역량이 낮아 더 큰 피해를 보고 있는 바, 최빈국의 기후변화 적응에 대한 국제사회의 관심은 갈수록 높아지고 있다. 최빈국의 기후변화 적응을 지원하기 위한 공적개발원조나 녹색기후기금 등을 통한 국제사회의 지원 노력이 확대되고 있다. 하지만 이러한 노력은 한계가 있다. 기후변화가 이미 빈곤을 줄이려는 저개발국가의 능력과 노력을 위태롭게 만드는 속성이 있으며, 빈곤을 줄이지 못한다면 기후변화 적응 능력도 취약성을 지속하게 될 것이기 때문이다. 즉 기후변화와 빈곤을 분리해서 다루면 안되며, 특히 농업과 수자원, 수인성 질병 유행, 그리고 사회기반 시설을 포괄적으로 고려하며 기후변화 적응역량을 키워야 한다.

빈곤에 대처하기 위해 국제사회가 만들어 낸 핵심 사업의 하나는 새천년개발목표(MDG)이다. MDG는 2000년 유엔총회에서 189개국의 지도자들에 의해 시작되었다. 여기서 세계는 기후변화 문제를 해결하기 위해 절대빈곤과 기아를 퇴치하며, 각국은 어떠한 환경에서도 기본 교육을 받을 수 있는 환경을 보장받는 것을 목표로 삼았다. 이외에도 기후변화 대처를 위해 세계 각국은 서로 협력해 문제를 풀어가는 자세를 견지해야 할 것이다.

TIP

최빈국들의 암울한 미래

영국 크리스천 에이드에 따르면 지구 온도가 산업화 이전 대비 2.9℃ 오르면 최빈국의 평균 국내총생산(GDP)은 2050년까지 평균 20%, 2100년까지는 64% 감소할 수 있다고 발표했다. 이러한 피해는 특히 아프리카에 있는 나라들에서 심각하게 일어나며, 남미와 아시아의 일부 국가도 위험하다고 예측되었다. 기후변화가 저개발 국가의 발전할 수 있는 잠재력을 치명적으로 훼손할 수 있다는 점에서 그 심각성을 알 수 있다.

기후변화에 대처하는 국제적 노력

2022년 9월에 열린 제77차 유엔총회에서 화석연료 퇴출을 위한 국제 조약 체결을 촉구해야 한다는 목소리가 나왔다. 목소리의 주인공은 기후변화로 고통받고 있는 남태평양 섬나라인 바누아투의 대통령 니케니케 부로바라부. 80개의 섬으로 이뤄진 바누아투는 태풍에 따른 이재민 피해와 해수면 상승이라는 이중고를 겪고 있는 기후변화의 최대 피해국 중 하나다. 그는 “환경에 심각하고 광범위하며 장기적인 피해를 줄 수 있다는 사실을 알면서도 환경파괴 행위를 하는 것은 더는 용납될 수 없다.”고 말하였다. 프란치스코 교황 역시 연설을 통해 각국에 화석연료 사용 중단을 촉구하며 바누아투 대통령의 목소리에 힘을 실었다. 기후변화, 그리고 기후위기는 단지 한 나라에 국한된 문제가 아니다. 전 세계적인 문제이며 전 세계인이 힘을 합쳐 풀어야 할 과제이다. 지속가능성 있는 기후위기 극복을 위한 해법, 기후변화에 대처하는 국제적인 노력에 무엇이 있는지 살펴보도록 하겠다.



기후변화협약(UNFCCC, 1992년)

기후변화에 대한 국제적 관심이 높아진 것은 1970년대이다. 70년대는 과학의 발달과 함께 기후시스템에 대한 지식이 축적되면서 인간의 활동으로 인한 온실가스 배출이 지구온난화를 초래한다는 논제가 과학자들 사이에서 전파되기 시작한 시점이다. 80년대에 들어 세계 각지에서 이상기후 현상이 빈발하며 이러한 이슈가 주목을 받기 시작하였다. 더불어 지구온난화 가설에 대한 과학적 근거가 필요하던 인식이 확산되면서 국제사회는 1988년 유엔총회 결의에 따라 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)에 “기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)”을 설치하였다.

이후 1992년 6월 유엔환경개발회의(UNCED)에서 기후변화협약(UNFCCC)을 채택하였다. 인류의 간섭으로 기후시스템이 위험에 처하지 않는 수준까지

온실가스의 농도를 안정화시키는 것을 목적으로 하고 있는 협약으로 우리나라는 1993년 12월에 세계 47번째로 가입하였다. 현재는 196개국이 가입해 있는 상태이며, 모든 당사국은 지구온난화 방지를 위한 정책과 조치 및 국가 온실가스 배출통계가 수록된 국가보고서를 유엔에 제출할 의무가 있다.

TIP

기후변화협약, ‘공동의 차별적인 책임’

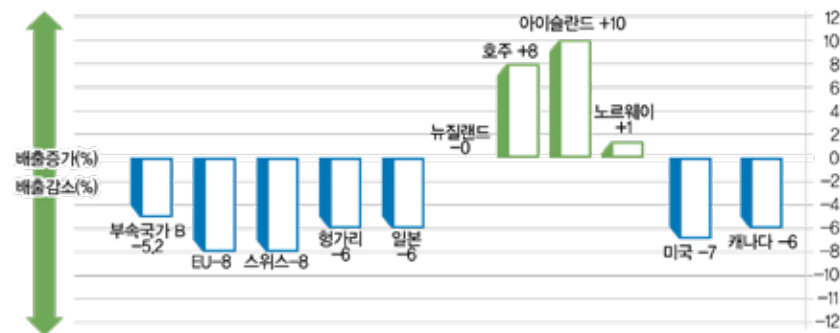
기후변화협약의 기본원칙은 지구온난화 방지를 위해 모든 당사국이 참여하되, 온실가스 배출의 역사적 책임이 있는 선진국은 차별화된 책임을 부담한다는 것이다. 즉, 일찍이 산업화가 진행되어 온실가스 배출 및 기후변화에 역사적인 책임을 갖고 있는 선진국들이 조금 더 많은 역할을 담당해야 한다. 일례로 선진국은 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 감축하는 노력을 해야 하며 일부 국가는 개발도상국에 재정지원 및 기술이전 의무를 가지고 있다. 개발도상국의 경우는 국가 보고서 제출 등 협약상 일반적 의무만 수행하면 된다.



교토의정서(1997년)

기후변화협약을 통해 온실가스 배출을 1990년 수준 이하로 감축하기로 했음에도 불구하고 대부분의 국가에서는 실질적인 온실가스 감축이 이뤄지지 않았다. 오히려 배출량이 증가한 곳들도 있었다. 교토의정서는 기후변화협약의 수정안이다. 과거 산업혁명을 통해 온실가스 배출의 역사적 책임이 있는 38개국의 선진국을 대상으로 온실가스 배출량 감축 의무 및 시장 원리에 입각한 새로운 감축 수단의 도입 등을 주요 내용으로 하고 있다. 선진국들에게 할당된 온실가스 감축 목표량을 자국 내 노력만으로 달성하기가 쉽지 않을 것으로 예상, 국제적인 협력 메커니즘을 도입한 것이 교토의정서의 핵심이다.

[교토의정서에 명시된 주요 국가의 제1차 공약기간 감축목표:
1990년 배출량 대비 (2008~2012년)]



교토의정서는 공동이행제도(JI), 청정개발체제(CDM), 배출권거래제(ET) 등을 규정하고 있으며, 그 중 청정개발체제(CDM)는 오늘날 전 세계가 신재생에너지의 개발과 연구에 매진하게 된 원동력이 되기도 하였다.

TIP

청정개발체제(CDM)란?

교토의정서에 온실 감축 의무 이행 대상이 된 국가들에게 감축 의무 불이행에 대한 벌금을 부과하는 대신, 개도국의 온실가스 감축 사업에 자본과 기술 등을 투자하고, 이를 통해 달성한 감축 실적을 감축 의무이행에 사용할 수 있도록 도입한 제도이다. 청정개발체제를 활용해 선진국은 낮은 비용으로 온실가스 감축 목표를 달성할 수 있으며, 개도국은 선진국이 제공하는 기술과 재정적인 지원을 통해 발전할 수 있다.



파리협약(2015년), 신 기후체제

2020년 만료된 교토의정서를 대체, 2021년 1월부터 적용되고 있는 기후 변화 대응을 담고 있는 기후변화협약이다. 2015년 12월 프랑스 파리에서 열린

제21차 유엔기후변화협약(UNFCCC) 당사국총회에서 채택된 것으로 새 기후변화 체제 수립을 위한 최종 합의문이다.

선진국에게만 부여되었던 온실가스 감축 의무가 196개 당사국 모두에게 주어진 첫 기후합의라는 점에서 역사적 의미가 깊다.

협약에는 산업화 이전 대비 지구 평균기온 상승을 2℃보다 낮은 수준으로 유지하며 1.5℃ 이하로 제한하기 위한 노력을 추구한다는 내용이 담겨있다. 국가별 온실가스 감축량은 각국이 제출한 자발적 감축목표를 그대로 인정하되, 2020년부터는 5년마다 상향된 목표를 제출해야 한다. 또한 온실가스 배출량을 꾸준히 감소시켜 이번 세기 후반 이산화탄소 순배출량을 '0'으로 만드는 내용에도 합의를 하였다.

TIP

우리나라의 감축목표는 어떻게 될까?

우리나라는 2030년까지 온실가스 배출을 2018년 대비 40% 감축한다는 국가온실가스감축목표(NDC)를 설정하였다. 정부는 이러한 목표를 달성하기 위해 다른 나라에서 온실가스를 줄여주고, 해당 감축실적을 이전 받는 국제감축사업을 적극적으로 추진하고 있다. 대표적인 사례로 2021년 10월 업무협약을 체결, 시범 사업 형식으로 추진 중인 '매립가스 감축사업'이 있다. 몽골의 울란바토르시 매립장에서 발생하는 매립가스를 포집, 소각하여 온실가스 감축 및 몽골 대기질을 개선해 주는 것으로, 10년간 56만톤의 이산화탄소 감축분을 확보할 것으로 추정되고 있다. 또한 정부의 40% 감축 목표에 따라 기업들 역시 온실가스 배출량 및 에너지 사용량을 줄이기 위한 행보를 벌이고 있다.



국제캠페인 RE100!

재생에너지(Renewable Electricity) 100%의 약자다. 기업이 사용하는 전력량의 100%를 2050년까지 풍력·태양광 등의 재생에너지 전력으로 충당하겠다는 목표의 국제 캠페인이다. 2014년 영국의 다국적 비영리기구 '더클라이밋그룹'에서 발족되었다. 정부가 강제하고 있는 것이 아니라 글로벌 기업들의 자발적인 참여를 통해 이뤄지고 있다는 점에서 의의가 크다. RE100 캠페인에 가입하려면 본부인 더클라이밋그룹에 신청서를 제출하고 검토를 거친 후 가입이 최종 확정된다. 가입이 승인되면 1년 안에 이행 계획을 제출, 매년 이행 상황을 점검받는다. 재생에너지 비중을 2030년 60%, 2040년 90%로 올려야 자격을 유지할 수 있다. 연간 100GWh 이상의 전력을 사용하는 기업이 대상이며 2021년 기준, 애플과 인텔 등 350여 개의 글로벌 기업이 참여하고 있다. 기업 입장에서 RE100 참여가 생산비용 상승으로 직결되어 당장에는 부담이 되지만, 결국 피할 수 없는 국제적 흐름이라는 것이 공통된 의견이다. 한국의 경우 2022년 기준 21개의 기업이 참여하고 있다. 일본(72개), 영국(48개), 미국(96개) 등과 비교했을 때 가입 기업이 적은 편이다.

TIP

우리나라는 왜 RE100 가입 기업이 적은 걸까?

국내 재생에너지의 발전 여건이 열악하기 때문이다. 2021년 11월 기준, 우리나라의 에너지원별 발전량 중 재생에너지의 비율은 고작 6.7%이다. 서유럽 국가의 재생에너지 비율이 약 40%에 달하는 것과 비교한다면 상당히 낮은 수치임을 알 수 있다. 일례로 RE100에 가입한 삼성전자의 경우 해외 사업장은 이미 재생에너지 100% 사용을 달성한 것으로 알려져 있다. 하지만 국내 사업장은 미미한 수준이다. 재생에너지를 사용하고 싶어도 반도체 생산 등에 필요한 전력을 확보하기 어렵기 때문이다. 그 외 규제 장벽, 열악한 전력구매계약 환경 등이 이행 과정의 어려움으로 꼽히고 있다.

[RE100 추진 프로세스]



[주요기업 RE100 이행수단]

	애플	월마트	구글	BDA	알리안츠
자체건설	350,500 (23.8%)	2,692 (0.1%)	6,108 (0.2%)	292 (0.02%)	17 (0.0%)
PPA ^④	601,000 (40.8%)	2,072,109 (87.8%)	2,811,805 (99.6%)	—	—
인증서 구매	468,400 (31.8%)	283,901 (12%)	—	1,368,659 (99.98%)	—
녹색요금	53,000 (3.6%)	—	—	—	245,283 (100%)
합계	1,472,900	2,358,702	2,824,021	1,368,951	245,3000

자료출처: 한국에너지공단

③ CDP(Carbon Disclosure Project, 탄소정보공개프로젝트)

④ PPA(Power Purchase Agreement, 전력구매계약)



화석에너지 사용량에 따라 세금을 부과한다: 탄소세

온실가스 배출에 대한 환경세로 석유, 석탄, 천연가스 등 온실가스인 이산화탄소를 배출하는 화석연료의 사용량에 따라 부과된 세금을 탄소세라고 한다. 온실가스 배출 단위당(tCO₂e) 일정액의 탄소를 배출하거나 함유한 제품을 생산하는 기업에 세금을 부과하게 된다. 1990년 핀란드를 시작으로 2021년 기준 프랑스와 영국, 스페인 등 전 유럽 국가와 캐나다, 아르헨티나, 일본, 싱가포르 등 27여 개 국가가 탄소세를 시행 중이다.

비슷한 맥락으로 탄소배출권거래제(ETS)도 있다. 온실가스를 배출하는 사업장을 대상으로 배출권을 할당하고, 사업장 간 잉여분 또는 부족분의 배출권을 거래할 수 있는 제도다. 또한 EU에서는 최근 탄소국경세를 도입하고 있는데, 일종의 탄소 관세라고 보면 된다. 온실가스 배출량이 많은 국가에서 배출량이 적은 국가로 상품이나 서비스가 수출될 때 적용되는 무역세라고 이해하면 쉽다.

국가	탄소가격 (‘21년 기준, USD/tCO ₂ e)	국가별 배출총량 대비 탄소가격제 운영범위 (%)	탄소가격제 운영수입 (‘21년 기준, 백만USD)
EU(배출권거래제)	498	39	22,548
프랑스(탄소세)	52.4	35	9,632
캐나다(탄소세)	31.8	22	3,407
스웨덴(탄소세)	137.2	40	2,284
영국(탄소세)	24.8	23	948
한국(배출권거래제)	15.9	74	219
싱가폴(탄소세)	3.7	80	144
합 계	-	-	53,069

자료출처: Worldbank, "State and Trends of Carbon Pricing", 2021. pp.29~30을 바탕으로 국회예산정책처 재작성

TIP

우리나라는 탄소세를 어떻게 부과하고 있을까?

우리나라는 2015년 1월부터 탄소배출권거래제를 시행 중이다. 하지만 탄소세는 명시적으로 도입하지 않고 있다. 대신 휘발유, 경유에 대해 교통·에너지·환경세·교육세·자동차세 등을 부과하고 있으며 등유·중유에 대해서는 개별 소비세와 교육세 등을 부과, 에너지 관련 세제를 따로 운영 중이다. 온실가스 배출량 감축을 위한 탄소세 부과 법안은 계류 중에 있다. 이 역시 우리나라의 산업구조 때문인데, 탄소집약도가 높은 전기전자와 운송장비, 화학, 금속 제도가 주력 산업인 탓이다. 향후 탄소세 강화 등이 시행된다면 산업계의 경쟁력이 약화될 우려가 있다. 이러한 문제를 최소화하기 위해 현행 에너지 세제와 연계, 산업계의 영향과 역전선의 보완 등 다양한 관점에서의 논의가 이뤄지고 있는 상황이다.

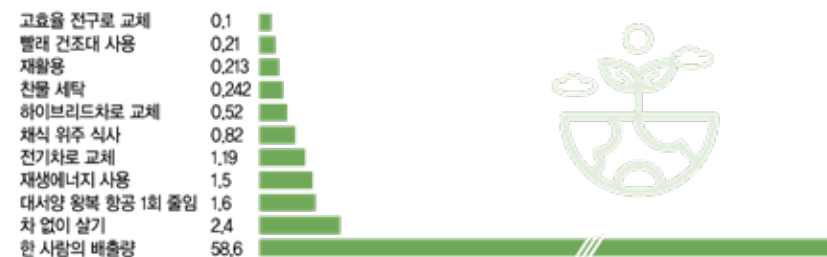
지구온난화, 줄일 수 있다!

↳ 실천과 행동

“작은 실천이 모여 기후변화를 막을 수 있는 힘이 됩니다.”

서울 한 중학교의 급식실. 이곳은 다른 곳과 다른 조금 특별한 급식 메뉴가 있다. 바로 ‘기후급식’이다. 매주 금요일 ‘지구를 지키는 날’로 지정하고 채식 식단으로 이뤄진 기후급식을 하고 있는 것. 육류 소비로 인한 탄소 배출량을 줄이는 등 작은 것부터라도 실천함으로써 기후변화를 막을 수 있기 때문이다. 10대 학생뿐만 아니라 요즘에는 20대 대학생과 직장인들 사이에서 기후변화에 대한 관심이 높아지고 있다. 태어나면서부터 이상기후를 겪고 있는 이들에게는 기후변화가 생존과 직결된 문제이기 때문이다. 아이들의 생각이 옳다. 작은 실천이 모이고 모이면, 기후변화를 막을 수 있는 힘이 될 수 있다.

[개인이 실천해 줄일 수 있는 온실가스양 (1년치 이산화탄소 환산톤)]



개인이 실천함으로써 줄일 수 있는 1년 치 온실가스의 양이 적지 않다. 기후변화를 극복할 수 있는 실천과 행동에 우리가 관심을 기울여야 하는 이유다. 그렇다면 우리의 손으로 직접, 지구온난화를 늦출 수 있는 행동과 실천방법에는 무엇이 있을까? 지금부터 살펴보자.



플라스틱 사용을 줄여요!

99% 이상을 플라스틱의 기후변화의 주범인 화석연료를 통해 생산된다. 플라스틱은 추출과 제조, 운송, 사용, 매립, 재활용, 소각까지 매 과정에 걸쳐 온

실가스를 배출한다. 플라스틱으로 인한 온실가스 배출량은 항공산업이 배출하는 온실가스보다 2배 더 많은 것으로 알려져 있기도 하다.

플라스틱으로 인한 온실가스 배출을 줄이려면 어떻게 해야 할까? 우리가 가장 쉽게 실천할 수 있는 방법은 플라스틱 사용을 줄이는 것이다. 커피숍에 갈 때는 일회용 컵을 사용하는 대신 개인 텀블러를 챙기고, 일회용 플라스틱 빨대를 사용하지 않거나, 대안 빨대(친환경 빨대)를 사용하는 것도 좋다. 장을 볼 때는 에코백을 사용하고 플라스틱에 담긴 생수나 음료의 구매를 줄이는 것도 효과적이다. 조금은 귀찮더라도 가정에서 직접 물을 끓여 먹거나 정수기 물을 사용하는 것도 도움이 된다.

TIP

물티슈가 플라스틱이라고?

우리가 휴지 대신 쓰고 있는 물티슈. 행주나 걸레 대용으로 쓰고 버리기 편해 많이 사용하고 있는 생필품이다. 물티슈라고 하면 이름 때문에 흔히 종이로 만들어진 것이라 생각할 수 있지만 오해다. 물티슈의 주성분은 플라스틱으로 레이온과 폴리에스테르 등 합성섬유를 압축해 만든 부직포이다. 당연히 재활용이 되질 않는다. 폐기 과정에서 분해되는 데 수백 년이 걸리며 소각 시 다이옥신 등의 유해물질이 나온다. 바다로 흘러 들어가면 미세플라스틱으로 변할 수 있다.



탄소포인트제에 참여해요!

기후변화에 대응하기 위해 온실가스를 줄일 수 있도록 가정과 상업, 아파트 단지 등에서 전기와 상수도, 도시가스의 사용량을 절감, 감축률에 따라 탄소포인트를 부여하는 제도이다. 전 국민 온실가스 감축 실천 제도로 에너지 사용량을 확인할 수 있는 계량기가 부착되어 있거나 객관적인 방법으로 에너지 사용량 확인이 가능하다면 누구나 참여가 가능하다. 과거 1~2년간 월별 평균 에너지 사용량과 현재의 사용량을 비교해 절감비율에 따라 탄소포인트를 부여 받을 수 있으며 감축량에 따라 상반기와 하반기, 연 2회, 인센티브를 지급받을 수 있다. 지자체의 예산 사정에 따라 1포인트 당 최대 2원 이내 지급이 된다.

실천방안	CO ₂ 저감량(연간)	비용절감효과(연간)	나무식재효과(연간)
에어컨 사용 1시간 줄이기	14.1 kgCO ₂	4,195원	2.1그루
에어컨 냉방온도 2℃ 높이기	5.3 kgCO ₂	1,560원	0.8그루
주기적으로 에어컨 필터 청소하기	1.2 kgCO ₂	363원	0.2그루
보일러 사용 1시간 줄이기	138.3 kgCO ₂	50,892원	21그루

실천방안	CO ₂ 저감량(연간)	비용절감효과(연간)	나무식재효과(연간)
보일러 난방온도 2℃ 낮추기	71.4 kgCO ₂	4,195원	2.1그루
단열재로 열손실 방지하기	71.4 kgCO ₂	1,560원	0.8그루
주기적으로 보일러 내부 청소하기	55.3 kgCO ₂	20,375원	0.2그루
전기장판 사용 1시간 줄이기	2.9 kgCO ₂	875원	0.2그루
합 계	359.9 kgCO₂	130,762원	21그루

*전기요금 125.9원/kwh, 가스요금 830원/m³ 가정

*자료출처: 한국 기후·환경 네트워크

TIP

탄소중립실천포인트

탄소포인트제와 비슷한 취지로 탄소중립 실천문화를 확산시키고자 다양한 민간기업의 친환경활동 이용 시 참여실적에 따라 인센티브를 제공하는 제도가 2022년부터 시행되고 있다. 행동실천 항목에 있는 5개 활동에 대한 이용실적이 있는 일반 국민 누구나 참여가 가능하며 5개 활동은 다음과 같다.

① 다화용기 사용 ② 전자영수증 사용 ③ 리필스테이션 이용 ④ 무공해차 대여 ⑤ 친환경제품 사용 등이다. 인센티브는 연간 최대 7만 원까지 받을 수 있다.



저탄소 인증제품을 이용해요!

공정개선 등 감축수단 검증을 통해 국가 온실가스 감축 목표 이상으로 온

실가스의 감축을 달성해 인증받은 제품을 '저탄소 인증제품'이라고 한다. 저탄소 인증 제품에는 탄소발자국, 오존층 영향, 산성비, 부영양화, 광화학스모그, 물발자국, 자원발자국 등 총 7개의 환경성 정보가 표시되고 있다. 환경성 정보란 제품 및 서비스의 원료 채취, 생산, 수송 및 유통, 사용, 폐기 등 전 과정에 대한 환경 영향을 계량적으로 표시, 소비자에게 환경 영향정보를 제공함으로써 잠재적으로 시장 주도의 지속적인 환경을 개선하는 것을 목표로 하고 있는 사업이다. 법적 강제 인증 제도가 아니라 기업의 자발적 참여에 의한 임의 인증 제도이며 환경 신뢰성이 우수한 제품이라고 보면 된다.

TIP

저탄소 인증제품, 그린카드로 구매하면?

국민들이 일상에서 친환경, 저탄소 녹색 생활을 실천하기 쉽도록 환경부가 도입한 카드를 그린카드라고 한다. 카드를 이용해 친환경, 저탄소 인증제품 등을 구입하면 에코머니 포인트를 지급 받을 수 있다. 포인트는 현금으로 환급이 가능하다. 기존에는 포인트 적립 혜택이 1.5~10%였으나 2022년 8월부터 5~15%로 확대되었다. 저탄소제품과 환경성적표지 인증제품, 농림 축산식품부의 저탄소인증 및 친환경농산물 구입 시 적용이 가능하다. 저탄소 인증제품의 경우 5%까지 포인트 혜택을 볼 수 있다.



대중교통을 적극 이용해요!

자가용 대신 대중교통을 이용하면? 1일 기준 98,405t 이상의 탄소를 줄일 수 있다. 매일 대중교통 이용이 어렵다면 주 1회 대중교통을 이용하는 것도 좋다. 연간 469.4kg의 이산화탄소 배출량 감축 효과를 기대할 수 있기 때문이다. 이는 연간 7그루의 나무를 심는 것과 같은 효과다. 이와 같은 이유로 정부에서는 친환경 교통수단의 확대와 대중교통 시스템 개선에 나서고 있다. 2030년까지 전용차선을 갖춘 간선급행버스(BRT) 노선을 10배 이상 늘릴 계획이며 환승 할인과 마일리지 적립 등 경제적 혜택을 확대, 시민들의 탄소 중립 실천을 진작시켜 나갈 계획이다.

[교통수단별 평균 탄소 배출량(g/km)]



자료출처: 루프트한자 이노베이션 허브, tmnt.com, 모비툴, BMW, BBA, 한델스블랏 리서치, 스태티스타(2019)

대중교통의 친환경 전환 속도에도 박차를 가하고 있다. 2022년 1월부터는 기존 KTX보다 좌석당 전력 소비량이 21% 적은 'KTX-이음'이 운행을 시작하였으며, 2029년까지 모든 여객 열차를 저탄소·친환경 열차로 교체할 계획이라고 밝혔다. 또한 탄소 절감 효과가 승용차보다 16배 더 큰 전기버스의 대규모 보급도 진행될 계획이다.

TIP

세계 차 없는 날

1년 중 단 하루만이라도 자동차를 타지 말자는 상징적인 캠페인으로 매년 9월 22일에 시행되고 있다. 1997년 프랑스에서 시작되어 2001년부터는 전 세계적인 환경 캠페인으로 정착하였다. 대중교통과 걷기, 자전거, 생계형 차량을 제외한 자가용 운전자들이 자발적으로 자가용 운행을 자제하는 날로, 자동차 유발 대기오염 기여도를 낮춰 청정도시를 구현하는 것을 목표로 하고 있는 캠페인이다. 우리나라 역시 2001년부터 캠페인에 참여하고 있으며 환경부 주관으로 9월 22일을 포함한 일주일간을 친환경 교통주간으로 지정하고 있다.



종이 사용을 줄여요!

우리가 무심코 사용하는 A4용지 한 장을 만들기 위해서는 나무는 물론, 10L의 물이 소비되며 5.26g의 탄소가 배출된다. 손을 씻은 후 편리하게 사용하는 종이타월의 경우 480만 장 기준, 제작 시 발생하는 탄소가 약 8억에 달한다. 이는 소나무 1,236그루를 식재해야 상쇄할 수 있는 탄소배출량이다.

종이의 사용을 줄이려면 어떻게 해야 할까? 회사 업무에는 종이 서류가 아닌 전자문서를 적극 활용하는 것이 도움이 된다. 환경적인 부분에서도 도움이 되지만 보안성이나 편리성, 비용성 모두 일반 종이보다 좋다. 또한 종이 영수증 대신 전자 영수증을 적극 활용하는 것도 종이의 사용을 줄일 수 있는 방법이다. 종이 대신 전자 영수증을 활용할 경우 개인이 1년에 약 36장의 종이를 아낄 수 있으며 결과적으로 연간 0.64kg의 온실가스 감축 효과를 볼 수 있다. 손을 씻은 후에는 종이타월 대신 손수건을 이용하는 것도 좋은 방법이다.

[이마트 종이 영수증 감축의 환경 영향 가치 환산]



“조금 불편한 삶을 사는 것”

지구온난화를 줄이기 위해 개인이 해야 할 일은 지금보다는 조금 불편한 삶을 사는 것이다. 현재 기후재앙의 임계점인 지구온도 1.5도 상승시간은 7년 8개월 밖에 남아있지 않다고 한다. 번거롭겠지만 우리의 작은 불편, 그리고 실천이 지구온난화를 늦출 수 있는 힘이 될 것이란 믿음을 갖고 적극 행동해야 할 때다.

스마트 그린도시란?

스마트 그린도시는 2020년 7월 14일 발표된 한국판 뉴딜 정책 가운데 그린 뉴딜에 포함된 사업이다. 그린뉴딜의 8개 추진과제 중 '도시의 녹색 생태계 회복'을 위한 대표 사업으로 마을 규모에서 기후·환경 여건 진단을 토대로 기후, 물, 대기 자원순환 등 다양한 환경 분야 사업들을 진행하여 친환경 공간을 구축하는 것을 목표로 한다. 즉, 인간과 환경이 공존하는 지속가능한 미래 환경 도시를 만들려고 하는 것이다. 이는 우리나라의 총 인구의 91.8%가 도시에서 거주하고 있으며, 전 세계 화석연료 사용량에 따른 온실가스 배출량 중 70%를 도시가 차지하고 있는 현실에서 기후위기를 극복하고 지속가능한 자연환경을 구축하기 위해선 도시환경부터 개선이 필요하다는 인식에서 출발한다.

TIP 그린뉴딜이란?

기후변화와 사회·경제적 불평등을 동시에 해결하기 위한 정책으로 탄소 중심의 기존 산업구조를 전환하여 기후변화에 대응하고 친환경 녹색 일자리를 창출하는 것을 목표로 한다. 용어 자체는 환경을 뜻하는 '그린'과 1930년대 미국 루스벨트 대통령의 대규모 경기부양책인 '뉴딜' 정책을 합친 말이다.

스마트 그린도시 4대 사업분야



회복력

기후변화로 기상·물 등 환경 변화에 대응하기 위해 도시 회복력 구축



저배출

온실가스 저감을 위해 저배출 지원 인프라 (교통·자원순환) 구축



생태복원

자연환경의 보존과 복원을 위해 도시 생태계 복원 사업



인간중심

환경교육, 취약 계층 보호 등 생활 환경 개선 사업

스마트 그린도시는 회복력, 저배출, 생태복원, 인간중심 등 4대 사업 분야가 있다. 먼저 회복력 사업을 위해서는 물안전 관리 및 도시물 순환을 개선하며, 도시 내 기후적응 그린 인프라 조성을 구축하고자 한다. 두 번째 저배출 유형 사업으로는 재활용 확산 등 자원순환을 촉진하고, 미래차 보급을 활성화하려는데, 이를 위해 친환경 자동차 충전 인프라를 확산할 계획이다. 세 번째는 생태복원으로 도시 생태 축을 복원하여 생태탐방 및 생태 휴식 공간을 확충할 계획이다. 마지막 인간중심 사업은 지역 환경교육 시설 및 콘텐츠를 확충하여 기후변화에 대한 인식을 높이려고 한다. 이 모든 사업은 지역이 중심이 되어 사업을 구상하고 시행하며, 중앙정부는 사업이 성공적으로 이루어지기 위해 정책적, 재정적 지원을 담당하게 된다.

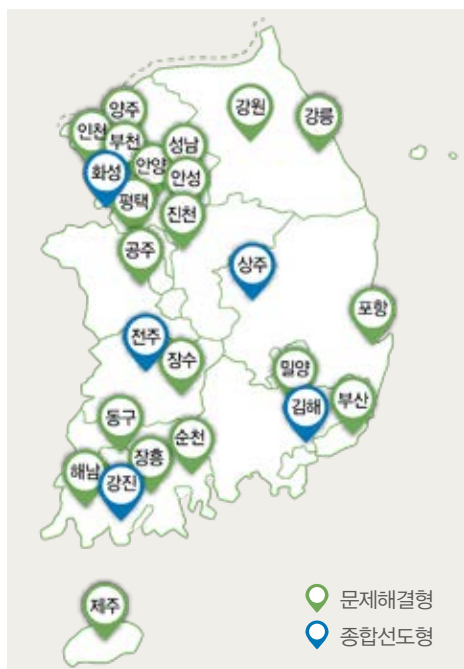


스마트 그린도시 25개 지역은 어떤 곳?

정부는 2020년 9월 8일 스마트 그린도시 25곳을 선정하였고, 2021년부터 2년간 2,900억 원을 지원하고 있다. 이중 1,700억 원(60%)은 국고로 지원되고, 지방비는 1,200억 원(40%)이 투입된다. 25개 지역은 사업목적과 예산 규모들을 고려해 '문제해결형' 20곳과 '종합선도형' 5곳으로 구분해 선정하였다. 문제해결형은 도시의 기후, 환경 문제해결을 위해 2개 이상의 사업을 결합, 마을 단위 수준에서 파급성이 높은 아이디어 발굴을 목표로 한다.

지역별 총 사업비는 2년간 최대 100억 원이 투입된다. 종합선도형은 도시의 기후·환경 문제 해결뿐만 아니라 도시 공간의 선제적인 녹색전환을 위한 대표사례 발굴을 목표로 마을, 혹은 그보다 큰 지역을 대상으로 3개 이상의 사업을 결합하는 유형으로 지역별 총 사업비는 2년간 최대 167억 원이다.

전국 25개 스마트 그린도시 현황





강원생태평화지역 5개군(철원·화천·양구·인제·고성) 스마트 그린도시

2020년도 환경부가 공모한 스마트 그린도시 사업에 강원특별자치도에서는 강릉과 함께 평화지역 5개군(철원·화천·양구·인제·고성)이 선정되었다. 주요 내용은 '강원생태평화 기후탄력벨트 조성사업'으로 접경지역의 강수량 감소로 인한 물 부족, 미세먼지 증가, 지역적 한파 등 점점 증가하는 기후변화 위협으로부터 주민의 적응 능력을 높이기 위해 스마트 인프라 구축을 목표로 하고 있다. 세부사항을 살펴보면 먼저 군 유휴지를 활용한 기후변화 적응 수자원 통합관리 시스템을 구축하고, 그린기술 융·복합을 통합하여 기후변화 완충지대를 조성하며, 마지막으로 지역 맞춤형 환경교육 확대를 통해 일자리 창출을 꾀하게 된다.



위치

평화지역 5개군
(철원, 화천, 양구,
인제, 고성)



사업비

60억 원



사업유형

문제해결형 모델



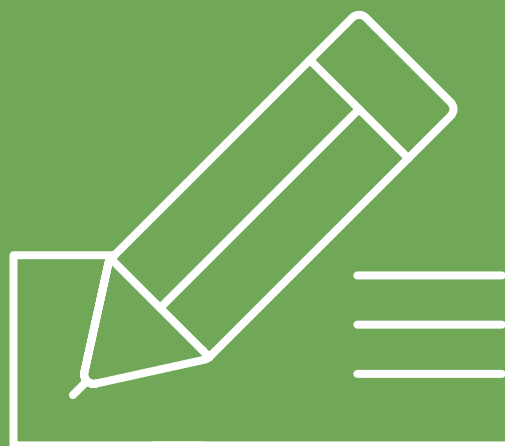
주요내용

- ① 군 유휴지를 활용한 기후변화 적응 수자원 통합관리 구축사업
- ② 그린기술 융·복합을 통한 기후변화 완충지대 조성
- ③ 지역맞춤형 환경교육 확대를 통한 일자리 창출



2

스마트 그린도시 고성 알아보기



- 고성군 소개
- 고성의 자연환경
- 고성의 기후
- 고성의 기후변화
- 고성의 기후변화 대표 피해사례
- 고성의 생태자원
- 고성의 주요 생태지역



Goseong

면적  664.55km²	행정구역 6개 읍면 (간성읍, 거진읍, 현내면, 죽왕면, 토성면, 수동면)  동서간 길이 31.26km 남북간 길이 47.39km  연평균 기온 12.1도 연교차 25.2도 8월 최고기온 28.3도 평균 1월 최저기온 -5.7도 평균
인구 27,274 명	 여 13,214명  남 14,060명 (2022년 12월 말 기준)  일 극값 (1997~2019년) 최고기온 32.4℃ (2018.08.04.) 최저기온 -21.4℃ (1997.03.18.)
연강수량 1,298.3mm (여름철 강수량 785.9mm)	경지면적 56.5km² (밭 17.6km² 논 38.9km²)
연평균 풍속 1.9m/s	군목 은행나무  군의 동물 산양 

고성군 소개



고성 일반 소개

강원특별자치도 동북부에 위치하였으며, 실질적으로 한국에서 가장 북쪽에 있는 도시이다. 현재 휴전선으로 군의 행정구역이 남과 북으로 나뉘게 된 곳이 철원, 웅진, 고성 정도 되는데, 그중에서도 고성군은 그 면적이 남과 북으로 대략 비슷하게 나뉘게 되어 지금은 북한의 고성군과 남한의 고성군이 독립적으로 행정구역을 편성해 관할하고 있다.

사실 고성군은 예전부터 하나의 도시는 아니었다. 일제 강점기 이전까지만 해도 고성군은 고성군과 간성군으로 나뉘어 별도로 군이 운영되었다가 1914년에 이르러 두 도시가 통폐합되었고, 1919년에 도시 이름을 현재의 고성군으로 불리게 되었다. 편의상 북한에 있는 고성군이 옛날의 고성지역이었고, 현재 남한에 있는 고성군은 대부분 간성지역에 해당한다고 말할 수 있다.

1945년 38선이 그어지면서 8.15해방과 동시에 고성군의 전체 구역은 북한의 지배 하에 놓였다. 6.25전쟁이 끝나면서 한국령 황해남도(현 개성시)를 포기한 대신에 장전향(금강산)을 제외하고는 고성군의 상당수가 남한쪽에 속하게 되었다. 분단 이전에까지는 원산시와 맞닿은 통천군, 회양군과도 인접한 곳이었지만 1953년 휴전협정이 조인된 뒤 오늘날과 같이 형성되었다.

고성군은 금강산과 설악산을 인접하고 있어 전통적으로 산천 유람의 명소였다. 신라 때는 화랑도들의 국토순례지였고, 고려시대에도 승려들의 순례지였다. 조선 시대에는 선비들의 명승 유람지였고, 또 김일성과 이승만의 별장도 이곳 화진포에 있었으니 당연 '관동팔경' 중에서도 으뜸이라고 말할 수 있다.





지리적 위치

남한의 최북단에 위치한 곳으로, 영동 북부지방에 속한다. 다른 강원특별자치도 최전방 지역에 비해 고성군만 두드러지게 휴전선의 위도가 높는데, 6.25전쟁 당시 이곳에 주둔했던 국군이 351고지 전투 등 고지전에서 대승하였기 때문이다. 거진읍과 현내면이 이 당시 수복한 지역들이다. 이로써 북으로 세계적인 명산인 금강산을 경계로 통천군과 접하고 동쪽은 동해, 서쪽은 향로봉을 경계로 인제군과 접하고 있으며, 남으로는 설악산을 경계로 하고 있어 천혜의 자연환경을 갖추고 있다.



행정구역과 인구

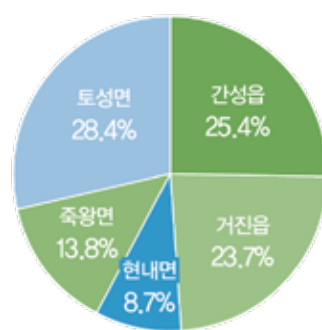
고성군의 면적은 총 664.34km²로 이중 농경지 면적은 56.46km²(밭 17.9, 논 38.56)이며, 임야 550.73km², 하천 10.9km², 기타 46.25km²이다. 행정조직은 2개 읍, 4개 면으로 구성되어 있으며, 행정리 127개리, 법정리 88개리, 자연부락 144개로 구성되어 있다. 가장 넓은 면적인 간성읍은 고성군 전체 면적의 27.1%를 차지하고 있으며, 죽왕면이 7.6%로 가장 적은 구성비를 보이고 있다.

인구는 2020년 기준, 14,422세대에 26,959명이 거주하고 있으며, 이중 농업인구 6,327명, 어업인구 2,180명으로 농어업 인구가 많이 분포되어 있다. 지역별로 살펴보면 토성면이 가장 많은 인구가 분포하고 있으며, 남녀 인구비율은 남성이 53.1%, 여성이 46.9%인 것으로 나타났다. 고성군은 특히 외지인 비율이 극히 낮은 것이 특징으로, 3대 이상 거주해온 토박이의 비율이 60%를 넘는다. 아울러 이 지역은 북강원도 및 함경도에서 내려온 실향민들의 사투리를 쉽게 들을 수 있으며, 통천, 회양, 원산 등지의 북강원도 출신들도 많다.

[고성군 행정구역]



[고성군 행정구역별 인구비율]



산업 및 경제활동

고성군은 농업인구와 어업인구가 많이 분포되어 있어 농산물과 해산물 생산이 주 산업을 차지하고 있다. 농산물은 주로 쌀로서 연간 15,553톤이 생산되고 있고, 해산물은 70년대까지만 해도 전국생산량의 70%를 차지한 명태가 주산물이었으나, 지구온난화 현상 등 해수 온도의 변화로 생산량이 급감하였고, 최근에는 명태 대신에 양미리, 도루묵 등의 한류성 어류가 많이 생산되고 있다.

고성군은 한때 명태가 많이 생산되어 명태를 이용한 가공산업도 함께 발달하였으나, 명태 생산량이 급감하여 가공산업이 쇠퇴하고 있으며, 대신 북한, 러시아, 일본 등지에서 수입하여 사용하면서 옛 명태의 고장 명성을 이어가고 있다. 최근에 고성군은 접경지역에 위치한 청정환경 지역의 특성에 맞는 웰빙 특산물 개발 연구사업에 행정력을 집중하여 표고버섯, 피망, 꾸지뽕, 금강산 산머루와인, 젓갈류 등을 특산물로 생산하여 경제적 부가가치를 올리고 있다.

고성의 자연환경



지형

백두산에서 뿔어 내려온 한반도 생태 축, 백두대간은 고성군에 이르러 서쪽에서 남동 방향으로 길게 뻗어 내려 간다. 이러한 이유로 고성군은 3면이 산이다. 북쪽의 금강산에서 시작해 서쪽의 향로봉, 그리고 남쪽으로 마산봉, 미시령, 울산바위로 이어지는 백두대간 줄기로 둘러싸여 있다. 내륙은 여느 강원특별자치도 땅처럼 산림이 울창하고 경관이 아름답지만, 대부분 민통선 지역에 속한다. 백두대간의 상징 향로봉에서 고성재 동북쪽

으로 남강 수계에 해당 하는 골짜기 전체가 향로봉·건봉산 천연보호구역으로 지정되어 있는데, 이곳은 사람의 손이 닿지 않은 천연의 숲이 그대로 유지되어 있어 멸종위기 동식물들이 안식처로 자리하고 있다.

험준한 산들은 동해로 접어들며 산세가 한층 부드러워지고, 해안에 인접할수록 하천 주변의 좁은 평야와 낮은 구릉을 형성한다. 동해안 일대는 화강암이 넓게 펼쳐져 있어 풍화작용으로 인해 만들어진 독특한 지질과 해안 지형이 돋보인다. 해안선은 매우 단조로우며, 곳곳에 모래톱과 송지호, 화진포, 삼일포 등 석호가 발달해 있고, 아름답고 긴 해안선과 24개의 크고 작은 항구가 형성되어 있다.



산림 현황

고성군은 백두대간을 중심으로 울창한 산림자원을 자랑한다. 이곳에 향로봉(1,296m), 건봉산(910m), 작은까치봉(682m), 큰까치봉(742m)으로 이어지는 산림생태계는 DMZ일원에서도 단연 으뜸이다. 2019년 통계연보에 의하면 고성의 산림면적은 46,311ha로, 이 중 침엽수림은 12,444ha이고 활엽수림 20,876ha이며, 혼효림은 9,074ha에 이른다.

[고성 산림유형별 면적]

(산림면적 : ha)				
침엽수	활엽수	혼효림	기타	전체
12,444	20,876	9,074	3,917	46,311



하천 현황

고성 일대의 하천은 태백산맥 줄기의 동쪽 경사면에서 발원하여 동해로 흘러드는 여러 개의 독립 하천들로 이루어져 있는데, 대체로 길이가 짧고 유역면적이 작으며 유속이 빠른 것이 특징이다. 주요 하천을 살펴보면 남강, 온정천, 자산천, 북천, 문암천 용촌천 등 총 11개소로 총연장 88.3km에 이른다. 개수율은 92%이며, 하천부지 점용은 간성읍이 122건 181,297m², 거진읍 56건 79,716m², 현내면 68건 73,132m², 죽왕면 54건 69,817m², 토성면 162건 164,107m²이다. 한편 온정천의 유역에는 구룡폭포를 비롯해 수많은 폭포가 있으며, 삼일포를 비롯하여 4개의 자연호수와 2개의 관개용 저수지가 군에 분포하고 있다.

[고성의 하천현황]



고성의 기후

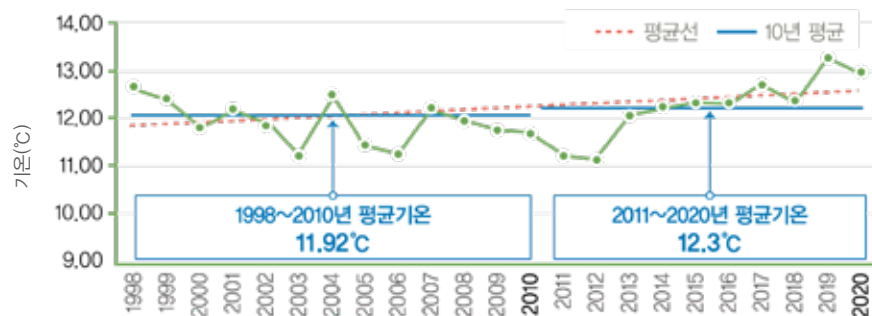
고성지방 기후는 태백산맥과 동해안 바다의 영향을 많이 받아 영서지방과는 다른 기후를 보인다. 겨울철이면 연일 혹한이 계속되는 영서지방과는 달리 영동지방에 속한 고성지방은 겨울철에도 비교적 따뜻하다. 여름철에도 영서지방은 폭염이 계속되지만, 고성지방은 해양성 기후의 영향을 받아 영서지방보다는 서늘한 편이다. 이를 평년기온으로 비교해보면 영서지방은 10.7℃인데 비해 영동지방은 12.1℃로 2℃라는 확연한 기온차를 보인다.



기온

고성의 연평균 기온은 12.1℃이며, 연교차는 25.2℃이다. 이를 전국과 비교하면 전국 평년기온인 12.6℃보다 0.5℃ 낮으며, 강원특별자치도 평년기온인 11.4℃보다 0.7℃ 높다. 가장 더운 8월 최고기온 평균은 28.3℃이고, 가장 추운 1월 최저기온 평균은 -5.7℃이다. 연 강수량은 1298.3mm이고 여름철(6~8월) 강수량은 785.9mm이다. 연평균 풍속은 1.9m/s이며, 월별 평균풍속은 4월에 2.2m/s로 가장 높고 8월에 1.5m/s로 가장 낮다. 고성 지역의 평균기온은 점차 상승하고 있으며 평균 최고기온의 기온상승이 크다. 평년기온과 비교하여 고성군의 연도별 기온편차는 더욱 커지고 있으며, 특히 2004년 이후에는 대부분 평년 평균기온보다 높은 기온이 나타난다.

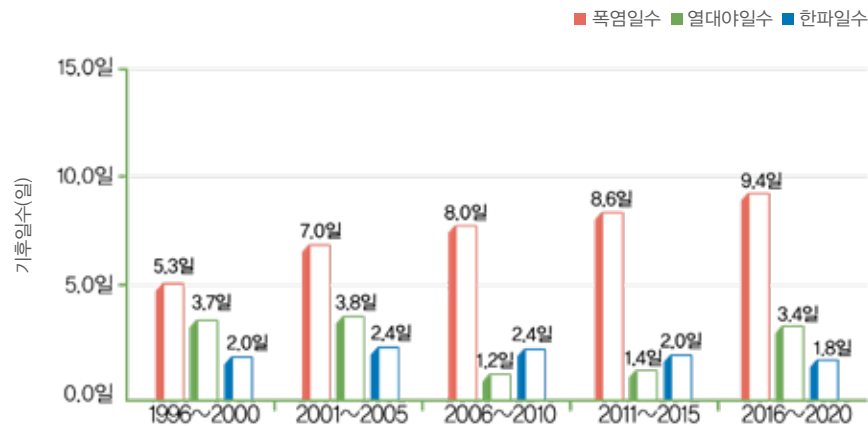
[연도별 평균기온]



이상기후일수

고성은 5개의 기상관측지점이 있는데, 각 지점에 따라 현상일수의 차이가 크게 나타난다. 폭염일수는 속초지점과 간성지점이 많이 나타나는데 비해 한파일수는 해발고도가 높은 미시령, 진부령 지점이 많이 발생했다. 열대야일수도 속초지점이 많은데 비해 미시령과 진부령은 거의 나타나지 않았다.

[5년 단위 이상기후일수]

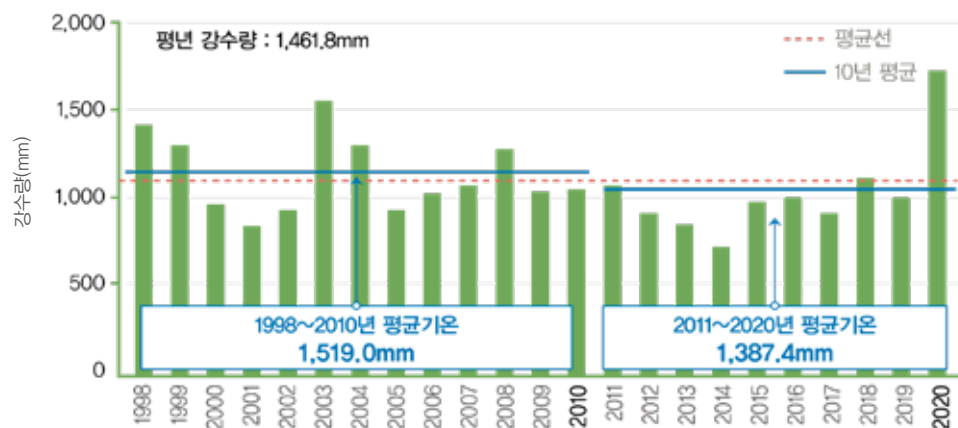




강수량

고성군의 강수량은 1,298.3mm으로 강원특별자치도 최근 10년(2008~2017년) 연평균 강수량 1,252.1mm과 비슷하게 나타났다. 월별 강수량을 살펴보면 12월의 30년 평균강수량이 37.7mm로 가장 적고, 8월의 평균강수량은 293.9mm로 가장 많다. 장마와 집중호우가 주로 발생하는 여름철 평균강수량은 785.9mm으로 50%넘는 비가 여름철에 집중하여 내리고 있다. 고성군의 연평균 강수량은 2012년까지 증감을 반복하다가 2012년 이후 감소하는 추세를 보인다. 이에 반해 여름철 6~8월까지 강수량은 증가하여 여름의 집중호우 현상이 더욱 두드러지는 것으로 보고되고 있다.

[고성의 강수량 현황]



고성의 기후변화

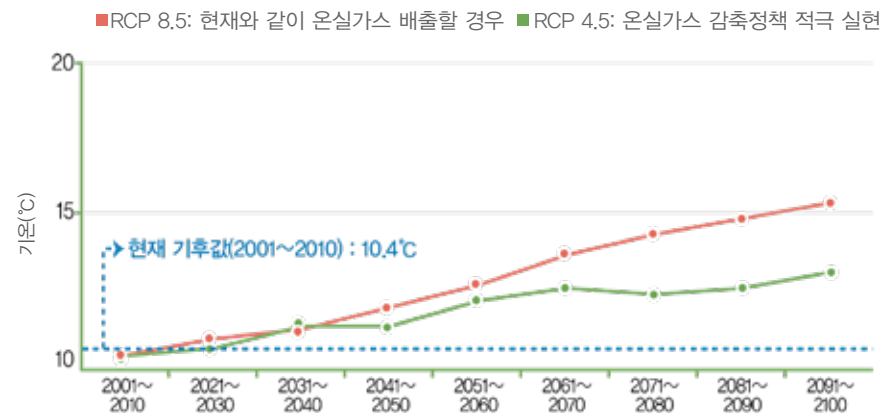


기온 변화 경향

현재와 같은 온실가스가 배출될 경우 고성군 연평균 기온은 2020년대 10.9℃에서 2090년대 15.2℃로 4.3℃ 상승할 것으로 예측되었다. 현재 고성군 평균기온은 강원특별자치도 평균기온보다 높으며, 미래 기온상승 정도 및 우리나라 전체 상승 속도와 비슷하다.(우리나라 평균기온은 2020년대 13.4℃에서 2090년대 15.2℃로 높아질 것으로 예상)

만약 국내 온실가스 감축 정책을 적극적으로 추진한다는 가정에서는 2090년대 기온상승은 2.6℃에 그쳐, 현재 온실가스 배출될 경우와 비교해 보았을 때 상당한 효과가 있을 것으로 예상되고 있다. 이에 반해 아열대 기후구 전망은 고성군은 현재와 같은 온실가스가 배출된다는 가정에도 아열대 기후에 속하지는 않은 것으로 전망되고 있다.

[고성의 평균기온 2021~2100(10년별)]



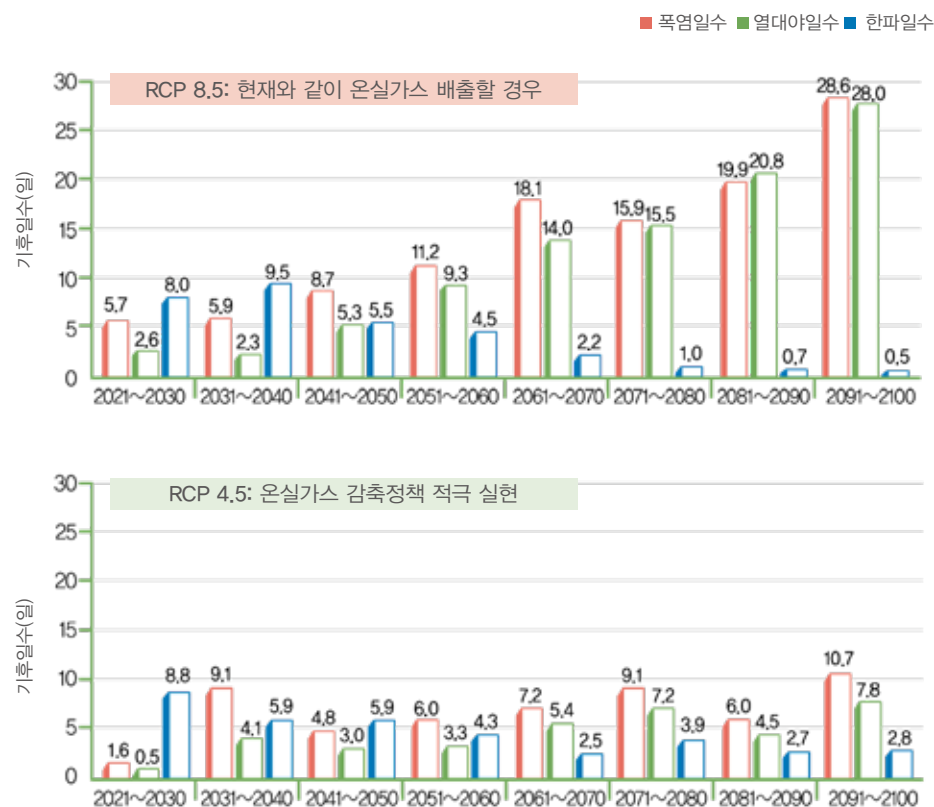
폭염과 열대야

현재 고성군 연평균 기온은 강원특별자치도와 비교하여 매우 높은 편에 속한다. 앞으로의 전망도 이러한 기온은 계속될 것으로 보인다. 즉 기온상승을

은 다른 지역과 비교해 비슷하거나 조금 높을 것으로 전망되며, 폭염일수 증가 비율은 고성이 더 낮고 열대야 일수는 고성이 더 높을 것으로 예상되고 있다.

이를 좀 더 구체적으로 살펴보면 현재와 같은 온실가스가 배출될 경우 열대야 일수는 21세기 후반까지 2.4일에서 21.4일로 약 9배 증가하고 폭염일수는 현재 5일에서 2090년대 이후에는 30일이 넘을 것으로 전망된다.

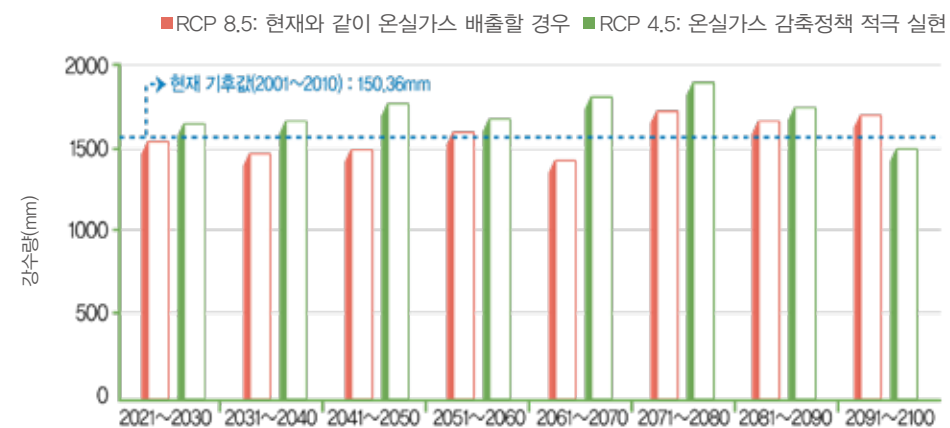
[고성의 폭염, 열대야, 한파 평균일수 2021~2100(10년별)]



강수량의 변화 경향

현재와 같이 온실가스가 배출될 경우 2090년대 강원특별자치도는 2020년대에 비하여 강수량이 137.6mm 증가하는데 비해, 고성군은 163.5mm 증가하는 것으로 전망된다. 온실가스 감축 정책을 적극적으로 수행했을 경우는 강원특별자치도는 강수량이 11.4mm 증가하고, 고성군은 143.57mm 감소하는 것으로 나타났다. 이를 보면 온실가스 감축 정책에 따라 강수량이 어떻게 달라지는지 확인할 수 있다.

[고성의 평균 강수량 2021~2100(10년별)]



만약 2100년까지 현재와 같은 온실가스 배출수준을 유지한다면 고성군은 강수량도와 호우일수가 많이 나타날 것으로 예상된다. 이를 구체적으로 살펴보면 강수량도는 현재 17.4(mm/일)에서 21세기 후반에는 18.7(mm/일)로 증가하고, 호우일수는 3.0일에서 3.9일로 증가할 것으로 전망된다.



기타

서리나 결빙이 나타나는 횟수인 서리일수와 결빙일수의 경우, 고성군은 기온이 강원특별자치도 평균기온보다 높게 나타나므로 강원특별자치도의 다른 지역보다 적게 나타나고 있다. 온실가스 배출추세가 현재대로 유지될 경우 온난화의 영향으로 고성 지역의 서리일수와 결빙일수는 현재보다도 더 적게 나타날 것으로 전망된다.

일 평균기온 및 일 최고기온을 이용하여 산출되는 식물성장기간과 여름일수는 강원특별자치도보다 일 평균기온이 높고 일 최고기온이 낮은 고성군의 특

성상 식물성장기간은 다른 지역보다 더 길고, 여름일수는 더 적게 나타나고 있다. 현재의 온실가스가 지속적으로 배출될 경우 21세기 후반기에는 식물 성장기간이 더욱 증가하여 일 년에 두 달 정도를 제외하고는 식물성장이 가능하며, 여름일수도 119.8일로 현재보다 현저히 많아질 것으로 전망되고 있다.

[고성 서리일수 2021~2100(20년별)]



[고성 결빙일수 2021~2100(20년별)]



■ RCP 8.5: 현재와 같이 온실가스 배출할 경우 ■ RCP 4.5: 온실가스 감축정책 적극 실현



고성의 기후변화 대표 피해사례



산불피해

기후변화로 인한 기온상승, 건조일수 증가, 강수량 감소 등으로 산림 내 산불 발생이 증가하면서 산림에 큰 피해를 주고 있다. 특히 고성군은 봄철 이동성 고기압에 의해 영서지방에서 영동지방으로 부는 서풍이 강해 일단 산불이 나면 대규모로 확대되는 특징이 있다. 고성군은 2014년 이후 매년 산불이 발생하고 있으며, 2018년 356.8ha, 2019년 1,757ha로 막대한 재산 피해액이 발생한 것으로 나타났다.



산림병해충

고성군의 산림병해충 발생 및 방제면적은 점차 감소하는 것으로 나타났다. 고성군의 산림병해충 피해는 솔잎혹파리, 흰불나방, 오리나무 잎벌레, 기타 해충이 있다.

구분	발생면적(ha)					
	합계	소나무 재선충	솔잎혹파리	흰불나방	오리나무잎 벌레	기타해충
2013	1,547	0	1,462	20	5	60
2014	188	0	105	20	5	58
2015	156	0	80	4	4	68
2016	116	0	60	3	7	46
2017	147	0	48	17	12	70
2018	93	0	45	5	5	38

자료출처 : 고성군 통계연보, 2019



동해안 해안침식

강원특별자치도는 천혜의 자연자원이 풍부한 지역이며, 그중에서도 동해안은 여름 휴가지로 손꼽히는 곳이다. 그러나 대부분 동해의 백사장은 연안 침식에 의해 옛 모습을 많이 잃어버린 상태여서 관광산업의 유지뿐 아니라, 소중한 자연자원 보존 측면에서도 그 위기감은 크다.

국립해양조사원의 자료를 보면, 동해안의 평균해수면 상승률은 전 세계 평균치인 2.0mm/연 보다 높은 2.24mm/연 으로 나타나 연안침식이 심각한 상태이다. 연안침식은 골재 채취, 방파제 구조물 건설과 같은 인간의 개발 활동을 통해서도 일어나지만, 근본적으로는 전 지구적인 기후변화의 산물인 지구온난화에 따른 해수면 상승, 너울성 고파랑, 해류 변화 등에서 그 원인을 찾을 수 있다. 한편 연안침식은 단순히 백사장 유실에서 그치는 것이 아니라 연안 생태계 파괴, 인간의 휴식공간, 생활공간 훼손 등 사회·경제적 피해를 가져 오게 된다.

고성군 기후변화 분석요약

- 고성군은 강원특별자치도보다 평균기온이 높으며 미래 기온의 증가폭은 비슷하다. 폭염일수와 열대야일수의 증가폭은 클 것으로 전망된다.
- 고성군의 강수량은 강원특별자치도보다 높으며, 그 증가율이 21세기 중반기부터 커지며 미래에 강수량으로 인한 영향이 클 것으로 예상된다.
- 온실가스 감축정책을 수행할 경우 고성군의 21세기 후반기 기온상승은 온실가스 배출추세를 현재 수준으로 유지하였을 경우에 비해 기온 상승이 1/2정도에 그치며, 강수량 증가 정도는 온실가스 감축 정책수행 여부와 상관없이 증가할 것으로 예상된다.



고성의 생태자원

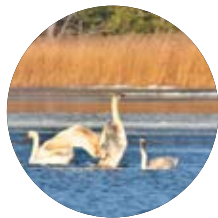


고성에 서식하고 있는 야생 동·식물

백두대간 대자연의 향연과 바다의 푸름이 늘 넘실대는 고성은 한반도 자연이 빚어내는 다양한 모습을 그대로 품고 있다. 게다가 한동안 사람의 발길을 허락하지 않았던 DMZ는 우리의 소중한 생태자원이 잘 보존될 수 있도록 해주는 천혜의 자연환경이 되어주었다.

흑고니 (멸종위기야생생물 I 급, 천연기념물)

우리나라에 서식하고 있는 백조류는 고니, 큰고니, 흑고니 3종이 있다. 흑고니는 순백색이며 주황색 부리와 눈앞 부분의 검은색 흑이 특징이다. 여름에는 몽골에서 지내다 가을이 되면 동해 일대로 이동한다.



하늘다람쥐 (멸종위기야생생물 II 급, 천연기념물)

다람쥐과에 속하며 주로 한국과 유라시아에 분포한다. 몸길이는 15~20cm이고, 앞다리와 뒷다리 사이에 털로 덮인 날개와 비슷한 피막을 가지고 있어서 이를 이용해 10m나 되는 먼 거리를 날아다닌다.



사향노루 (멸종위기야생생물 I 급, 천연기념물)

사슴과 중에서 가장 원시적인 동물로 뿔이 없고, 윗송곳니가 길게 자라서 입 밖으로 튀어나와 있다. 대개 바위가 많은 높은 산에서 서식하고 청각과 시각이 발달되어 있으며, 겁이 많은 편이다.



남생이 (멸종위기야생생물 II 급, 천연기념물)

자라와 함께 우리나라를 대표하는 민물 거북이다. 주로 오염되지 않은 산간계곡 상류에 서식하고 있으며, 우리 선조의 민화에 자주 등장할 만큼 흔하게 볼 수 있었던 파충류였으나 지금은 남획 등으로 급격히 감소하고 있다.



가시고기 (멸종위기야생생물 II 급)

몸길이 5~6cm인 민물고기며, 등지느러미 앞에 독립된 작은 가시가 6~10개 있다. 몸은 길고 좌우로 납작하다. 번식기가 되면 수컷이 수초를 이용해 집을 만들고 암컷이 다가와 알을 낳는다.



제일줄나비

날개를 핀 길이가 4~6cm로 날개 안에 흰색 무늬를 가졌다. 주로 섬과 해안가의 낮은 산에서 서식하고 있으며, 5~9월에 볼 수 있다.



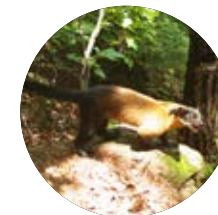
두눈강도래

몸길이가 8~12mm이다. 몸의 색깔은 옅은 황갈색이고 머리 위의 이마는 노란색에 검은색 무늬가 있다. 유충은 자갈이 많은 산간계곡에서 서식하고 있으며, 성충은 하천 유역 근처에서 발견된다.



담비 (멸종위기야생생물 II 급)

족제비와 비슷하게 생겼지만, 족제비에 비해 덩치는 2~3배 크고 귀가 작고 뽀족하다. 나무를 잘 타고 빠르며, 2~3마리씩 무리지어 먹이활동은 한다. 잡식성으로 과실류, 꿀, 설치류, 곤충 등 다양한 식성을 가진다.



칠성장어

몸이 가늘고 길어서 뱀장어를 빼닮았으나 턱이 없고, 입이 둥글어 어류가 아닌 원구류로 분류한다. 입 대신 빨판으로 다른 물고기에 달라붙어 피를 빼는 기생 생활을 한다. 일반적인 크기는 13~32cm 남짓이다.



매 (멸종위기야생생물 I 급, 천연기념물)

가장 빠른 동물로 먹이를 낚아챌 때 속력이 시속 300km에 이른다. 절벽이 많은 산악과 계곡에 주로 서식하며, 암컷이 수컷보다 몸이 더 크다.



* 멸종위기 야생생물은 2022년 12월 9일 개정 전 목록 기준으로 작성 되었습니다.

고성의 주요 생태지역

한국의 3대 생태 축인 백두대간, DMZ, 해안이 모두 한곳에 모이는 곳, 고성은 백두대간을 중심으로 천혜의 자연환경을 갖춘 곳이다. 자연경관도 뛰어나 과거 남·북한의 지도자의 별장이 모두 이곳에 있었던 것은 결코 우연이 아니다. 하늘이 내려준 대자연의 누비며 진정한 휴식을 즐기고 싶은 희망, 고성이기에 가능하다.



통일전망대

위치: 고성군 현내면 금강산로 481
문의: 033-682-0088

분단의 아픔과 통일을 염원하는 마음을 되새기고자 지어진 통일전망대는 금강산이 가깝게는 16km 정도의 거리다. 전망대에 서면 금강산의 구선봉과 바다의 금강산이라는 해금강이 지척에 보이고 선녀와 나무꾼의 배경인 호수, 감호를 볼 수 있다.



DMZ박물관

위치: 고성군 현내면 통일전망대로 369
문의: 033-681-0625

DMZ박물관은 통일전망대에서 멀지 않은 곳에 위치한다. 6.25전쟁과 분단의 상징인 DMZ가 갖는 역사적인 의미와 사람의 발길이 닿지 않아 자연 그대로의 생태환경을 갖춘 DMZ의 생태를 전시하고 있다.



화진포관광지 (화진포둘레길 / 생태습지)

위치: 고성군 거진읍 화포리
문의: 033-680-3352

동해와 인접해 자연경관이 수려하고 광활한 호수 주위에 울창한 송림이 병풍처럼 펼쳐진 국내 최고의 석호이다. 호수 주변으로 갈대밭, 조류 관찰대 등 자연 탐방지대가 있으며, 10km에 이르는 산책로도 잘 정비되어 있다. 김일성별장, 이승만별장 등 둘러볼 만한 명소도 즐비하다.



송지호철새관망타워

위치: 고성군 죽왕면 동해대로 6021
문의: 033-680-3556

송지호는 바다와 연결된 담수로 어족이 풍부해, 고니 등 철새의 도래지로 유명하다. 지상 4층 관망대 형태로 건립된 송지호 철새관망타워는 송지호에 날아드는 철새들을 관찰할 수 있으며, 240여 점의 박제를 전시한 조류박제전시관, 송지호를 감상할 수 있는 옥외전망대 등을 갖추고 있다.



능파대지질공원

위치: 고성군 죽왕면 패진길 65

‘파도를 능가하는 돌섬’이라는 뜻을 담고 있는 능파대는 파도가 몰아쳐 바위를 때리는 광경에서 유래된 이름이다. 원래 능파대는 화강암으로 이루어진 암초였으나 인근 모래가 쌓여 육지와 연결되었다. 나무데크가 설치되어 멋진 기암괴석을 감상하며 안전하게 걸을 수 있다.



청간정

위치: 고성군 토성면 동해대로 5110
문의: 033-631-8722

설악산에서 흘러내리는 청간천과 바다가 만나는 곳에 세워진 2층 구조의 누각이다. 그림 같은 해안과 웅장한 설악산이 손에 잡힐 듯 다가오는 광경은 절경으로 다가온다. 특히 아침의 해돋이 광경과 낙조의 정취는 예로부터 많은 문인의 심금을 울렸다고 한다.



건봉사

위치: 고성군 거진읍 건봉사로 723
문의: 033-682-8100

한국전쟁으로 완전히 폐허가 됐던 강원특별자치도 최북단의 천년 고찰 건봉사는 고즈넉한 산사 분위기가 찾는 이의 마음을 편안하게 해주는 곳이다. 한국 4대 사찰 중의 한 곳으로 부처님의 진신사리가 안치되어 있다.



울산바위

위치: 고성군 토성면 미시령로 2653
문의: 033-680-3361 (고성군 관광과)

설악산 끝자락에 위치한 울산바위는 해발 873m로 사방이 절벽으로 이루어져 있으며 6개의 봉우리가 어우러져 있다. 특히 고성에서 바라본 경관은 자연의 위용과 함께 기암절벽 절경의 극치를 보여준다.



고성 왕곡마을

위치: 고성군 죽왕면 오봉리
문의: 033-631-2120

송지호에서 멀지 않은 죽왕면 오봉리, 5개 봉우리에 둘러싸여 있는 왕곡마을은 100년 가까이 된 초가집 30여 채와 기와집 20여 채가 군락을 이루고 있는 특색있는 마을이다. 영화 <동주>의 촬영지였으며, 대부분 집들이 아직도 주민들이 살고 있는 곳이기도 하다.



금강산 화암사

위치: 고성군 토성면 화암사길 100
문의: 033-633-1525

설악산 울산바위 아래 위치한 금강산 화암사는 주위에 수바위가 자리 잡은 것만 봐도 영험함과 신묘한 분위기를 단번에 느낄 수 있다. 통일신라 진표율사가 금강산에 세운 세 곳의 절 중 한 곳으로 화암사 앞에 금강산이란 이름이 붙었다. 특히 사찰로 올라가는 숲길에서 뿜어나오는 나무 향이 마음부터 건강하게 한다.

3

고성 기후변화 교육체험 프로그램



*



스마트 그린도시 해설사 가이드북으로 개발한 체험 프로그램

* 악천후 코스

가상 상황으로 야외 프로그램 진행이 어려울 경우를
대비하여 실내 프로그램 위주로 구성된 코스

- 1코스
- 2코스
- 악천후 코스





1코스



통일전망대
백섬해상전망대
초콜릿 방앗간 보나테라
하늬라벤더팜
화진포둘레길 & 생태습지
청간정

1코스 안내도



코스 개요

시간	일정
1일차	
08:50~09:00	통일전망대 집결
09:00~10:30	통일전망대 답사 : 안내 및 해설
10:30~10:50	이동 : 통일전망대 ▶ 백섬해상전망대
10:50~12:00	백섬해상전망대 답사 : 안내 및 해설
12:00~13:00	점심식사
13:00~13:20	이동 : 백섬해상전망대 ▶ 초콜릿 방앗간 보나테라
13:20~14:50	초콜릿 방앗간 보나테라 답사 : 안내 및 해설
14:50~15:10	이동 : 초콜릿 방앗간 보나테라 ▶ 하늬라벤더팜
15:10~16:50	하늬라벤더팜 답사 : 안내 및 해설
16:50~17:30	이동 : 하늬라벤더팜 ▶ 숙소 (명파아트호텔)
17:30~	휴식 및 개인 시간
2일차	
07:40~08:40	기상 및 조식
08:40~09:00	이동 : 명파아트호텔 ▶ 화진포둘레길 & 생태습지
09:00~12:00	화진포둘레길 & 생태습지 답사 : 안내 및 해설
12:00~13:00	점심식사
13:00~13:40	이동 : 화진포둘레길 & 생태습지 ▶ 청간정
13:40~14:50	청간정 : 안내 및 해설
14:50~	프로그램 종료

* 프로그램 시간 및 코스는 상황에 따라 변동될 수 있습니다.

코스 스토리텔링



01 통일전망대

KEYWORD

#기후변화의 이슈들
#스마트 그린도시 탄생배경
#고성 통일전망대
#DMZ의 생태계
#DMZ의 기후변화

정보

주소 고성군 현내면 금강산로 481 ☎ 전화 033-682-0088
휴무일 연중무휴
이용시간 09:00~17:50 (하절기) / 09:00~15:30 (동절기)

통일전망대 소개

우리나라 최북단에 위치한 전망대로 북한의 금강산과 해금강을 볼 수 있다. 금강산의 최고봉인 비로봉은 날이 맑을 때만 볼 수 있다. 전망대를 관람하기 위해서는 신분증을 반드시 지참하고 통일안보공원에서 출입신고서 작성 후 검문소를 통과해야 관람이 가능하다.

해설 1지점

통일안보공원

해설자 소개

안녕하세요? 저는 스마트 그린도시 기후변화 프로그램을 진행하고 있는 000입니다. 만나서 반갑습니다. 그리고 제 옆에는 이번 기후변화 체험프로그램을 안전하게 진행할 수 있도록 도와주실 000입니다. 모두 아침부터 먼 길 오시느라 고생하셨죠? 이제부터 저와 함께 고성의 곳곳을 돌아다니며 기후변화에 대해 알아보고, 기후변화에 영향을 받고 있는 생생한 현장도 함께 둘러볼 예정입니다. 아무쪼록 고성의 구석구석을 돌아보며 많은 것들을 생각하고, 또 많은 것들을 얻어가는 보람찬 시간이 되었으면 하는 바램입니다.

기후변화의 이슈들

기후변화를 쉽게 설명하면 지구의 평균기온이 매년 올라가는 것을 말해요. 한 마디로 지구가 뜨거워지는 거죠. 주된 원인은 인간이 살아가면서 배출한

온실가스 때문이랍니다. 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 과불화탄소(PFCs)와 같은 기체들을 주요 온실가스라고 해요. 이러한 온실가스가 지구에 막을 형성해 열이 우주로 나가는 것을 막아주고 있어 지구가 점점 더워지고 있어요. 이것을 쉽게 지구온난화라고 부릅니다.

그럼 기후변화는 얼마나 심각해졌을까요? 기후변화를 측정하는 주요 4대 지표가 있다고 해요. 온실가스 배출량, 바닷물 온도, 해수면 높이, 해양 산성도가 그것인데요. 최근 세계기상기구(WMO)는 이 네 개의 지표가 모두 사상 최대 수치를 기록했다고 발표했어요.(2022년 5월) 유엔사무총장은 이에 대해서 세계가 기후변화 대처에 실패하고 있다고 경종을 울리기도 했답니다. 그동안 세계가 기후변화 위기에 적극적으로 대처할 것을 말해 왔지만 2022년 현재에도 기후변화는 아주 심각해지고 있는 상태라는 것을 반증하는 것이죠.

기후변화는 가뭄, 홍수, 산불, 미세먼지 등을 일으키며 인류의 삶을 심각하게 위협하고 있습니다. 우리는 앞으로 기후변화가 일으키는 재앙들을 그 현장을 찾아가 천천히 살펴볼 거예요. 또 우리가 어떻게 대처해야 하는지 대응방법도 생각해 볼 겁니다. 무엇보다 잊지 말아야 할 점은 기후변화의 위기는 인간이 초래한 욕심의 결과물이란 점입니다. 우리가 조금 편하게 살려고, 이익을 먼저 생각해서 환경을 망가뜨린 거죠. 그렇기 때문에 기후변화 위기해소도 우리 힘으로 해결해야 합니다. 지구에서 계속 살아갈 미래의 후손을 위해서라도 우리가 발 벗고 적극적으로 이 문제를 해결해야 합니다.

스마트 그린도시 탄생배경

여러분 스마트 그린도시를 아시나요? 조금은 생소할 수 있는데요. 2020년에 '도시의 녹색 생태계 회복'을 표방하여 탄생된 사업이에요. 바로 앞서 설명한 기후변화 위기를 잘 극복하기 위해 지속가능한 환경 도시를 구현하는 것이 목표인데요. 이를 위해 마을 규모에서 기후, 환경 여건 진단을 하고 이를 토대로 기후, 물, 대기, 자원 순환 등 다양한 환경 분야 사업들을 복합하여 친환경 공간을 구축하는 것을 말해요. 간단하게 말해서 인간과 환경이 공존하는 미래 환경 도시를 구축하는 것이랍니다.

전국의 25개 지역이 스마트 그린도시를 추진할 도시로 선정되었고, 고성군은 철원, 화천, 양구, 인제와 함께 선정되어 앞으로 친환경 도시구축을 위한 다양한 사업을 추진하게 되었어요. 고성을 포함한 이 5개 도시는 '유네스코 강원 생태평화 생물권보전지역'으로 등재된 지역이기도 해 생태보전과 도시발전의 공존을 모색하는 도시이니만큼 스마트 그린도시 선정은 의미가 있다고 할 수 있습니다.

우리나라 최북단에 위치한 통일전망대

오늘 그 첫 번째 여행 장소가 바로 우리나라 최북단에 있는 통일전망대입니다. 고성군은 북한에도 고성군이 있어 군이 남북으로 나누어져 있는 지역입니다. 그 어느 곳보다도 분단의 아픔이 큰 곳이죠. 또 지금은 갈 수 없는 북한의 금강산과 해금강을 볼 수 있어요. 날이 좋으면 금강산의 최고봉인 비로봉도 보인답니다. 이곳은 민간인 통제구역 안에 있기 때문에 신분확인이 필수이며, 안보교육을 듣고 들어 가야 합니다. 불편하시더라도 안전을 위한 것이니 잠시 후 안보교육을 들은 후 통일전망대로 가보겠습니다. 전망대까지는 차로 이동합니다.

해설 2지점

통일전망타워 앞

전쟁 속에서 살아남 DMZ의 아름다운 생태계

지금 우리 앞에 보이는 건물은 2018년에 신축된 통일전망타워입니다. 지상 3층으로 1층에는 카페와 특산물 판매장이 2층에는 통일홍보관과 전망교육실, 3층에는 전망대와 포토존이 설치되어 있어요. 그리고 기존 통일전망대보다 20m 정도 높아서 북녘땅을 더 멀리 조망할 수 있습니다. 앞을 보시면 DMZ인 비무장지대가 보입니다. DMZ는 군사분계선에서 남과 북으로 각 2km씩 총 4km 폭의 공간입니다. 우리가 TV에서 보던 철책근무를 서는 군인들은 DMZ가 아닌 남방한계선에서 근무하는 것이죠. 군사분계선에는 우리가 아는 철책이 없다고 합니다. 대신 임진강변에서 고성군까지 200m 간격을 두고 1,292개의 말뚝이 차례로 세워져 있습니다. 육안으로 보이지는 않지만, 저기쯤에 말뚝이 박혀 있을 거예요.

생각하셨던 것보다 DMZ가 평화로워 보여 놀라셨지요? 전쟁이 끝난 직후의 DMZ는 어떤 모습이었을까요? 지금처럼 푸른 숲이 우거져 있었을까요? 이곳은 전쟁 막바지에 조금이라도 더 영토를 차지하기 위해 더욱 치열한 전투가 벌어졌기 때문에 생태가 완전히 파괴되었을 거예요. 그러나 휴전선이 만들어지고 사람의 발길이 닿지 않자 DMZ의 생태계는 점점 복원되기 시작했어요. 그리고 휴전된 지 70여 년이 지난 지금은 생물 다양성이 뛰어날 뿐만 아니라 희귀 야생동식물이 서식하고 있어 세계적으로 자연생태계의 보고로 인정받고 있는 곳이 되었어요.

현재 DMZ 지역에 서식하고 있는 생물권은 식물 2,237종, 어류 106종, 양서 파충류 29종, 포유류 52종이 분포하고 있다고 합니다. 그래서 DMZ를 '생태계의 보물 창고'라고 부릅니다. 그럼 통일전망타워 내부를 관람하겠습니다. 엘리베이터를 타고 3층부터 내려오면서 관람하겠습니다.

해설 3지점

통일전망타워 2층

DMZ도 피해갈 수 없는 기후변화

3층에서 바라본 DMZ의 모습은 어떠셨나요? 그런데 생태계의 보물창고인 DMZ 또한 기후변화에 자유로울 수 없는 안타까운 현실에 마주하고 있습니다. 기후변화로 인해 멸종위기종으로 지정된 겨울 철새인 개리가 2010년 이후로는 DMZ에서 찾아보기 어려워졌다고 합니다. 반대로 아열대에서 서식하는 붉은부리찌르레기와 제주도를 지나가는 나그네새인 비둘기조롱이 수백 마리가 DMZ에 나타났으며, 철새의 이동 시기도 달라져 쇠기러기의 북상이 3월에서 7월로 점차 늦춰지고 있다고 해요. 이런 현상이 지속된다면 DMZ에서 멸종되는 식물과 동물 종의 수가 늘어나게 될 것이며, 결국 DMZ의 생태환경이 지금과는 많이 달라질 것입니다.

기후변화는 어느 한 곳에서만 나타나는 현상이 아닙니다. 지구 전체에서 나타나고 있고, 지구에 사는 모든 생명체에게 영향을 미치고 있죠. 참 무서운 일이죠? 기후변화의 심각성이 조금 와 닿으셨을까요? 그럼 1층을 관람한 후 다음 장소로 이동하도록 하겠습니다.

02 백섬해상전망대

KEYWORD

#백섬경관해상데크

#지구온난화와 해수온도

#해수온도 상승으로 일어나는 일들

#기후변화와 태풍

정보

- 주소 고성군 거진읍 거진리 산 105번지
- 전화 033-680-3046 (관광과)
- 이용시간 07:00~18:00 (4월~10월) / 08:00~17:00 (11월~3월)

백섬해상전망대소개

총 137m의 길이의 백섬해상전망대는 4~25m의 높이로 해안도로와 백섬을 연결하고 있다. 푸른 동해바다 위를 걸으며 북쪽으로 해금강과 금구도를 조망할 수 있고, 남쪽으로 거진항구와 해변이 펼쳐져 멋진 풍경을 감상할 수 있다.

해설 1지점

백섬해상 전망대 입구 앞

푸른 동해바다 위를 걸어볼 수 있는 백섬해상전망대

지금 여러분 앞에 바다 위에 자리한 돌로 된 섬이 보이죠? 백섬이라고 불리는 섬인데요, 제일 큰 바위가 갈매기 배설물처럼 하얗게 보인다고 하여 붙여진 이름입니다. 예전에는 잔돌이 많아 '잔철'로 불렸다고 합니다. 이 앞에 해안도로가 생기기 전, 이곳은 무수히 많은 바위로 인해 사람들이 들어가기 힘들었다고 합니다. 일제강점기 시절, 인근 마을에 살던 일본인들이 패전 소식을 듣고 안전하게 탈출하기 위해 마을 주민들을 몰살시키려고 했지만, 이를 눈치챈 마을 사람들이 이곳으로 피신하여 위기를 모면하였다는 유명한 일화가 전해지고 있기도 해요. 지금도 주변을 보면 바위가 많은 것을 볼 수 있습니다.

우리가 서 있는 곳에서 백섬까지 137m의 데크가 연결되어 있는데요, 이 데크를 따라 전망대까지 이동하여 탁 트인 푸른 동해바다를 감상하도록 하였습니다. .

해설 2지점

백섬전망대 1층

지구온난화와 해수의 온도 상승

우리가 있는 곳 바로 위가 전망대인데요, 전망대에 올라가서 드넓은 동해 바다를 보기 전에 기후변화로 바다가 위험에 처한 이야기를 잠시 들려드리려고 합니다. 기후변화의 가장 큰 원인이 지구온난화라고 앞에서 말씀드렸었습니다. 지구의 평균기온이 상승해서 다양한 기후변화가 생긴 것이죠. 이 지구온난화는 바다의 온도를 상승시키고 있습니다. 지금 우리가 보고 있는 바다는 평화로워 보이지만 바닷속의 온도가 높아져 지금 이 순간에도 많은 변화가 일어나고 있습니다.

2019년 전 세계 해수온도가 관측 사상 최고치를 기록했다고 합니다. 해수 온도가 상승하면 바다에는 무슨 일이 일어날까요? 북극의 빙하가 녹으면서 해수면이 상승하여 저지대 도시는 물에 잠기게 되고, 지구 강수량의 변화를 가져

와 홍수나 가뭄을 자주 발생시킬 수 있다고 합니다. 국립수산물과학원과 한국수산자원관리공단에 따르면 우리나라 해역의 표층 수온은 1968년 이후 2015년까지 1.11℃ 상승했다고 합니다. 같은 기간 전 세계 표층 수온이 0.43℃ 오른 것에 비하면 우리나라의 해수 온도 상승률은 심각하다고 볼 수 있죠.

이 결과 동해나 남해동부, 제주에 서식하는 해조류의 종류가 많아졌으나 평균 무게는 22% 정도 감소하였는데, 바다의 수온이 올라가면서 따뜻한 바다를 선호하는 크기가 작은 홍조류는 늘어나고, 차가운 바다를 선호하는 큰 갈조류가 감소했기 때문이라고 합니다. 또 어류의 종류도 변하고 있습니다. 동해의 경우 난류성 어종인 자리돔이나 황놀래기 등이 서식하는 것이 확인되었고, 겨울에도 따뜻한 날씨로 남해에서는 한류성 어종인 물메기, 멸치가 거의 잡히지 않고 있다고 합니다. 대신 난류성 어종인 대방어가 동해까지 진출하여 동해에서도 많이 잡히고 있어요.

해수온도 상승은 독해파리, 푸른고리문어 등 맹독을 지닌 독성 생물의 개체 수를 증가시키고, 물고기들에게 해로운 독을 가진 적조를 빈번하게 발생시키는 등의 문제도 발생시키고 있습니다. 또 바닷물을 산성화시켜 가재, 조개, 산호와 같이 탄산칼슘으로 구성된 껍질과 골격을 가진 생물들의 탄산칼슘 형성을 어렵게 만들어 개체 수를 감소시킵니다. 가재, 조개, 산호 등의 해양생물의 개체 수가 감소하면, 우리의 식량에도 큰 변화가 생기게 될 것입니다. 한국기후변화행동연구소에 따르면 전 세계적으로 30억 명 이상이 수산물에서 단백질의 15%를 얻고 있다고 하는데요, 해수온도 상승으로 해양생물이 현재 살고 있던 서식지를 떠나거나, 개체 수가 감소한다면 수산물에서 식량을 얻기는 어려워질 것입니다.

더욱 강력하고, 예측 불가능해지는 태풍

해수온도 상승은 바다가 뜨거워질수록 바다에서 발생하는 태풍을 더욱 거대하게 만들고 있습니다. 태풍은 해수면의 뜨거운 수증기를 흡수하여 성장하는데요, 해수의 온도가 상승하면 뜨거운 수증기가 더욱 많아져 크기와 강도가 더욱 세지는 초강력 태풍, 슈퍼 태풍이 만들어지는 거죠. 태풍은 발달하여 올라오다 찬 바다를 만나면 그 세력이 약해지는데, 요즘은 우리나라 해수면의 온도가 높다 보니 태풍의 세력이 약해지지 않은 채 육지에 상륙하여 많은 피해를 발생시킵니다.

2022년 추석 전 남부지방을 지나간 태풍 '힌남노'를 기억하시나요? '매우 강' 세력을 유지한 채 우리나라까지 북상하여 남부지방에 큰 피해를 남겼습니다. 힌남노는 일반적인 태풍과는 매우 달랐습니다. 특히 아열대성 해양이 아닌



북위 25도선 이북의 바다에서 발생한 첫 번째 태풍이라는 점이 눈여겨봐야 할 부분입니다. 열대성 저기압의 일종인 태풍은 수온이 27℃ 이상 되는 바다에서 생성되는데요, 보통 북위 15도 정도의 열대 저위도에서 시작되는 게 일반적인 공식이었습니다. 그런데 이 공식을 깨고 만들어졌으니 그만큼 해수 온도가 많이 상승했다는 것을 보여주는 것이죠.

이 같은 공식이 깨지면서 경로 예측도 불가능해져 우리가 대비하기도 어려웠습니다. 대다수의 태풍들은 북동진하여 올라오는데, 힌남노는 서쪽으로 오다가 대만 쪽으로 내려갔다가 갑자기 한반도로 방향을 틀어 북서진하여 올라왔습니다. 이는 일반적인 태풍 주변의 저기압과 고기압의 분포 상황이 달랐기 때문이라고 하는데, 앞으로 힌남노처럼 강력하고 경로를 예측하기 어려운 슈퍼태풍들이 기후변화로 빈번하게 발생할 것이라고 합니다.

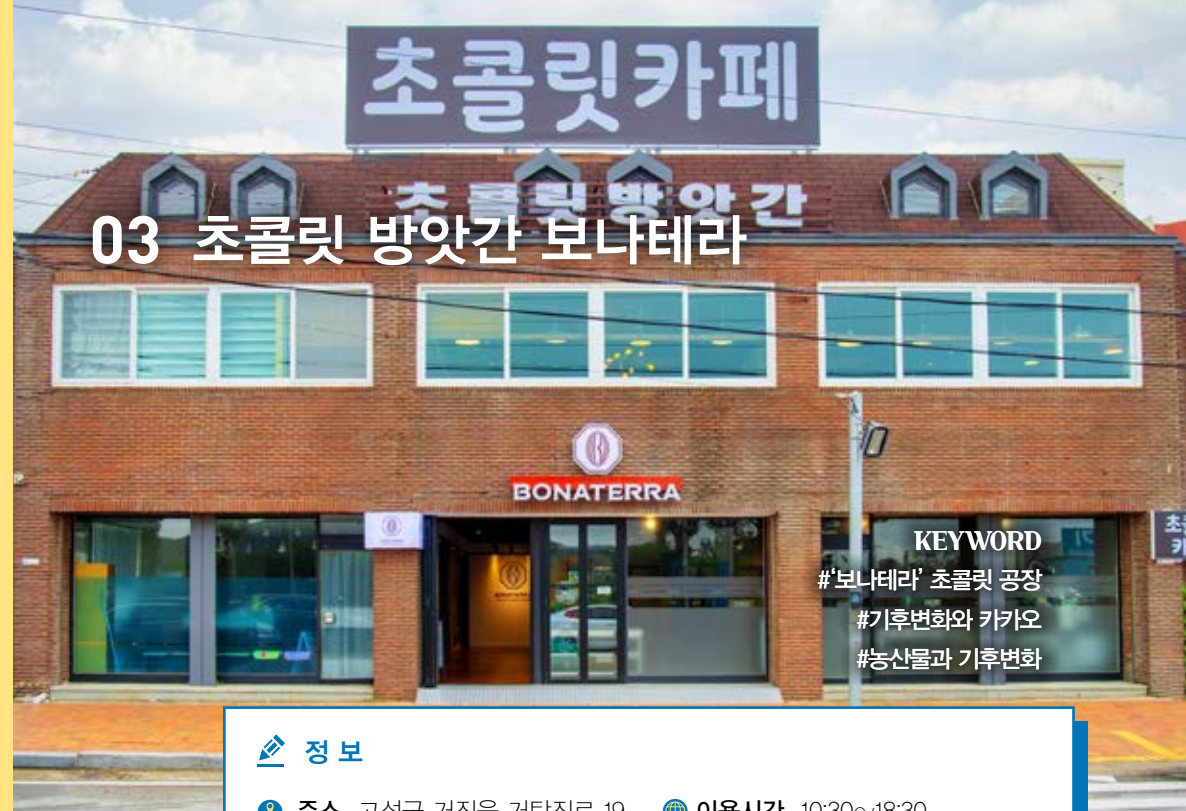
이렇게 기후변화는 육지뿐 아니라 바다에도 심각한 영향을 끼치고 있습니다. 뉴스로만 듣던 기후변화의 심각성이 좀 더 와 닿으셨나요? 그럼 이야기는 여기서 마치고 전망대를 둘러보며, 백섬과 동해바다의 풍경을 감상해 보기 바랍니다. 12시에 전망대 아래 계단에 모여 이동하겠습니다.

더 알아보기

‘탄소세’와 ‘탄소국경세’

- **탄소세** : 제품을 만들 때 발생하는 탄소 배출양에 따라 내는 세금으로 1990년 핀란드에서 처음 도입되었다. 현재 50개 나라에서 시행중이다. 거둔 세금은 온실 가스를 줄이는 데 사용된다.
- **탄소국경세** : 온실가스 배출량이 많은 국가에서 적은 국가로 수출할 때 적용되는 무역관세로 2023년부터 도입이 된다.

03 초콜릿 방앗간 보나테라



정보

- 📍 **주소** 고성군 거진읍 거탄진로 19
- 🕒 **이용시간** 10:30~18:30
- ☎ **전화** 033-681-8868
- 🌐 **홈페이지** www.bonaterra.co.kr

초콜릿 방앗간 보나테라 소개

보나테라는 카카오 주산지인 보르네오와 강원특별자치도 고성에서 카카오제조를 직접 운영하는 국내 유일의 빈투바 다크초콜릿 메이커이다. 카카오콩을 강원특별자치도의 양간지풍으로 발효·숙성하고, 옛날 전통방식 그대로 72시간 이상을 직접 맷돌에 갈아 만드는 정통 다크초콜릿을 만날 수 있다.

해설 1지점

보나테라 카페 2층

국내 유일의 빈투바 다크초콜릿 메이커 ‘보나테라’

여러분, 달콤한 초콜릿 향기가 가득한 이곳은 초콜릿의 원료인 카카오콩을 보르네오 현지 농장에서 직접 거래하여 강원특별자치도의 양간지풍에 발효·숙성하고, 화학첨가물 없이 옛날 전통방식 그대로 72시간 이상을 직접 맷돌에 갈아 정통 다크초콜릿을 만드는 ‘보나테라’라는 곳입니다. 이곳의 초콜릿은 초콜릿 농도가 다양해서 취향대로 골라 맛볼 수 있습니다. 초콜릿 함량이 낮을수록 달콤하고, 높을수록 쓴맛이 강해지지요. 여기까지 오셨는데 초콜릿 맛을 봐야겠죠? 초콜릿을 드시면서 초콜릿과 관련된 이야기를 하나 해 드리려고 합니다.



초콜릿의 주원료인 카카오는 마야 문명이 전성기였던 때 화폐의 역할을 했다고 합니다. 노동자들에게 급여를 카카오로 지급하고, 시장에서 상품과 교환되던 중요한 역할을 담당하였던 거지요. 그러다 스페인 상인들에 의해 유럽에 퍼지기 시작했고, 1828년 네덜란드의 한 화학자가 카카오 열매를 알칼리염으로 처리하고 물과 섞을 수 있는 가루 초콜릿을 발명하였어요. 이렇게 초콜릿이 대량생산이 가능해졌고, 오늘날 카카오는 세계에서 가장 많이 소비하는 농산물 중 하나가 되었습니다.

기후변화로 사라져가는 카카오

고온 다습한 환경에서 잘 자라는 카카오나무는 재배 방법보다 기후 조건에 더 큰 영향을 받는 식물이라고 해요. 그러나 열에 취약해 온도가 지나치게 높으면 재배할 수 없어 까다로운 성장 조건을 가지고 있는데요. 이런 조건 때문에 세계 카카오의 70% 이상이 서아프리카의 가나, 코트디부아르 등에서 재배되고 있고, 나머지 30%가 중남미와 인도네시아에서 생산되고 있다고 합니다.

그런데 기후변화로 앞으로 20~30년 안에 카카오 생산량이 현재의 절반 수준으로 떨어질 것으로 예상되고 있어요. 지구온난화로 지구의 평균기온이 올라가면서 기후에 민감한 카카오가 성장하기에 어려워지기 때문입니다. 현재 서아프리카는 카카오 재배 환경에 적합한 토지를 많이 보유하고 있지만, 기후변화로 재배 지역이 점점 위쪽으로 이동하고 고도 역시 높은 고도로 올라가고 있다고 합니다.

농산물의 생산지와 생산량을 변화 시키는 기후변화

카카오뿐 아니라 다양한 식물들이 기후변화의 영향을 받고 있습니다. 카카오와 더불어 세계에서 소비량이 많은 커피 또한 기후변화의 영향에서 벗어날 수 없는데요. 스위스 취리히대학 연구팀의 연구 결과 대표적 커피 품종인 아라비카의 재배지가 2050년까지 기후변화로 급격하게 나빠질 것으로 예상했습니다. 아라비카는 고산 지대에서 자라는 까다로운 조건으로 중남미, 중서부 아프리카, 동남아시아 일부 지역에서만 생산되고 있는데, 기후변화로 현재의 지역에서 아라비카 재배가 어려워질 것이라는 거죠. 또 다른 커피 생산지인 브라질, 베트남, 인도네시아, 콜롬비아 역시 커피 경작 가능 면적이 크게 줄어드는 것으로 나타났습니다. 카카오와 커피처럼 기후변화에 취약한 작물이 지구상에서 사라질지도 모르는 상황이 된 것이죠.

우리나라 역시 기후변화로 농산물들이 큰 영향을 받고 있습니다. 제주도에서만 생산되었던 한라봉이 전라남도 고흥과 경상남도 거제, 전라남도 나주에 서까지 생산되고 있어요. 대신 제주도는 아열대 작물인 무화과와 열대과일인 골드키위를 생산하고 있습니다. 사과 역시 대구 근교에서 재배되었는데 지금은 강원특별자치도 영월과 양구 지역까지 재배 지역이 북상하였습니다. 국립기상연구소에 따르면 2100년 한반도는 태백과 소백산맥 산지를 제외한 모든 국토가 아열대 기후로 확산될 것으로 전망하고 있습니다. 이 시나리오대로 라면 한라봉이나 사과 등의 농산물은 지금보다 더 북쪽으로 올라가 재배되고 아열대 작물이 한반도에서 더 많이 생산되게 될 것입니다. 그럼 서늘한 기후에서 자라는 곰취, 고랭지 배추 등의 작물은 더이상 우리나라에서 볼 수 없게 되겠지요.

기후변화가 전 세계의 농산물에 영향을 미치고 있고, 그 영향을 이미 우리가 받고 있습니다. 우리가 지금 마시고 있는 초콜릿 음료나 커피를 점점 더 비싼 가격에 먹게 되고, 더 나아가 지구상에서 맛볼 수 없게 될지도 모릅니다. 다른 농작물들도 마찬가지이지요. 초콜릿 하나에 큰 이야기가 숨겨져 있었죠? 그럼 차를 마저 드신 후, 직접 카카오콩이 초콜릿으로 변하는 과정을 보러 이동하겠습니다.

해설 2지점

보나테라 1층 카카오 공장

이곳은 카카오 열매를 가공하여 초콜릿을 만드는 곳입니다. 자세한 내용을 이곳 담당자께서 설명해 주시겠습니다.



체 험



달콤~ 쌉싸름~ 초콜릿 만들기

초콜릿의 원료인 카카오는 기후변화에 가장 취약한 식물입니다. 기후변화가 지속되면 우리는 더 이상 초콜릿을 먹을 수 없게 될지도 모릅니다. 실제 카카오를 탐색해보고, 초콜릿을 만들어보며 카카오를 보호하기 위해 우리가 해야 할 노력을 생각해 보는 시간을 가질 수 있습니다.

체험명	달콤~ 쌉싸름~ 초콜릿 만들기		
활동목표	● 초콜릿을 만들며 카카오 열매가 기후변화에 어떤 영향을 받고 있는지 생각해 본다.		
진행자	마을체험담당자&해설사		
소요시간	약 60분	활동장소	보나테라 초콜릿 공장 (1층)
준비사항	보나테라에서 자체 준비		
활동방법	① 초콜릿의 원료인 카카오빈을 보며 탐색한다. - 카카오빈은 초콜릿의 원료가 되는 카카오 열매의 씨앗이다. - 어떤 모양인지, 촉감은 어떤지 눈으로 보고, 손으로 만지고, 코로 냄새를 맡으며 탐색한다. ② 카카오빈을 멧돌에 갈고, 가루를 녹인다. - 카카오빈을 멧돌에 넣고 전통방식으로 가루를 만든다. - 카카오 가루를 냄비에 넣고 중탕으로 저으면서 녹인다. ③ 틀에 녹은 초콜릿을 붓고 굳힌다. - 틀에 녹인 초콜릿을 부어 평평하게 만든다. - 굳어진 초콜릿 위에 초코가루를 뿌린다. - 조각을 잘라 포장한다. ④ 나만의 초콜릿 작품을 만들어 본다. - 남은 초콜릿을 찰주머니에 넣고 만들고 싶은 모양을 만들어 본다. - 굳어진 초콜릿을 맛보고, 남은 초콜릿은 포장하여 가져간다.		
유의사항	● 초콜릿이 생각보다 빨리 굳기 때문에 모양을 생각하고 만든다. ● 초콜릿 중탕 시 화상에 주의하여 활동한다.		

04 하늬라벤더팜

KEYWORD

#하늬라벤더팜

#라벤더의 특징

#라벤더와 기후변화

#기후변화와 대형산불

정보

주소 고성군 간성읍 꽃대마을길 175 ☎ 전화 033-681-0005

이용시간 6월 (9:00~19:00) / 5~8월 (10:00~18:00) / 9~10월 (10:00~17:00)

휴무일 5~10월 (매주 화요일 휴무) / 11~4월 (휴장기)

홈페이지 www.lavenderfarm.co.kr

하늬라벤더팜 소개

하늬라벤더팜은 6월에는 보라색 라벤더와 붉은 양귀비꽃, 노란 호밀이 반겨 주고, 9월엔 보랏빛 버베나꽃과 하얀 메밀꽃이 멋진 장관을 연출하는 곳이다. 이국적인 풍경으로 많은 사람이 방문하고 있으며, 매년 라벤더 축제가 열리고 있다.

해설 1지점

매표소 앞

보라색 라벤더가 이국적 풍경을 만드는 하늬라벤더팜

이곳은 라벤더에 대해 모든 것을 알 수 있는 '하늬라벤더팜'입니다. 자연 속에 온 기분이 드실까요? 라벤더는 6월에 피는데요, 이때는 붉은 양귀비꽃도 함께 심어 놓아 보라색과 붉은색의 멋진 풍경을 볼 수 있습니다. 9월에는 라벤더와 색이 같은 보라색의 버베나꽃과 하얀 메밀꽃이 멋진 장관을 연출하죠. 매년 6월이면 하늬라벤더팜 축제가 열리는데 15년 이상 된 축제랍니다. 또 세계의 라벤더 사진과 자료 등 라벤더에 대해 전시한 전시장과 라벤더 오일을 만드는 오일 증류소, 드라이 라벤더를 만드는 건조장 등 다양한 시설과 라벤더 비누 만들기, 라벤더 공예 등

여러 가지 체험을 할 수 있는 체험학습장이 조성되어 있습니다. 우리도 이곳을 둘러본 후 한 가지 체험을 해 볼 예정입니다. 그럼 하늬라벤더팜 안으로 들어가 보겠습니다.

해설 2지점

라벤더팜 정원에서 테이블 있는 쉼 곳

‘허브의 여왕’ 라벤더는 어떤 특징을 가지고 있을까?

여러분, 정원 풍경이 너무 멋지죠? 이국적인 건물과 꽃들이 마치 유럽에 온 듯한 느낌을 들게 하는 것 같은데요, 고성은 겨울에 따뜻하고 여름은 서늘하여 라벤더가 자라기에 적합한 기후를 가지고 있어서 이곳에 라벤더팜을 조성하였다고 합니다. 라벤더팜에 왔으니 라벤더에 대해 알면 더 좋겠죠?

라벤더는 15cm에서 1m까지 자라며, 보통 보라색의 꽃을 피우는데 흰색, 분홍색, 노란색 꽃을 피우는 품종도 있습니다. 향기, 꽃의 색상, 형태, 크기가 다양한데요, 37종의 원종과 300여 가지가 넘는 재배품종이 있다고 해요. 지중해 연안을 비롯하여 인도, 소아시아, 열대 북동 아프리카, 포르투갈, 프랑스 남부 지역 등 여러 지역에 분포해 있으며, 꽃을 포함한 라벤더 전체에 향기가 있어요. 그래서 향료를 비롯하여 드라이플라워, 포푸리, 차, 요리 등 광범위하게 활용되고 있는 꽃이랍니다.

라벤더는 고대 그리스 시대부터 기록되어 있을 정도로 인간과 가까워서 오랫동안 지내고 있는 식물이에요. 중세 로마에서는 공중목욕탕에 라벤더를 넣거나 세탁 시 옷에 벌레가 달려들지 않도록 라벤더 향기를 이용했다고 합니다. 지금도 우리가 세탁할 때 넣는 섬유유연제를 보면 라벤더향이 있는 것처럼 말이지요.

라벤더도 피해갈 수 없는 기후변화의 위기

그런데 라벤더도 기후변화로 인해 위기를 맞고 있다고 합니다. 프랑스 남동부 프로방스는 허브의 여왕으로 불리는 라벤더의 본 고향으로 전 세계 라벤더의 90%가 생산되고 있는 곳입니다. 그러나 2000년대 초부터 반복된 가뭄으로 라벤더의 수명이 짧아지고 있어요. 가뭄으로 건조한 기후가 매미충이 활발히 증식할 수 있는 환경을 만들어 주었고, 이 매미충이 식물을 고사시키는 균을 옮기면서 라벤더가 잘 자랄 수 없게 하는 거죠. 우리가 있는 하늬라벤더팜 역시 2022년 가뭄으로 인해 예전보다 개화 상태가 좋지 않았다고 합니다. 기후변화로 가뭄이 지속되면 앞으로 향기 좋은 라벤더를 더이상 볼 수 없을지도 모릅니다. 그럼 자유롭게 꽃 구경을 하시고 15시 45분에 다시 이 자리로 모여주시기 바랍니다.



해설 3지점

라벤더팜 체험장

산불을 더 크게 만드는 기후변화

이곳은 라벤더팜 체험장입니다. 오늘 우리는 여기서 향기 좋은 라벤더로 향주머니를 만들어 갈 예정입니다. 체험 전에 밖에서 라벤더팜 주변이 산으로 둘러싸인 것을 보셨나요? 정말 멋진 풍경이었는데요. 가슴 아픈 이야기를 잠시 하고 체험을 진행하려고 합니다.

2019년 고성에서 큰 사건이 발생합니다. 고성군 토성면 한 야산에서 발생한 불이 바람을 타고 속초 시내 방향으로 번진 사건입니다. 엄청난 강풍이 불면서 산불이 순식간에 번져 대형화되며 불뚥이 바람을 타고 날아가 속초 시내 근처까지 번진 것이죠. 4월 4일 밤에 발생한 불은 4월 6일까지 계속되었어요. 전국에서 소방차가 동원되어 산불 진화에 나섰고, 이 산불로 주택 401채를 비롯해 축산시설 925개, 농업시설 34개, 건물 100동 등이 불에 탔으며, 이재민 722명이 발생하였습니다. 정말 큰 산불이었죠. 산불 발화 순간을 목격한 초기 신고자가 소화기로 진화를 시도했고, 소방서에서도 3분 만에 출동하여 진화를 시작하였지만 건조한 날씨에 강풍이 불면서 순식간에 산불이 번지기 시작했다고 합니다.

제가 산불에 대해 말씀드린 이유는 산불이 기후변화로 인해 점점 대형화되고 있기 때문입니다. 고성의 산불 역시 대형 산불이 된 이유가 지형적인 이유도 있겠지만 겨울부터 봄까지 이어진 가뭄에 대기가 건조해진 탓이 큼니다. 지구온난화가 산불이 발생하기 쉬운 환경을 조성하고 있는 것이죠. 많은 미국 과학자들은 대기가 건조한 가운데 바람이 강하게 부는 날들이 1년 중 더 많이 늘어날 것으로 예측하고 있습니다. 미국의 경우 1970년대에서 1990년대 산불이 나기 쉬운 날이 36일이었다면 2070년까지 71일로 2배 가까이 늘어날 수 있다고 합니다. 이렇게 기후변화는 재해도 더 크게 만들어 더 큰 피해를 끼치고 있습니다. 우리가 온실가스를 줄이기 위해 노력해야 하는 이유가 하나 더 생겼네요. 그럼 이제 라벤더 향주머니를 만드는 체험을 진행해 보겠습니다.

체 험

 라벤더 향주머니 만들기

라벤더는 향기가 좋은 식물이에요. 꽃 자체에서 좋은 향기가 나기 때문에 오일이나 향주머니를 만들어 사용합니다. 라벤더 향주머니 만들기를 통해 자연에 다양한 향기가 있다는 것을 다시 한번 느꼈으면 합니다.

체험명	라벤더 향주머니 만들기		
활동목표	• 체험을 통해 인위적인 방법 없이 자연물 자체에서 향기를 만든다.		
진행자	라벤더팜 체험담당자& 해설사		
소요시간	약 20분	활동장소	라벤더팜 체험장
준비사항	하늬 라벤더 팜에서 자체 준비		
활동방법	1 라벤더의 향과 촉감을 느낀다. - 라벤더를 눈으로 보고 손으로 만지고, 향을 맡으며 감각으로 느껴본다. - 어떤 느낌인지 이야기를 나눈다. 2 주머니에 라벤더를 담는다. - 주머니가 닫힐 수 있을 정도만 담는다. 3 주머니 끈을 조여 라벤더가 나오지 않게 꽉 묶어 준다. 4 완성된 향주머니의 향을 맡아 본다.		
유의사항	• 주머니에 라벤더가 너무 많이 들어가지 않도록 한다.		



05 명파아트호텔

Re:maker
ART HOTEL

 정 보

 주소 고성군 현내면 명파4길 47  홈페이지 <https://myeongpa.com>

 명파아트호텔 소개

이스라엘 베들레헴에 위치한 '벽에 가로막힌 호텔(Walled Off Hotel)'에 이어 세계에서 두 번째로 군사 접경 지역에 세워진 예술호텔이다. 2층짜리 2개 건물을 리모델링하여 8개의 아트룸된 객실과 부대시설을 갖추고 있다. 로비와 복도 등 호텔 곳곳에서 다양한 현대미술 작품을 만날 수 있다.

숙소 안내

호텔 로비

명파아트호텔 숙박

오늘 우리가 하루 머물 숙소에 도착했습니다. 이곳은 이스라엘 베들레헴에 위치한 '벽에 가로막힌 호텔(Walled Off Hotel)'에 이어 세계에서 두 번째로 군사 접경 지역에 세워진 예술호텔인 '명파아트호텔'입니다. 8개의 객실은 8명의 작가 또는 팀이 참가하여 약 반 년에 걸쳐 다른 테마로 구성되어 있습니다. 또 지금 우리가 서 있는 로비와 복도 등 호텔 곳곳에서 다양한 현대미술 작품을 만날 수 있습니다.

그럼 숙소에 짐을 푸신 후 맛있는 저녁을 드시고 편히 쉬시기 바랍니다. 조식은 내일 7시 40분부터 8시 30분까지이며, 8시 40분에 짐을 챙기셔서 로비 앞에서 뵙도록 하겠습니다.

06 화진포둘레길 & 생태습지

KEYWORD

#화진포
#습지란?
#습지의 역할
#습지와 기후변화
철새의 텃새화

정보

주소 고성군 현내면 초도리 ☎ 전화 033-680-3046 (고성군청 관광과)

화진포둘레길 & 생태습지 소개

동해안 최대의 자연호수인 화진포 주변을 둘러볼 수 있는 총 20.3km 둘레길이 다. 이승만 초대 대통령 별장, 이기붕 부통령 별장, 김일성 별장 등 볼거리도 많으며, 화진포의 넓은 갈대밭과 수많은 철새의 모습을 볼 수 있다.

해설 1지점

화진포해양 박물관 둘레길 시작 지점

동해안 최대의 자연호수, 화진포

오늘 우리는 아침부터 고성의 아름다운 길을 걸어보며 자연을 만끽해 보려고 합니다. 바로 화진포인데요. 화진포는 동해안 최대의 자연 호수로 강원특별자치도지방기념물 제10호로 지정되어 있습니다. 이곳은 겨울 철새인 고니를 비롯해 많은 철새가 찾아오는 철새도래지로도 유명합니다. 또 바다 바로 옆에 있어 호수와 바다의 풍경을 함께 볼 수 있으며, 아름다운 풍경으로 이승만 초대 대통령 별장, 이기붕 부통령 별장과 김일성 별장 등의 건물이 자리하고 있습니다. 현재 이 별장들은 역사안보 전시관으로 사용되고 있어요. 호수 주변의 울창한 송림은 화진포의 경관을 더욱 멋들어지게 만들어 주고 있습니다.

습지가 무엇일까?

화진포에는 생태습지가 4곳이 있습니다. 이 네 곳의 습지는 화진포호의 수질 오염 예방과 자정능력 향상을 위해 조성한 생태습지입니다. 이중 지금 우

리가 걷고 있는 둘레길에서 가장 가까운 곳인 금강습지를 잠시 둘러보려고 합니다.

여러분, 습지라는 말을 많이 들어보셨을 텐데요. 습지에 대해 간단히 설명하면, 습기가 많은 축축한 땅을 말합니다. 우리가 흔히 보는 갯벌과 저수지를 비롯해 논까지 습지라고 할 수 있죠. 물이 가득한 호수처럼 보이지만 호수는 아니고, 또 땅이라 보기엔 물로 덮여있어 땅도 아닌, 호수와 육지의 중간단계라고 볼 수 있어요. 이곳 금강습지에는 갈대, 부들, 수련, 꽃창포, 붓꽃 등 다양한 식물과 가시고기, 빙어, 송사리, 황어, 가물치 등 많은 수생 생물들이 생태계를 이루어 살아가고 있습니다.

생태계에서 중요한 역할을 하는 습지

금강습지는 앞서 말씀드린 것처럼 화진포호의 수질 오염 예방과 자정능력 향상을 위해 인공적으로 만든 습지인데요. 수질 오염 예방을 위해서 기계를 설치해도 되는데 왜 습지를 만든 것일까요? 습지에는 지금 보는 것처럼 갈대, 부들, 억새 등 수생식물들이 많이 자라고 있어요. 이 수생식물이 습지 바닥에 뿌리를 내리고 자라면서 수질을 정화하는 자연 필터의 역할을 하고 있지요. 게다가 물속에 공기가 통하게 하는 길이 되어 수중 미생물이 살기 좋은 환경을 만들어 줍니다. 그럼 미생물을 먹고 사는 어류와 곤충이 자연스럽게 습지에 모이게 되겠지요? 그리고 수생식물 근처에 서식처를 마련하여 생활할 거예요. 쏘가리, 메기, 붕어 등 물고기와 곤충이 풍부해지면 이를 먹이로 하는 왜가리, 백로 등의 새들 또한 모이겠죠? 그럼 우리가 흔히 알고 있는 먹이사슬이 자연스럽게 이뤄지게 되는 거죠. 이렇게 습지는 다양한 종류의 동식물을 보호할 수 있는 아주 중요한 역할을 하고 있습니다.

또 습지는 비가 많이 와서 홍수가 났을 때 물을 저장해 홍수 피해를 막아 주기도 해요. 경상남도의 우포늪이 적절한 예인 것 같은데요. 낙동강이 범람할 때 범람한 물을 저장해 주어 하류의 홍수 피해를 완화시켜주는 것처럼 말이에요. 이렇게 저장된 물은 물이 부족한 가뭄 때 농업용수 등으로 유용하게 사용된답니다.

기후변화를 완화시켜주는 습지

그리고 여러분이 아시면 좋은 사실이 하나 더 있는데요. 바로 이번 여행의 주제인 기후변화에 습지가 중요한 역할을 한다는 것입니다. 기후변화와 습지? 좀 의아하게 생각할 수도 있는데요. 앞에서 말한 것처럼 습지에는 다양한 식물들이 서식하고 있어요. 이 식물들이 지구온난화에 영향을 끼치고 있는 이



산화탄소를 사용해서 광합성을 해요. 그리고 습지 자체가 탄소를 흡수하기 때문에 대기 중의 탄소량을 줄이게 되죠. 탄소량이 줄면 지구가 뜨거워지는 현상도 조금은 막을 수 있을 거예요.

이렇게 습지는 뜨거워지는 지구의 온도를 낮추는 아주 훌륭한 역할을 하고 있어요. 습지 자체가 천연 가습기와 제습기의 역할을 동시에 하는 거죠. 지구온난화를 완화하여 기후변화를 억제하는 중요한 역할을 습지가 하는 거랍니다. 습지가 왜 중요한지 이해가 되셨나요?

그럼 잠시 자유롭게 습지를 탐방하시면서 관찰하는 시간을 갖도록 하겠습니다. 9시 40분에 이곳으로 다시 모여주시기 바랍니다.

해설 2지점

대진고등학교 앞

철새들이 떠나지 않는 이유

화진포를 보면서 걷는 길이 정말 아름답죠? 화진포는 철새들의 낙원으로 고니를 비롯한 수많은 철새가 찾아와서 머물다 가는 곳입니다. 그런데 기후변화가 철새들에게 큰 영향을 끼치고 있다는 사실 알고 계시나요?

철새들은 계절이 바뀌면 서식지를 이동합니다. 우리나라에서 여름을 나는 철새를 여름 철새, 겨울을 나는 철새를 겨울 철새라고 하지요. 하지만 지구온난화로 겨울에도 날씨가 따뜻해지면서 떠나야 하는 여름 철새가 떠나지 않고 눌러앉아 텃새가 되고 있어요.

우리나라의 대표 여름 철새인 왜가리가 겨울에도 떠나지 않고 텃새화되고 있는 것이 그 한 예인데요. 겨울철 철새를 비롯한 조류 개체 수 조사에서 1999년 조사에는 500~600마리가 떠나지 않고 겨울을 지냈는데, 최근 조사에서는 약 5,000여 개체가 겨울을 보내고 있다고 합니다. 이 외에도 백로, 물총새, 물평, 쇠물닭 등 많은 철새들이 텃새가 되고 있습니다.

철새들이 텃새화되면서 발생하는 문제도 심각합니다. 겨울 철새인 민물가마우지의 경우 약 10년 전쯤부터 봄에 떠나지 않고 텃새가 되었습니다. 민물가마우지는 하루 7kg의 민물고기를 잡아먹어 어민들과 마찰을 빚고 있어요. 또 민물가마우지의 배설물은 강한 산성을 띄고 있는데, 이 배설물들이 악취를 내뿜을 뿐 아니라 강한 독성으로 나무를 말라죽게 하여 큰 문제가 되고 있습니다. 그리고 철새가 매개체가 되어 전파되었던 조류 인플루엔자도 계절에 상관없이 발생하고 있어요. 또 노랑배솔새, 잿빛쇠씨르레기 등 아열대 지역에서 서식하던 새들이 우리나라에서도 발견되고 있다고 합니다. 철새가 텃새화되고, 아열

대지역에 서식하던 새들이 우리나라에서도 발견되는 현상 모두 기후변화가 가장 큰 원인으로 지목되고 있습니다.

기후변화가 끼치는 영향이 정말 광범위하지요? 이렇게 기후변화는 우리 주변의 생태계를 서서히 바꾸어 놓고 있습니다. 기후변화에 대해 다시 한번 생각해 보시는 시간이 되시길 바랍니다.

체험 1



생태계 교란 식물 제거하기

외래 식물은 인간의 활동에 의해 해외에서 국내로 유입되어 자연 생태계에서 여러 세대를 거쳐 토착화된 식물을 말합니다. 대부분의 외래 식물은 국내 생태계에 적응하지 못하고 사라지지만, 일부 외래 식물은 토착종에 비해 번식 능력이 뛰어 나고, 환경 내성 범위가 넓어 점점 영역을 확장하고 있습니다. 그러면서 토종 식물 군락을 밀어내고 단일 군락을 형성하여 생물 다양성을 감소시키고, 목초지와 농경지에 침입하여 농·축산업에 피해를 일으키고 있습니다. 생태계 교란 식물의 제거는 보다 적극적으로 이루어져야 합니다.



체험명	생태계 교란 식물 제거하기		
활동목표	- 다른 식물의 생육을 방해하는 외래종 식물을 제거한다. - 토착 식물의 살아가는 터전을 지킨다.		
진행자	해설사		
소요시간	3시간	활동장소	둘레길 코스 전체
준비사항	호미, 장갑, 가위, 생태계 교란종 식물 사진		
활동방법	① 생태계 교란 식물의 정의를 설명한다. - 외래식물 중 생태계의 균형을 교란하거나 교란할 우려가 있는 식물을 말한다. - 외래식물에 해당하지 아니하는 식물 중 특정 지역에서 생태계의 균형을 교란하거나 교란할 우려가 있는 식물을 말한다. - 유전자의 변형을 통하여 생산된 유전자 변형 식물 중 생태계의 균형을 교란하거나 교란할 우려가 있는 식물을 말한다.		

활동방법	② 생태계 교란 식물을 사진을 통해 알아본다. - 강원특별자치도에서 확인된 돼지풀, 단풍잎돼지풀, 서양등골나물, 도깨비가지, 애기수영, 가시박, 미국쑥부쟁이, 가시상추 사진을 보고 특징을 살펴본다.  돼지풀 서양등골나물 애기수영 도깨비가지 - 휴대폰에 사진을 찍어 저장하거나 검색하여 나오는 이미지를 저장한다. ③ 화진포둘레길과 생태습지를 산책하며 교란 식물을 제거해 본다. - 찍어둔 사진과 비교하여 교란종인지 확인 후 뿌리까지 뽑아서 제거해 본다. - 제거한 풀은 수거용 자루에 담는다. ④ 활동이 마무리된 후 체험 소감을 간단히 이야기 나누어 본다.
	유의사항 - 적게 분포된 곳에서는 더 이상 싹이 나오지 않을 때까지 싹을 없애거나 뿌리까지 제거한다. - 뿌리를 제거할 시 과도하게 토양의 표면을 어지럽히면 외래종 침입과 확산이 가중될 수 있다.

체험 2



똑같은 곤충을 찾아라~!

우리 주변에는 무당벌레, 거미, 잠자리 등 다양한 곤충들이 살고 있지만, 곤충을 자세히 살펴볼 시간은 거의 없었을 것입니다. 주변에 있는 곤충을 찾아 생김새, 색깔 등을 관찰하고, 곤충이 생태계에서 어떤 중요한 역할을 하는지 살펴보세요.

체험명	똑같은 곤충을 찾아라~!		
활동목표	- 주변에서 볼 수 있는 다양한 곤충의 특징을 알아보고 찾을 수 있다. - 찾은 곤충을 세밀하게 관찰하고, 특징을 알 수 있다.		
진행자	해설사		
소요시간	약 20분	활동장소	갈대숲
준비사항	곤충 사진, 채집통, 상품(에코백, 대나무 칫솔 등)		

활동방법	① 체험 방법을 설명한다. - 해설사는 곤충사진을 펼쳐놓는다. 파란색, 빨간색, 노란색 배경의 곤충이 있는데 배경마다 점수가 다르다는 것을 알려준다. - 곤충 찾기 놀이 방식에 대한 설명을 한다. 파란색(1점) 개미, 거미, 무당벌레 빨간색(3점) 나비, 장수풍뎅이, 메뚜기 노란색(5점) 사마귀, 매미, 잠자리 ② 사진을 보고 똑같은 곤충을 찾아온다. - 사진을 보고 똑같은 생김새의 곤충을 찾아서 채집통에 담아 해설사에게 가져온다. - 가져온 곤충을 보여주면 해설사가 점수를 주고, 곤충에 대해 간단하게 설명한다. - 제한된 시간 안에 다른 곤충을 찾아온다. ③ 곤충에 대해 이야기를 나눈다. - 내가 찾은 곤충과 다른 사람이 찾은 곤충에 대해 같이 이야기해본다. - 곤충에 대해 해설사의 깊이 있는 설명으로 곤충의 이해를 높인다. ④ 자연에서 곤충이 중요한 이유를 생각해 보며 활동을 마무리한다. ⑤ 가장 높은 점수의 참가자에게 준비한 선물을 나누어준다.
	유의사항 - 곤충을 죽이지 않게 조심히 다룬다. - 상품은 되도록 친환경 소재로 된 것으로 준비하며, 상황에 따라 바뀔 수 있다. - 곤충의 종류는 계절과 상황에 따라 바뀌어 진행할 수 있다.

체험 3



다양한 밭줄놀이

일상생활에서 볼 수 있는 밭줄로 여러 활동을 해 봄으로 생각을 전환하면 다양한 방법으로 이용할 수 있다는 것을 알 수 있습니다. 활동을 통해 우리의 생각을 전환하여 기후변화를 극복하는 방법을 찾아볼 수 있는 시간이 될 것입니다.

체험명	다양한 밭줄놀이
활동목표	- 밭줄놀이를 통해 자연의 중요성과 공존의 의미를 깨닫는다. - 생각의 전환을 통해 기후변화 극복하는 방법을 생각해 본다.
진행자	해설사

07 청간정

KEYWORD
#청간정
#해양오염
#우리의 실천방안

정보

주소 고성군 토성면 청간리 ☎ 전화 033-631-8722

휴무일 매주 월요일

청간정 소개

설악산에서 흘러 내려오는 청간천이 바다와 만나는 지점의 작은 구릉 위에 있는 정자로 이곳에서 바라보는 동해안의 풍경이 일품으로 알려져 있다. 청간정은 강원유형문화재 제32호로 지정되어 있으며, 관동팔경 중 하나로 알려져 있다.

해설 1지점

청간정 자료전시관 앞

오랜 역사를 간직한 곳, 청간정

1박 2일 여정의 마지막을 장식할 마지막 장소에 도착했습니다. 청간정이라는 곳인데요, 설악산에서 흘러 내려오는 청간천과 동해바다가 만나는 지점에 세운 정자입니다. 우리가 서 있는 곳은 청간정으로 가는 입구로 앞에 보이는 건물은 청간정 자료전시관입니다. 이곳을 지나 위로 나 있는 길을 따라 조금만 올라가면 청간정이 나옵니다.

청간정은 강원특별자치도유형문화재 제32호로 지정될 만큼 의미와 가치가 높은 곳입니다. 창건연대에 대한 기록이 남아 있지 않지만 1520년 중수되었다는 기록이 남아 있어 오래된 정자임을 알 수 있습니다. 지금의 청간정은 조선시대 말 갑신정변이 일어나 소실되어 1920년에 복원하였는데, 6.25전쟁 때 다시 소실되었다고 합니다. 그러다 1981년에 복원되었죠. 청간정 하나에도 많은 역사가 담겨 있지요?

청간정에 올라가기 전 바로 앞에 청간정 자료전시관을 잠시 둘러 고성군과

해설 2지점

청간정

청간정에 대해 좀 더 자세히 알아보도록 하겠습니다.

동해의 빼어난 경관을 볼 수 있는 청간정

우리 바로 앞에 2층으로 자태를 뽐내고 서 있는 정자가 바로 청간정입니다. 열두 개의 돌기둥이 정자를 받치고 있고, 지붕 양쪽 측면에 삼각형 모양의 벽인 합각이 있는 것이 특징인 팔작지붕 형태로 되어 있어 다른 누각들에 비해 규모가 큰 편입니다.

2층 누각에 오르면 단원 김홍도, 송강 정철, 겸재 정선 등 조선시대 최고의 화가들이 반하여 한 폭의 그림으로 남긴 동해의 풍경을 감상할 수 있습니다.

그럼 2층에 올라가서 얼마나 아름다운 풍경인지 보실까요?

해설 3지점

청간정 2층 누각

병들어가고 있는 바다

누각에서 바라본 동해의 풍경이 정말 멋지지요? 드넓게 펼쳐진 바다를 보고 있으면 가슴까지 시원해지는 것 같습니다. 그런데 이렇게 평화로워 보이는 바다가 병들어 가고 있습니다. 바다에서 무슨 일이 벌어지고 있는 걸까요?

2020년 코스타리카 연안에서 코에 빨대가 꽂힌 채 괴로워하는 바다 거북이 구조되어 기사화된 적이 있습니다. 우리나라 제주도에서도 돌고래의 일종인 상괭이의 뱃속에서 낚싯바늘과 낚싯줄, 비닐 등이 나와 충격을 주기도 했고, 또 코로나19로 전 세계적으로 마스크 사용이 늘어나면서 바다로 흘러간 마스크 끈에 걸려 목숨을 잃는 해양동물들도 늘어나고 있습니다. 홍콩에 본사를 둔 환경보호단체 오션스아시아에 따르면 2020년 전 세계에서 제작된 일회용 마스크가 520억 장 정도로 추산되며, 이 중 15억 장 이상이 바다로 흘러간 것으로 보고 있어요. 이뿐만 아닙니다. 요즘 미세플라스틱의 위험성이 많이 대두되고 있는데요, 미국의 한 연구팀의 결과에 따르면 몸길이가 최대 27m에 달하는 수염고래가 하루 약 1,000만 개의 미세플라스틱을 섭취한다고 합니다. 무게로 환산하면 약 34.6kg의 미세플라스틱을 섭취하는 것이죠.

미세플라스틱은 플라스틱이 마모되거나 태양광 분해 등으로 잘게 부서지면서 생성되는데요, 낚시줄, 스티로폼 부표, 페트병, 섬유 등에서 주로 만들어집니다. 우리가 세수할 때 사용하는 클렌징이나 스크럽 제품에도 미세플라스틱이 들어있다고 해요. 세계자연기금(WWF)이 독일 알프레트 베게너 연구소에 의뢰하여 해양 플라스틱 쓰레기 실태를 조사한 결과 조사 대상 해수면에서 1km² 당 평

균 3,127개의 플라스틱 쓰레기와 20만 개의 미세플라스틱이 조사되었다고 합니다. 특히 유럽의 지중해 동남부와 동중국해, 황해(서해)를 아우르는 지역이 플라스틱 오염이 심한 바다로 조사되었어요. 대체로 1km² 당 플라스틱이 6,650개에서 1만 개를 넘으면 오염이 심각한 것으로 보는데 이 수치를 모두 넘은 것이죠. 또 해양 플라스틱 오염 피해에 직면한 생물종이 2,788종에 이른다고 합니다. 이중 구체적인 피해가 조사된 종은 297종이며, 88%가 플라스틱 오염의 피해를 받고 있다고 해요.

바다에는 매년 8백만 톤의 쓰레기가 버려지고 있고, 이로 인해 10만여 마리의 해양생물이 사망하고 있다고 합니다. 쓰레기뿐 아니라 선박사고로 인한 연료 등이 유출되어 생기는 유류오염도 바다를 오염시키고 있는 원인 중 하나인데요. 2007년 우리나라 충청남도 태안 앞바다에서 발생한 선박사고 기억나시나요? 여의도 면적의 10배에 달하는 바다가 기름으로 뒤덮였던 큰 사건이었죠. 많은 자원봉사자가 나서서 기름을 제거하였지만 이미 오염된 바다가 회복되기에는 오랜 시간이 걸린다고 합니다. 적어도 10년 이상이 지나야 모든 생물이 회복 단계에 접어들 것이라고 하는데요. 이제야 조금씩 회복이 되고 있다고 보시면 될 것 같습니다. 이렇게 해양오염은 해양생물들의 목숨을 위협하고 있고, 더 나아가 우리 인간의 목숨도 위협하고 있습니다. 그럼 어떻게 하면 해양오염을 조금이라도 막을 수 있을까요?

바다를 살리기 위한 우리의 노력

먼저 1회용품 사용을 자제하는 방법이 있습니다. 우리나라는 플라스틱 배출 국가가 세계 3위라는 부끄러운 타이틀을 가지고 있습니다. 플라스틱 용기가 땅속에서 썩어서 사라지는데 무려 50~80년 이상이 걸린다고 하죠. 그리고 나무젓가락과 일회용 컵은 20년, 스티로폼과 비닐봉지는 500년 이상이 걸린다고 하니 이 사실만으로도 1회용품 사용을 왜 줄여야 하는지 와닿으셨을 것 같습니다. 일회용컵 대신 텀블러, 비닐봉지 대신 장바구니나 에코백 등을 사용하면 쓰레기양이 많이 줄어들어 지구온난화에 도움이 될 것입니다.

또 올바른 방법으로 분리수거를 생활화하는 것입니다. 분리수거만 올바르게 해도 폐기물 재활용률을 높일 수 있어 자원을 아낄 수 있기 때문입니다. 대표적으로 바다에 버려지는 플라스틱 폐기물을 수거하여 일련의 과정을 거친 후 실(섬유)로 만들어 옷으로 재탄생시키는 것이죠.

이 외에도 다양한 실천방법이 있는데요. 나만의 방법을 찾아서 실천해 보셔도 좋을 것 같습니다. 이번 여행을 통해 기후변화에 대한 많은 정보를 전달드리려고 하였습니다. 여러분이 딱 3가지 단어를 기억하셨으면 좋겠습니다. 기후

변화, 환경보호, 에너지 절약. 이렇게 3개의 단어만 기억한다면 뜻깊은 여행이 되었다고 생각합니다.

마무리 발언

1박 2일간의 고성여행 어떠셨나요? 저희가 보여드리고 싶은 것도 많고, 들려드리고 싶은 이야기도 많은 일정이 되었는데요. 따라오시느라 힘드시지는 않으셨는지 모르겠습니다.

사실 기후변화에 관련한 소식은 매일같이 각종 매체에서 쏟아지고 있지만, 이것이 내 실생활과 직접적으로 연관되어 체감할 수는 없었지요. 북극의 빙하가 사라지고 말라가는 북극곰을 뉴스를 통해 보아도 그 심각성이 내 피부로 와닿지 못했던 것처럼 말이죠. 하지만 기후변화의 영향은 현재 전 세계 구석구석 끼치고 있고, 이곳 화천도 어김없이 기후변화의 가혹한 영향 범위 아래 놓여 있는 것이 사실입니다. 이번 여행을 통해 기후변화가 우리가 직면한 심각한 문제라고 받아들이고 이를 극복하기 위해 함께 노력하기로 하는 결심의 계기가 되었다면 더 이상 바랄 것이 없겠습니다.

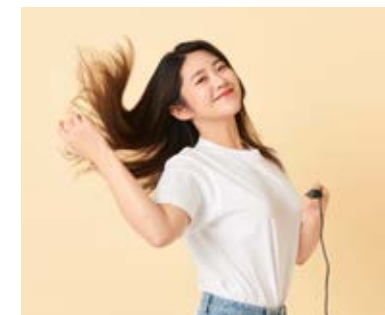
사람이 자연과 잘 공존하며 사는 것, 우리가 소중한 이 자연환경을 후손에게 잘 물려줄 수 있는 것. 이것이 무엇보다 중요한 가치가 아닐까요? 내가 자동차를 타면서, 혹은 설거지를 하면서, 분리수거를 하면서, 항상 이 가치를 의식하며 내 행동이 조금이나마 변할 수 있다면 미래는 분명 오늘보다 조금 더 좋아질 것이라고 확신합니다.

수고하셨습니다. 그럼 안녕히 돌아가세요. 감사합니다.

더 알아보기

사람의 머리카락이 기름을 흡수한다??

미국 미용사인 '필 맥크로리'가 알아낸 것으로 1989년 미국의 알래스카 기름유출 사고 당시 뉴스를 보다가 수달의 털이 기름범벅이 된 것을 본 후 사람의 머리카락도 기름을 빨아들일 수 있을거라 생각하고 실험하였고, 머리카락이 기름을 흡수한다는 사실을 발견했다. 이 결과를 토대로 미국 NASA에서 연구를 진행했고 효과가 있는 것을 증명했다. 시드니공대 연구팀은 머리카락이 무게의 3~9배의 기름을 흡수할 수 있다는 결과를 발표하기도 했다.





2코스



미시령탐방센터
아아진해변
청간정
왕곡마을
송지호둘레길
능파대지질공원

2코스 안내도

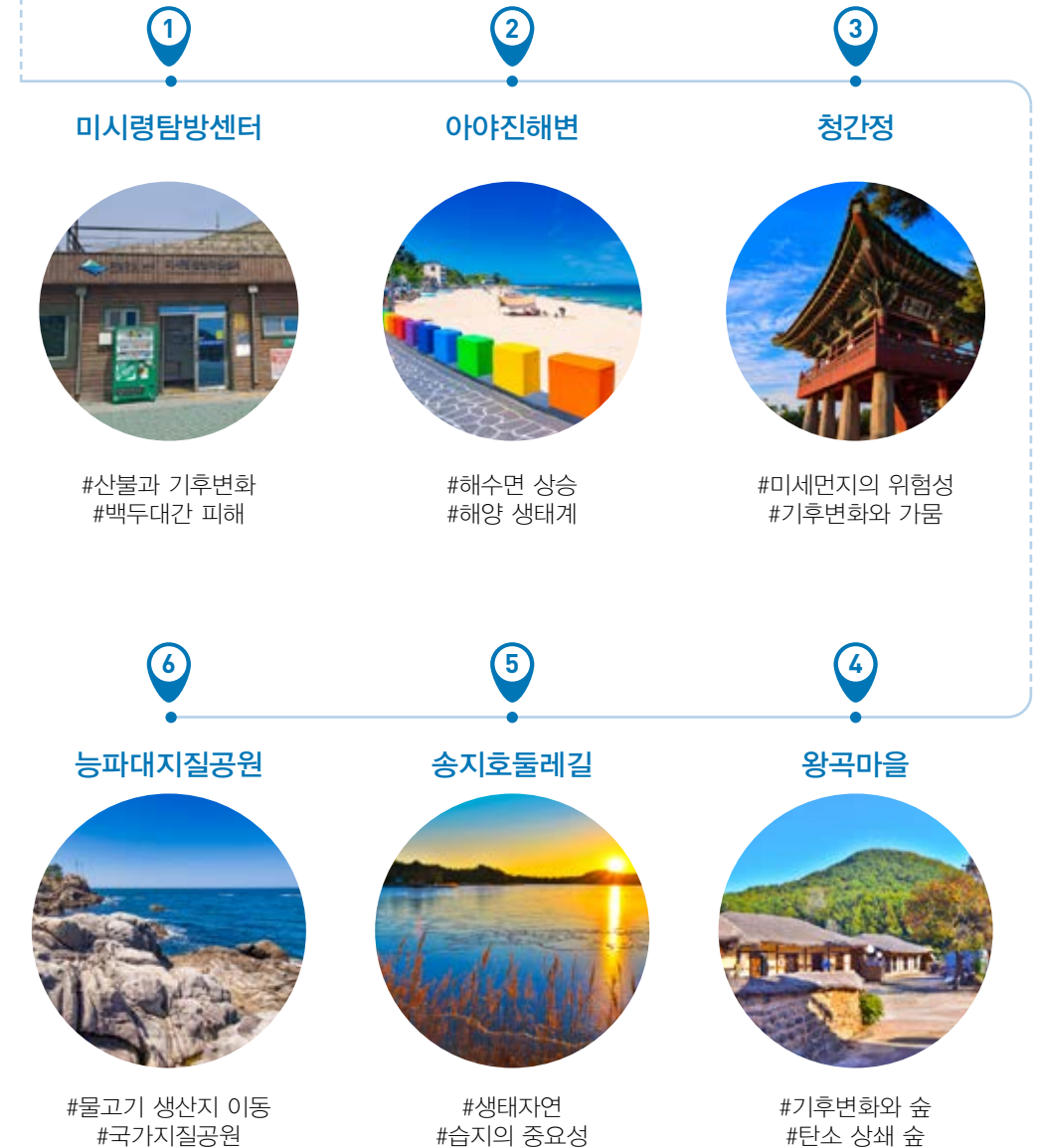


코스 개요

시간	일정
1일차	
08:50~09:00	미시령탐방센터 집결
09:00~10:10	미시령탐방센터 답사 : 안내 및 해설
10:10~10:50	이동 : 미시령탐방센터 ▶ 아야진 해변
10:50~12:30	아야진 해변 답사 : 안내 및 해설
12:30~13:30	점심식사
13:30~13:50	이동 : 아야진 해변 ▶ 청간정
13:50~15:10	청간정 답사 : 안내 및 해설
15:10~15:40	이동 : 청간정 ▶ 왕곡마을
15:40~17:30	왕곡마을 답사 : 안내 및 해설
17:30~	휴식 및 개인 시간
2일차	
07:40~08:40	기상 및 조식
08:40~09:00	이동 : 왕곡마을 ▶ 송지호둘레길
09:00~12:00	송지호둘레길 답사 : 안내 및 해설
12:00~13:00	점심식사
13:00~13:20	이동 : 송지호둘레길 ▶ 능파대지질공원
13:20~14:40	능파대지질공원 : 안내 및 해설
14:40~	프로그램 종료

* 프로그램 시간 및 코스는 상황에 따라 변동될 수 있습니다.

코스 스토리텔링



01 미시령탐방지원센터

KEYWORD

#기후변화의 이슈들

#스마트 그린도시 탄생배경

#미시령

#백두대간과 기후변화

#기후변화와 산불

정보

주소 고성군 토성면 미시령옛길 383 이용시간 09:00~14:00

미시령탐방센터 소개

미시령탐방센터는 옛 미시령 휴게소를 철거하고 2020년 새롭게 지어진 곳이다. 미시령은 강원특별자치도 고성군 토성면과 인제군 북면을 잇는 고개로 예부터 진부령, 한계령 등과 함께 태백산맥을 넘는 주요교통로였다. 지금은 미시령 터널 개통으로 옛길의 통행량이 많이 줄었다.

해설 1지점

미시령탐방
지원센터
입구

해설자 소개

안녕하세요? 저는 스마트 그린도시 기후변화 프로그램을 진행하고 있는 000입니다. 만나서 반갑습니다. 그리고 제 옆에는 이번 기후변화 체험프로그램을 안전하게 진행할 수 있도록 도와주실 000입니다. 모두 아침부터 먼 길 오시느라 고생하셨죠? 이제부터 저와 함께 고성의 곳곳을 돌아다니며 기후변화에 대해 알아보고, 기후변화에 영향을 받고 있는 생생한 현장도 함께 둘러볼 예정입니다. 아무쪼록 고성의 구석구석을 돌아보며 많은 것들을 생각하고, 또 많은 것들을 얻어가는 보람찬 시간이 되었으면 하는 바램입니다.

기후변화의 이슈들

기후변화를 쉽게 설명하면 지구의 평균기온이 매년 올라가는 것을 말해요. 한 마디로 지구가 뜨거워지는 거죠. 주된 원인은 인간이 살아가면서 배출한

온실가스 때문입니다. 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 과불화탄소(PFCs)와 같은 기체들을 주요 온실가스라고 해요. 이러한 온실가스가 지구에 막을 형성해 열이 우주로 나가는 것을 막아주고 있어 지구가 점점 더워지고 있어요. 이것을 쉽게 지구온난화라고 부릅니다.

그럼 기후변화는 얼마나 심각해졌을까요? 기후변화를 측정하는 주요 4대 지표가 있다고 해요. 온실가스 배출량, 바닷물 온도, 해수면 높이, 해양 산성도가 그것인데요. 최근 세계기상기구(WMO)는 이 네 개의 지표가 모두 사상 최대 수치를 기록했다고 발표했어요.(2022년 5월) 유엔사무총장은 이에 대해서 세계가 기후변화 대처에 실패하고 있다고 경종을 울리기도 했답니다. 그동안 세계가 기후변화 위기에 적극적으로 대처할 것을 말해 왔지만 2022년 현재에도 기후변화는 아주 심각해지고 있는 상태라는 것을 반증하는 것이죠.

기후변화는 가뭄, 홍수, 산불, 미세먼지 등을 일으키며 인류의 삶을 심각하게 위협하고 있습니다. 우리는 앞으로 기후변화가 일으키는 재앙들을 그 현장을 찾아가 천천히 살펴볼 거예요. 또 우리가 어떻게 대처해야 하는지 대응방법도 생각해 볼 겁니다. 무엇보다 잊지 말아야 할 점은 기후변화의 위기는 인간이 초래한 욕심의 결과물이란 점입니다. 우리가 조금 편하게 살려고, 이익을 먼저 생각해서 환경을 망가뜨린 거죠. 그렇기 때문에 기후변화 위기해소도 우리 힘으로 해결해야 합니다. 지구에서 계속 살아갈 미래의 후손을 위해서라도 우리가 발 벗고 적극적으로 이 문제를 해결해야 합니다.

스마트 그린도시 탄생배경

여러분, 스마트 그린도시를 아시나요? 조금은 생소할 수 있는데요. 2020년에 '도시의 녹색 생태계 회복'을 표방하여 탄생된 사업이에요. 바로 앞서 설명한 기후변화 위기를 잘 극복하기 위해 지속가능한 환경 도시를 구현하는 것이 목표인데요. 이를 위해 마을 규모에서 기후, 환경 여건 진단을 하고 이를 토대로 기후, 물, 대기, 자원 순환 등 다양한 환경 분야 사업들을 복합하여 친환경 공간을 구축하는 것을 말해요. 간단하게 말해서 인간과 환경이 공존하는 미래 환경 도시를 구축하는 것이랍니다.

전국의 25개 지역이 스마트 그린도시를 추진할 도시로 선정되었고, 고성군은 철원, 화천, 양구, 인제와 함께 선정되어 앞으로 친환경 도시구축을 위한 다양한 사업을 추진하게 되었어요. 고성을 포함한 이 5개 도시는 '유네스코 강원 생태평화 생물권보전지역'으로 등재된 지역이기도 해 생태보전과 도시발전의 공존을 모색하는 도시이니만큼 스마트 그린도시 선정은 의미가 있다고 할 수 있습니다.

영동·영서를 넘나드는 주요 고개 미시령

오늘 기후변화 프로그램의 첫 번째 장소로 미시령탐방지원센터를 선정하였습니다. 미시령은 고성군 토성면과 인제군 북면을 잇는 고개로 예부터 진부령, 한계령 등과 함께 태백산맥을 넘는 주요교통로입니다. 그리고 미시령 정상에서는 설악산과 푸른 동해바다가 어우러지는 아름다운 조망을 볼 수 있어 첫 번째 장소로 선택하였습니다.

해발고도 826m인 미시령은 1960년대에 개통되었습니다. 지금 우리가 서 있는 곳은 옛 미시령휴게소가 있던 곳입니다. 미시령 고개를 넘어가던 많은 차가 이곳에 있던 휴게소에 들려 설악산과 멀리 보이는 동해의 풍경을 보며 잠시 쉬었다 가던 길목이었습니다. 그러나 2006년 미시령 터널이 개통되면서 이곳은 미시령 옛길로 불리며 사람들이 예전만큼 찾지 않는 곳이 되었습니다. 그리고 옛 휴게소 자리에 지금 보시는 것처럼 ‘미시령탐방지원센터’를 개관하여 설악산국립공원과 미시령에 대한 정보 등을 전시하여 방문객들에게 미시령의 이야기를 전달하고 있습니다. 그럼 안으로 들어가 탐방센터를 둘러보도록 하겠습니다.

해설 2지점

미시령탐방 지원센터 입구 앞 조망대

백두대간에도 영향을 미치고 있는 기후변화

탐방센터 내부에서 설악산국립공원을 비롯한 다양한 이야기를 접하셨죠? 이제 밖에서 미시령을 품고 있는 설악산의 멋진 모습을 감상하도록 하겠습니다. 저 멀리 속초 시내의 모습과 동해바다의 풍경도 보이는데요, 산과 바다가 함께 보이는 모습이 정말 멋지죠?

그런데 기후변화의 영향으로 백두대간의 숲이 위기를 맞고 있다고 해요. 백두대간을 따라 형성된 국립공원에서 침엽수림의 대규모 고사가 진행 중인 것이죠. 오랜 기간 한반도 산림의 침엽수 고사 상황을 조사해 온 녹색연합은 2013년 한라산 아고산대 구상나무 집단 고사, 2016년 지리산 구상나무와 설악산 분비나무 고사, 2020년 지리산과 덕유산, 계방산의 가문비나무 집단 고사에 이어 2021년에도 국립공원 곳곳에서 침엽수림이 고사하고 있음을 밝혀냈습니다. 지금 우리가 있는 설악산에서도 분비나무, 잣나무, 주목 등이 기후 스트레스로 건 강한 나무를 점점 찾아보기 어려워지고 있다고 합니다. 지구온난화로 겨울에 쌓인 눈이 빨리 녹아 수분 공급이 줄고, 여름철 반복된 폭염에 나무들이 노출되면서 스트레스를 받아 서서히 말라 죽어가고 있는 것이죠. 침엽수의 고사는 3단계로 진행되는데요, 기후 스트레스가 누적된 나무는 잎이 급격하게 떨어지는 1단계 증상을 겪습니다. 그 후 얼마 남지 않는 잎들이 붉게 변하는 2단계를 거

쳐 결국 고사되는 것이죠. 붉은 잎이 나타난 나무는 대개 2~3년 안에 모두 죽는다고 하는데요, 정말 큰 일이 아닐 수 없습니다.

산불에도 영향을 미치는 기후변화

기후변화는 침엽수를 고사시킬 뿐 아니라 산불에도 큰 영향을 끼치고 있습니다. 2019년 고성에서 큰 산불이 발생하였던 것을 기억하시나요? 토성면 한 야산에서 발생한 불이 바람을 타고 속초 시내 방향으로 번진 사건입니다. 엄청난 강풍이 불면서 산불이 순식간에 번져 대형화되며 불뚝이 바람을 타고 날아가 속초 시내 근처까지 번진 것이죠. 전국의 소방차가 동원되어 산불 진화에 나섰고, 이 산불로 주택 401채를 비롯해 축산시설 925개, 농업시설 34개, 건물 100동 등이 불에 탔으며, 이재민 722명이 발생하였습니다. 정말 큰 산불이었죠. 산불 발화 순간을 목격한 초기 신고자가 소화기로 진화를 시도했고, 소방서에서도 3분 만에 출동하여 진화를 시작하였지만 건조한 날씨에 강풍이 불면서 순식간에 산불이 번지기 시작했다고 합니다.

산불이 순식간에 대형 산불이 된 이유는 지형적 영향으로 바람이 강하게 분 것도 있지만 겨울부터 봄까지 이어진 가뭄에 대기가 건조해진 기후변화의 요인도 있습니다. 지구온난화가 산불이 발생하기 쉬운 환경을 만든 것이죠. 미국의 많은 과학자가 대기가 건조한 가운데 바람이 강하게 부는 날들이 1년 중 더 많이 늘어날 것으로 예측하고 있습니다. 미국의 경우 1970년대에서 1990년대 산불이 나기 쉬운 날이 36일이었던 반면 2070년까지 71일로 2배 가까이 늘어날 수 있다고 합니다.

이렇게 기후변화는 재해를 더 크게 만들어 더 큰 피해를 끼치고 있습니다. 이것이 우리가 온실가스를 줄이기 위해 노력해야 하는 이유 중 하나입니다. 그럼 이제 여기서 이야기를 마무리하고 다음 장소로 이동하도록 하겠습니다.

더 알아보기

설악산국립공원의 깃대종^① - 야생동물 : 산양 / 야생식물 : 눈잣나무

2007년부터 국립공원공단은 21개의 국립공원을 대상으로 총 41종의 야생동물과 식물을 깃대종으로 지정하여 관리하고 있다. (2020년 기준)



① 특정 지역의 생태, 지리, 문화적 특성을 반영하는 상징적인 야생동물과 식물로 사람들이 보호해야 할 필요성이 인정되는 종

02 아야진 해변

KEYWORD

#아야진해변

#바다 생태계와 해양오염

#기후변화와 바다

정보

주소 고성군 토성면 아야진해변길 157 **전화** 033-680-3356

이용시간 매년 7월~8월

아야진해변 소개

크고 작은 바위와 깨끗한 바다, 600m 길이의 하얀 백사장이 어울려 가족 단위 피서객들이 많이 찾는 곳이다. 수심이 해변에서 30m까지는 1.5~2m로 얕아 물 놀이하기 적합하다.

해설 1지점

아야진해변 만남의 광장

하얀색 백사장과 크고 작은 바위들의 풍경의 하모니, 아야진해변

고성에 오셨으니 동해의 푸른 바다를 보셔야겠지요? 고성에는 크고 작은 해변들이 많이 있습니다. 그중 우리가 온 곳은 아야진해변입니다. 앞에 보이는 것처럼 600m 길이의 백사장에 고운 모래와 작은 바위들이 어우러져 있는 해변입니다. 큰 규모는 아니지만, 해변에서 30m까지 수심이 1.5m~2m로 얕고, 바닷물이 맑아 매년 여름 많은 사람이 이곳을 찾고 있지요.

해양오염으로 위협에 처한 바다의 생태계

이렇게 경치 좋은 곳에서 조금 슬픈 이야기를 하나 나눠볼까 합니다. 우리 눈앞에 바다가 어떻게 보이시나요? 참 평화로워 보이지요? 이렇게 평화로운

바다가 해양오염으로 인해 위협에 처해있다고 해요. 바다에서 무슨 일이 벌어지고 있는 걸까요?

얼마 전 제주도에서 해양보호생물인 남방큰돌고래와 상괭이가 잇따라 죽은 채 발견된 적이 있어요. 더욱 놀라운 점은 상괭이의 뱃속에서 낚싯바늘과 낚싯줄, 비닐 등이 나와 충격을 주었습니다. 또 코스타리카 연안에서 코에 빨대 꽂힌 채 괴로워하는 바다거북이 구조된 기사를 읽은 적이 있고요. 이 외에도 마스크 줄에 다리가 꼬여 걸지도, 날지도 못하게 된 갈매기, 고래 배 속을 가득 채우고 있던 쓰레기 등 해양동물들이 우리 인간이 버린 쓰레기로 인해 고통받고 있는 모습의 사진을 인터넷을 통해 본 적이 있습니다. 여러분도 보신 적이 있으시죠? 또 미국의 한 연구팀의 결과에 따르면 몸길이가 최대 27m에 달하는 수염고래가 하루 약 1,000만 개의 미세플라스틱을 섭취한다고 합니다. 무게로 환산하면 약 34.6kg의 미세플라스틱을 섭취하는 것이죠. 바다에는 매년 8백만 톤의 쓰레기가 버려지고 있고, 이로 인해 10만여 마리의 해양생물이 사망하고 있다고 합니다.

쓰레기뿐 아니라 선박사고로 인한 연료 등이 유출되어 생기는 유류오염도 바다를 오염시키고 있는 원인 중 하나인데요. 2007년 우리나라 충청남도 태안 앞바다에서 발생한 선박사고 기억나시나요? 여의도 면적의 10배에 달하는 바다가 기름으로 뒤덮였던 큰 사건이었죠. 많은 자원봉사자가 나서서 기름을 제거하였지만 이미 오염된 바다가 회복되기에는 오랜 시간이 걸린다고 합니다. 적어도 10년 이상이 지나야 모든 생물이 회복 단계에 접어들 것이라고 하는데요. 이제야 조금씩 회복이 되고 있다고 보시면 될 것 같습니다. 이렇게 해양오염은 해양생물들의 목숨을 위협하고 있고, 더 나아가 우리 인간의 목숨도 위협하고 있습니다.

바다의 또 다른 위기를 몰고 오는 기후변화

그런데 기후변화가 바다에 또 다른 위기를 몰고 오고 있습니다. 기후변화의 주요 원인이 탄소 배출량이 많아지면서 지구의 평균기온이 올라가는 현상인 지구온난화라고 하였는데요. 지구온난화로 해수의 온도가 상승하면서 북극의 빙하가 녹기 시작하였습니다. 북극의 빙하가 녹으면서 해수면이 상승하여 저지대 도시가 물에 서서히 잠기고 있습니다. 남태평양에 위치한 국가 투발루는 9개의 섬 중 2개가 이미 물에 잠겨 사라졌습니다. 지금처럼 지구온난화가 지속되어 해수면이 1.8m 더 올라가면 투발루라는 나라는 지구상에서 완전히 사라진다고 합니다. 2019년 인도네시아는 행정수도 이전을 발표합니다. 수도 이전을 발표한 이유한 이유 중 하나가 해수면 상승으로 현재의 수도 자카르타가 물에

잠길 우려가 있기 때문이라고 합니다. 우리나라도 안전지대는 아닙니다. 평균 해수면이 1m만 상승해도 부산의 해수욕장과 주요항만, 해안가 주변 대규모 주거단지 등이 바다에 잠길 수 있다고 합니다.

국립수산과학원과 한국수산자원관리공단에 따르면 우리나라 해역의 표층 수온은 1968년 이후 2015년까지 1.11℃ 상승했다고 합니다. 같은 기간 전 세계 표층 수온이 0.43℃ 오른 것에 비하면 우리나라의 해수 온도 상승률은 심각하다고 볼 수 있죠. 이 결과 동해나 남해동부, 제주에 서식하는 해조류의 종류가 많아졌으나 평균 무게는 22%정도 감소하였는데, 바다의 수온이 올라가면서 따뜻한 바다를 선호하는 크기가 작은 홍조류는 늘어나고, 차가운 바다를 선호하는 큰 갈조류가 감소했기 때문이라고 합니다.

또 어류의 종류도 변하고 있습니다. 동해의 경우 난류성 어종인 자리돔이나 황놀래기 등이 서식하는 것이 확인되었고, 겨울에도 따뜻한 날씨로 남해에서는 한류성 어종인 물메기, 멸치가 거의 잡히지 않고 있다고 합니다. 대신 난류성 어종인 대방어가 동해까지 진출하여 동해에서도 많이 잡히고 있어요.

해수온도 상승은 독해파리, 푸른고리문어 등 맹독을 지닌 독성 생물의 개체 수를 증가시키고, 물고기들에게 해로운 독을 가진 적조를 빈번하게 발생시키는 등의 문제도 발생시키고 있습니다. 또 바닷물을 산성화시켜 가재, 조개, 산호와 같이 탄산칼슘으로 구성된 껍질과 골격을 가진 생물들의 탄산칼슘 형성을 어렵게 만들어 개체 수를 감소시킵니다. 가재, 조개, 산호 등의 해양생물의 개체 수가 감소하면, 우리의 식량에도 큰 변화가 생기게 될 것입니다. 한국기후변화행동연구소에 따르면 전 세계적으로 30억 명 이상이 수산물에서 단백질의 15%를 얻고 있다고 하는데요, 해수온도 상승으로 해양생물이 현재 살고 있던 서식지를 떠나거나, 개체 수가 감소한다면 수산물에서 식량을 얻기는 어려워질 것입니다.

지금 눈앞에 보이는 바다가 아름답다고 해서 그 속까지 깨끗한 것은 아닙니다. 현재 우리의 바다는 인간의 욕심으로 인해 지구와 함께 병들어가고 있습니다. 그래서 오늘 여러분과 함께 잠깐이나마 바다를 깨끗하게 만들고자 합니다. 바로 요즘 전 세계적으로 이루어지고 있는 비치코밍 캠페인입니다. 해변을 산책하며 쓰레기를 줍는 활동을 하려고 하는데요, 기후변화와 해양오염의 심각성을 체험할 수 있는 좋은 시간이 되셨으면 좋겠습니다.

가활동의 일환으로 우리 일상생활 안에서 생태를 보존하는 의미로 직접 실천하는 것이죠. 오늘 우리도 자연을 걸으며 환경에 좋지 않은 쓰레기를 수거하는 비치코밍을 할 거예요. 비치코밍을 하면서 나부터 자연을 보호한다는 참여의식을 가져보는 계기가 되었으면 합니다.

체험명	해변을 깨끗하게~ 비치코밍!		
활동목표	- 비치코밍 운동을 통해 자연을 보호하는 마음을 갖는다. - 비치코밍 운동을 통해 해양오염이 우리에게 어떤 영향을 미치는지에 대해 생각해 본다.		
진행자	해설사		
소요시간	약 1시간	활동장소	아아진해변
준비사항	종량제 봉투, 집게, 장갑, 마스크		
활동방법	① 비치코밍(Beach combing)이 생겨난 이유를 알아본다. 2016년 스웨덴에서 처음으로 시작된 환경운동인 플로깅(Plogging)은 환경 보호에 관심을 가진 많은 사람이 참여해 지금은 전 세계적인 트렌드가 되었다. 플로깅에서 파생된 비치코밍은 해변을 산책하며 쓰레기를 줍는 운동이다. ② 비치코밍하는 내모습을 SNS에 올린다. - 나의 SNS 계정에 쓰레기를 주워 담은 모습이나 쓰레기가 담긴 봉투를 인증한다. #줍깅 #비치코밍 해시태그로 노출하여 주변 사람들에게 환경 보호를 전파한다. ③ 해양오염에 대해 생각해 본다. - 쓰레기가 해양에 미치는 영향을 생각하며 우리가 어떤 노력을 할 수 있을지 이야기 나누어 본다.		
유의사항	활동 시 못, 유리 등에 다치지 않도록 조심한다.		



체 험

여러분 비치코밍이란 용어를 들어본 적이 있나요? 비치코밍은 해변을 뜻하는 비치(beach)와 빗질한다는 의미의 코밍(combing)의 합성어로 '바다에서 쓰레기를 줍는 행동'을 뜻해요. 가족과 함께 뜻있는 교육의 형태로, 혹은 색다른 여

03 청간정

KEYWORD

#청간정
#미세먼지란?
#미세먼지가 인체에 미치는 영향
#미세먼지와 생태계
#기후변화와 기온

정보

주소 고성군 토성면 청간리 **전화** 033-631-8722
휴무일 매주 월요일

청간정 소개

설악산에서 흘러 내려오는 청간천과 바다가 만나는 지점의 작은 구릉 위에 있는 정자로 이곳에서 바라보는 동해안의 풍경이 일품으로 알려져 있다. 청간정은 강원유형문화재 제32호로 지정되어 있으며, 관동팔경 중 하나로 알려져 있다.

해설 1지점

청간정 자료전시관 앞

오랜 역사를 간직한 곳, 청간정

1박 2일 여정의 마지막을 장식할 마지막 장소에 도착했습니다. 청간정이라는 곳인데요. 설악산에서 흘러 내려오는 청간천과 동해바다 만나는 지점의 작은 구릉 위에 있는 정자입니다. 우리가 서 있는 곳은 청간정으로 가는 입구로 앞에 보이는 건물은 청간정 자료전시관입니다. 이곳을 지나 위로 나 있는 길을 따라 조금만 올라가면 청간정이 나옵니다.

청간정은 강원특별자치도유형문화재 제32호로 지정될 만큼 의미와 가치가 높은 곳입니다. 창건연대에 대한 기록이 남아 있지 않지만 1520년 중수되었

해설 2지점

청간정

다는 기록이 남아 있어 오래된 정자임을 알 수 있습니다. 지금의 청간정은 조선시대 말 갑신정변이 일어나 소실되어 1920년 복원하였는데, 6.25전쟁 때 다시 소실되었다고 합니다. 그러다 1981년 복원된 것이죠. 청간정 하나에 많은 역사가 담겨 있지요? 청간정에 올라가기 전 바로 앞에 청간정 자료전시관을 잠시 둘러 고성군과 청간정에 대해 좀 더 자세히 알아보도록 하겠습니다.

동해의 빼어난 경관을 볼 수 있는 청간정

우리 바로 앞에 수려한 자태를 뽐내고 서 있는 정자가 바로 청간정입니다. 열두 개의 돌기둥이 정자를 받치고 있고, 지붕 양쪽 측면에 삼각형 모양의 벽인 합각이 있는 것이 특징인 팔작지붕 형태로 되어 있어 다른 누각들에 비해 규모가 큰 편입니다. 2층 누각에 오르면 단원 김홍도, 송강 정철, 겸재 정선 등 조선시대 최고의 화가들이 반하여 한 폭의 그림으로 남긴 동해의 풍경을 감상할 수 있습니다.



머리카락 보다 작은 미세먼지의 위험성

누각에서 바라본 동해의 풍경이 정말 멋지지요? 날이 맑아 저 멀리 지평선까지 아주 선명하게 보이네요. 요즘은 흐린 날 외에도 미세먼지로 가시거리가 짧아져 멀리 있는 풍경도 잘 보이지 않을 때가 많은데요. 해가 갈수록 미세먼지가 점점 더 심각해지고 있는 것 같습니다. 그래서 여러분께 미세먼지에 관한 이야기를 잠시 들려드리려고 합니다.

잠시 여러분들 머리카락 한 가닥을 손가락으로 집어서 봐주시겠어요? 머리카락이 정말 가늘죠? 이 머리카락보다 훨씬 더 작은 크기의 먼지가 바로 미세먼지입니다. 미세먼지는 눈에 보이지 않을 만큼 매우 작기 때문에 호흡기를 통해 우리 몸에 침투가 아주 쉽습니다. 미세먼지는 지역, 계절, 기상조건 등에 따라 달라질 수 있지만, 일반적으로 대기오염물질이 공기 중에서 반응하여 형성된 황산염, 질산염 등과 화석연료인 석탄과 석유를 태우는 과정에서 발생하는 탄소류, 지표면 흙먼지 등에서 생기는 광물 등으로 구성되어 있어요. 미세먼지보다 더 작은 초미세먼지도 요즘 심각한 문제로 대두되고 있는데요. 기상청에서 미세먼지와 초미세먼지 예보를 할 정도입니다.

미세먼지가 우리 몸에 들어오면 벌어지는 일들

이렇게 작고, 좋지 않은 물질을 포함한 미세먼지가 우리 몸에 들어오면 어떻게 될까요? 미세먼지가 피부의 모공을 막히게 하여 피부에 트러블이 많이 생길 수도 있고, 아토피 피부염, 알러지성 피부염이 있는 분들에게는 더욱 상태를 악화시킬 수 있다고 합니다. 또 각막이나 결막에 닿으면 결막염을 유발시킬 수 있어요. 세계보건기구(WHO) 산하 국제암연구소(IARC)에서는 미세먼지를 1급 발암물질로 지정했는데요. 유럽 9개국 30만 명의 건강자료와 2,095건의 암환자를 대상으로 분석한 연구 논문을 보면 일반 미세먼지가 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 상승할 때 마다 폐암 발생 위험이 22% 증가하며, 조기 사망 위험도 커진다고 합니다. 우리나라에서도 노인들을 대상으로 조사하였는데, 미세먼지가 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가하면 1분당 호흡량이 3.56L 줄어드는 결과가 나왔다고 해요. 미세먼지보다 더 작은 초미세먼지의 경우 혈관까지 침투하여 협심증, 뇌졸중 등 심혈관질환을 일으킬 확률을 높이고, 허파에 미세먼지가 쌓여 산소 교환이 원활하게 이루어지지 않아 병을 악화시키기도 합니다.

미세먼지가 생태계에 미치는 영향

미세먼지는 우리 신체뿐 아니라 생태계에도 좋지 않은 영향을 끼치고 있습니다. 야생동물은 우리처럼 마스크를 쓸 수 없기 때문에 미세먼지에 무방비 상태로 노출되어 번식률이 떨어지거나 발달 저하 등으로 개체 수 감소가 일어날 가능성이 높아집니다. 식물들도 미세먼지로 기공이 막혀 광합성이 어려워 잘 성장하지 못하게 됩니다. 또 빗물 속에 미세먼지가 포함되어 내리면 토양이 산성화되어 농작물이 잘 자라지 못하게 바뀌게 될 것입니다. 미세먼지가 정말 위험하고 심각한 문제라는 것이 와닿으셨나요?

해설 3지점

청간정 2층 누각

심각해지는 가뭄과 기후변화

앞서 미시령탐방지원센터에서 고성에 산불이 자주 발생한다는 말씀을 드렸는데요. 그 원인으로 고성의 지형적으로 생긴 강풍과 함께 고질적인 봄철 가뭄 때문에 산불이 더욱 심각하게 발생한다고 했죠. 가뭄은 기후변화와 매우 밀접한 관계가 있어서 기후변화가 심해질수록 가뭄도 더욱 심각해지는 현상을 보이고 있습니다. 지구의 온실가스 배출량이 많아지면서 지구의 기온이 올라가는 지구온난화 현상이 심각해지고, 이에 따라 폭염 일수도 늘어나면서 비가 오지 않는 건조한 날씨가 이어지는 것이죠.

지난 2022년 봄철 날씨만 봐도 이러한 현상은 쉽게 알 수 있습니다. 혹시

기억할지 모르겠는데요. 지난 2022년 봄, 우리나라는 극심한 가뭄으로 일부 지방은 식수가 부족해 비상급수가 이루어지고, 농업용수를 구하느라 비상이 걸렸다는 뉴스가 매일같이 쏟아졌었답니다. 그리고 같은 기간, 이곳 고성을 비롯해 경상도 올진 일대에 큰 산불이 발생해 산불을 진화하느라 고생하는 뉴스가 며칠에 걸쳐 방송되기도 했었지요. 이 당시 날씨를 살펴보면 2022년 봄은 거의 50년 만에 가장 더웠던 것으로 나타났었습니다. 기상청의 자료를 살펴보면 2022년 봄철 우리나라 평균기온은 13.2°C 로 평년(최근 30년 평균기온)과 견주어 1.3°C 높았다고 합니다. 반면 강수량은 154.9mm 로 평년보다 크게 적었지요. 내린 날도 17.9일에 그쳤으며, 특히 5월의 강수량은 역대 작은 양으로 고작 3.3mm 내렸다고 합니다.

이때 한국만 이상기온에 시달렸던 것이 아니라 세계 곳곳이 이상고온현상 때문에 곤혹을 치뤄야 했었는데요. 남극의 3월 기온이 영하 17.7°C 로 3월 평균기온(영하 53°C)을 크게 웃돌면서 관측 이래 최고기온을 기록했죠. 4월엔 인도 중부지역과 북서부지역 평균 최고기온이 각각 37.7°C 와 35.9°C 까지 오르면서 121년 만에 최고기온을 경신했습니다. 5월 20일엔 스페인 안달루시아하겐의 최고기온이 40.3°C 를 찍어 역시 역대 최고치를 갱신했습니다. 미국의 텍사스주도 37.2°C 로 5월 최고기온 역사를 새로 썼습니다. 이렇듯 2022년 봄만 살펴봐도 우리나라는 물론 세계는 역대 최고의 이상고온을 겪었고, 이 지역은 어김없이 가뭄에 시달려야 했습니다.

가뭄이 장기적으로 계속되면 제일 큰 문제는 물이 부족해지는 것입니다. 모든 생명체는 몸속에 일정한 양의 물을 가지고 있어요. 우리 사람의 경우 70%가 물로 이루어져 있죠. 그래서 우리는 하루에 평균 $1.5\text{L} \sim 2\text{L}$ 의 물을 마셔서 몸속의 물량을 유지합니다. 또 물은 식물들이 잘 성장할 수 있게 도와주어 우리가 곡식, 열매 등의 식량을 얻을 수 있게 해주고, 일상생활에서 빨래, 청소 등을 할 때 유용하게 사용되는 등 아주 많은 역할을 하고 있어요. 그런데 가뭄으로 물이 부족해지면 지구에 사는 모든 생물의 생명이 위협해질 거예요.

가뭄에 미세먼지까지 우리 인간에 의해 지구의 생태계가 점점 나빠지고, 결국 그 결과는 우리 인간에게로 돌아오고 있습니다. 지금이라도 지구를 회복시키기 위해 우리가 많은 노력을 해야겠지요? 이번 여행을 통해 어떤 노력을 해야하는지도 함께 생각해 보시면 좋을 것 같습니다. 그럼 청간정에서의 이야기는 여기서 마무리하고 잠시 자유롭게 둘러보신 후 다음 장소로 이동하겠습니다.

더 알아보기

미세먼지의 크기를 알아볼까?



04 왕곡마을

KEYWORD
#왕곡마을
#숲의 이로움
#도시 숲의 기능
#대표적인 전 세계의 도시숲

정보

주소 고성군 죽왕면 왕곡마을길 41 **전화** 033-631-2120

이용시간 09:00~18:00 **홈페이지** www.wanggok.kr

왕곡마을 소개

송지호와 다섯 개의 봉우리에 둘러싸여 있으며, 100년 가까이 된 기와집 20여 채와 30여 채의 초가집이 마을을 이루고 있다. 1998년 전국 최초로 전통마을 보존지구로 지정되었으며, 2000년 1월 중요민속자료 235호로 지정되었다.

해설 1지점

왕곡마을 입구

시간이 멈춘 듯한 왕곡마을

이곳은 우리의 전통가옥인 기와집과 초가집이 잘 보존되어있는 왕곡마을이라는 곳입니다. 오늘 하루의 여정을 마무리하는 곳으로 하룻밤 머물 장소이기도 합니다. 마을 앞으로는 송지호가 있고, 뒤편으로는 다섯 개의 산이 둘러싸여 있는 곳으로 외부와 차단되어 있어 지난 수백 년간 전란과 화마의 피해가 없었다고 합니다. 한국전쟁 때도 전쟁의 피해가 하나도 없었다고 하니 얼마나 외부와 차단된 오지에 있었는지 아시겠죠? 지금은 길이 좋아져서 편하게 왕래가 가능하게 되었습니다.

그리고 1998년 전국 최초로 전통마을 보존지구와 2000년에는 중요민속자료 235호로 지정된 곳이기도 하죠. 마을을 둘러보시면 아시겠지만, 현대식 건물은 없고, 우리나라 전통 집인 한옥과 초가집이 자리하고 있는데요, 100년 가까이 된 기와집 20여 채와 30여 채의 초가집이 마을을 이루고 있습니다. 특히 기역 자 모양의 북방식 전통한옥의 모습도 볼 수 있는 곳이죠. 눈으로 꼭 한 번

해설 2지점

영화 동주 촬영지 큰상나무집

우리에게 아낌없이 모든 걸 주는 숲

여기서 잠시 쉬었다 가실까요? 이곳은 앞에 풋말을 보셨겠지만 영화 동주의 촬영장소였습니다. 또한 앞서 말씀드린 북방식 가옥의 모습을 볼 수 있는 곳이죠. 보시는 것처럼 기역 자 구조로 안방과 사랑방, 마루와 부엌이 한 건물 안에 나란히 배치되어 있고, 부엌에는 마구간을 덧붙여서 겨울이 춥고 긴 산간지방에서의 생활을 편리하도록 하였습니다. 집 뒤로는 산이 병풍처럼 둘러져 있는데요, 이곳에서 숲에 대한 이야기를 해드리려고 합니다. 숲이 중요하다는 말을 많이 들어보셨죠? 특히 기후변화 시대에는 숲의 중요성이 더욱 부각되고 있습니다. 왜 숲이 중요할까요? 가장 중요한 이유는 우리가 숨 쉴 수 있는 신선한 산소를 만들어 주는 것이에요. 잘 가꾸어진 숲 1ha는 연간 16톤의 탄소를 흡수하고 12톤의 산소를 내뿜는다고 합니다. 성인 한 명이 하루에 0.75kg의 산소를 사용하는데, 44년 동안 마실 수 있는 산소를 숲은 일 년에 만드는 것이죠. 지구온난화의 원인이 되는 탄소도 흡수하고, 산소도 만들어내는 숲, 정말 중요한 곳이죠?

여러분 '녹색 댐'이라는 말을 들어보신 적 있으시나요? 숲을 '녹색 댐'이라고 말하기도 하는데요, 숲이 댐의 역할을 하기 때문입니다. 비가 많이 오면 숲은 땅속으로 빗물을 흡수하고, 흡수된 물은 지하수로 스며들어 물을 저장합니다. 그리고 반대로 비가 오지 않아 가뭄이 들면 저장해 두었던 물을 조금씩 흘려보내 숲의 생물들이 생존할 수 있도록 해준답니다. 또 숲은 '보물창고'입니다. 각종 나무와 열매, 계곡의 맑은 물과 그 속에 살고있는 물고기 등 우리와 동물들이 먹을 수 있는 먹거리뿐 아니라 숲을 이루는 나무를 가공하면 책상, 침대, 종이 등 다양한 물건이 되어 우리의 생활을 편리하게 해줍니다.

지구온난화로 더워지는 날씨에 숲은 기온을 낮춰주는 역할도 합니다. 무더운 여름에 숲으로 놀러 가면 시원하다는 느낌을 받으신 적이 있으시죠? 숲의 나무들이 햇빛을 막아주고, 나뭇잎이 이산화탄소를 흡수하고 물을 수증기로 만드는 증산작용을 하면서 주변의 열기를 식혀주기 때문입니다. 숲은 탄소뿐 아니라 먼지도 잎으로 흡수하여 공기를 정화하는 공기청정기의 역할도 하고 있습니다. 대도시의 경우 공기 1L에 평균 10만~40만 개의 먼지가 들어있다고 해요. 그러나 숲속 공기 1L에는 불과 몇천 개의 먼지만 들어있다고 합니다. 그래서 요즘 도시에 '도시숲'을 만들기도 합니다. 숲이 정말 우리에게 없어서는 안되는 중요한 곳입니다. 그럼 다시 왕곡마을을 둘러보도록 하겠습니다.

해설 3지점

마을 입구 앞 그네뛰기 체험장

기후변화에 대처할 수 있는 도시숲

왕곡마을을 한 바퀴 둘러보니 어떠셨나요? 자연이 우리에게 정말 소중한다는 것을 한 번 더 느끼셨나요? 이곳에서 하나의 이야기를 더 들려드리려고 합니다.

왕곡마을과 다르게 도시에서는 숲을 보기가 참 힘듭니다. 산업화, 도시화가 진행되면서 사람들이 숲을 보전하기보다는 무분별하게 파괴했기 때문이죠. 그리고 지금 우리는 숲이 사라진 대가로 기후변화라는 큰 위기에 직면하게 되었습니다. 이 위기에서 벗어나기 위해 전 세계적으로 다양한 노력을 하고 있는데요, 그 중 하나가 도시에 숲을 만드는 것입니다. 도시에 숲을 조성하면 도시 주변의 기온이 높은 열섬현상을 완화시킬 수 있습니다. 여름 한낮의 평균기온을 3~7℃ 낮춰주고, 습도는 9~23℃ 상승시키며 스스로 쾌적한 기후를 유지합니다. 또 자연 방음벽이 되어 소음을 줄이고, 미세먼지를 흡수하여 도시의 미세먼지도 저감시키는 기능을 합니다. 도시의 기능을 유지하면서 숲의 기능을 더해 사람과 자연이 공존하여 기후변화에 대처하는 것이죠.



대표적인 전 세계의 도시숲

대표적인 도시숲을 살펴보면 뉴욕센트럴파크가 있습니다. 1873년 16년의 공사 끝에 완공된 미국 최초의 대형 도시공원이죠. 개발 전에는 돌로 가득한 습지였지만 지금은 뉴욕의 상징이자 연간 400만 명이 찾는 관광명소가 되었죠. 독일의 프랑크푸르트 시유림은 가장 모범적인 도시숲으로 평가받고 있습니다. 마인강 일대에 여의도 면

적의 15배에 달하는 숲을 조성하였는데요, 지하수를 저장해 시민들에게 식수로 제공하는 점이 가장 큰 특징인 숲입니다.

우리나라도 도시숲 조성을 전국적으로 하고 있는데요, 대표적으로 전남 광양시의 길호지구 도시숲이 있습니다. 이곳은 대기오염 물질이 바람을 타고 인근 주택단지로 확산할 우려가 있고, 6차선 도로와 철도로 소음 및 미세먼지로 인한 민원이 많이 발생한 곳이었습니다. 이곳에 교목나무를 심고, 산책로를 조성하여 도시숲을 만들었더니 까치와 참새 등 텃새들과 백로, 왜가리 등이 찾아오며 동물들과 지역 주민들의 휴식처가 되고 있습니다.

인위적으로 숲을 만들 만큼 숲은 지구에서 정말 중요한 곳입니다. 인간이 욕심을 조금 덜 내고 미래를 위해 노력한다면 숲도 살리고, 기후변화 위기에서도 벗어날 수 있을 것입니다. 그럼 이곳에서 재밌는 체험활동 한 가지를 한 후 오늘 일정을 마무리하도록 하겠습니다.

체 험



전통놀이인 비사치기는 비석치기란 이름으로 더 많이 알려진 놀이입니다. 자연물을 이용하여 하는 놀이로 자연물을 관찰하면서 놀이도 즐길 수 있습니다. 응용동작을 만들어 낼 수 있어 더욱 재미있는 활동이 가능합니다.

체험명	날아라~ 비석치기		
활동목표	자연친화적인 우리의 전통놀이를 통해 기후변화 속에서 우리가 나아가야 할 방향을 생각해 볼 수 있다.		
진행자	해설사		
소요시간	약 40분	활동장소	마을 공터
준비사항	전통비석, 사인펜		
활동방법	① 비석치기 놀이가 무엇인지 간단하게 설명한다. - 전통적인 비사치기는 손바닥한 납작한 돌을 땅에 세워두고 다른 돌을 던져 쓰러뜨리는 놀이이다. '비석치기'로 더 많이 불리고 있다. - 놀이에 사용되는 비석을 '망까지'라고 하며, 막자, 목자, 망이라고도 부른다. - 안전을 위해 돌이 아닌 나무로 된 비석으로 체험을 한다고 설명한다. ② 나만의 비석을 색칠하여 만들어 본다. - 전통문양이 그려져 있는 나무로 된 비석 세트와 사인펜을 나누어주고, 문양을 색칠하여 나만의 비석을 만들어 본다. ③ 비석치의 다양한 자세를 설명하고, 놀이를 진행한다. - 떡장수 : 머리에 비석을 올리는 자세 - 병쥐기 : 손에 비석을 쥐는 자세 - 발치기 : 발등에 비석을 올리는 자세 - 신문팔이 : 겨드랑이에 비석을 끼우는 자세 - 장군 : 어깨에 비석을 올리는 자세 - 턱치기 : 턱에 비석을 끼우는 자세 - 걸음마치기 : 무릎 사이에 끼우고 걷는 자세 - 배사장 : 배 위에 비석을 올리는 자세 ④ 활동 후 간단한 소감을 이야기하는 시간을 갖는다.		
유의사항	비석을 던질 때 주변 사람이 다치지 않도록 살펴보고 활동한다.		

05 송지호둘레길

KEYWORD

#송지호
#철새와 기후변화
#우리나라의 멸종위기야생생물
#기후변화로 위기에 처한 생물들

정보

주소 고성군 죽왕면 동해대로 6921 ☎ 전화 033-680-3046

송지호둘레길 소개

송지호를 감싸고 한 바퀴 도는 송지호둘레길은 5.2km의 길이로 약 2시간 정도 소요된다. 계절에 따라 다양한 식물을 관찰할 수 있고, 철새들도 볼 수 있다. 곳곳에 포토존이 마련되어 있어 재미있게 둘레길을 걸으며 송지호를 느껴볼 수 있다.

해설 1지점

송지호철새 관망타워 앞

철새들의 낙원, 송지호

둘째 날 아침이 밝았습니다. 오늘은 송지호둘레길을 걸어볼 예정입니다. 그 전에 송지호에 대해 잠시 말씀드리려고 합니다. 7번 국도 옆에 있어 차를 타고 가면서도 보이는 곳입니다. 호수의 둘레가 6km 정도로 평수로 따지면 20만 평 정도 되고, 수심이 5m나 되는 거대한 호수입니다. 잔물이 섞여 있어 겨울에도 잘 얼지 않고, 수심이 일정하여 도미, 전어 등의 바닷고기와 잉어, 송어 등 민물고기가 함께 살고 있는 특별한 곳이죠. 이렇게 어종이 다양하여 먹이가 풍부해 수많은 철새가 머물다 가는 철새도래지의 역할을 톡톡히 하고 있기도 합니다.

어떤 철새들이 송지호를 찾고 있을까요? 큰고니, 흑고니, 가창오리, 갯가마우지, 흰뺨검둥오리, 파랑새 등 겨울 철새와 여름 철새들이 계절별로 찾아와 사시사철 새들을 볼 수 있어요. 철새 외에도 가시고기, 말뚝가리, 흰꼬리수리, 갯뚝맞이꽃 등 멸종위기야생생물도 서식하고 있어요. 이만큼 송지호의 생태계가 건강하다는 것이죠. 그럼 이제 간단한 준비운동을 한 후 본격적으로 송지호를 걸으며 자연의 아름다움을 만나보러 가도록 하겠습니다.

철새들에게까지 뻗친 기후변화

우리 눈앞에 잔잔히 펼쳐진 송지호에는 계절마다 철새들이 날아와 지낸다고 하였는데요. 철새들은 계절이 바뀌면 서식지를 이동합니다. 하지만 지구 온난화로 겨울에도 날씨가 따뜻해지면서 떠나야 하는 여름 철새가 떠나지 않고 눌러앉아 텃새가 되고 있어요. 우리나라의 대표 여름 철새인 왜가리가 겨울에도 떠나지 않고 텃새화되고 있는 것이 그 한 예인데요. 겨울철 철새를 비롯한 조류 개체 수 조사에서 1999년 조사에는 500~600마리가 떠나지 않고 겨울을 지냈는데, 최근 조사에서는 약 5,000여 개체가 겨울을 보내고 있다고 합니다. 이 외에도 백로, 물총새, 물뽕, 쇠물닭 등 수 많은 철새가 텃새화되고 있습니다.

철새들이 텃새화되면서 발생하는 문제도 심각합니다. 겨울 철새인 민물가마우지의 경우 약 10년 전쯤부터 봄에 떠나지 않고 텃새가 되었습니다. 민물가마우지는 하루 7kg의 민물고기를 잡아먹어 어민들과 마찰을 빚고 있어요. 또 민물가마우지의 배설물은 강한 산성을 띠고 있는데, 이 배설물들이 악취를 내뿜을 뿐 아니라 강한 독성으로 나무를 말라죽게 하여 큰 문제가 되고 있습니다. 그리고 철새가 매개체가 되어 전파되었던 조류 인플루엔자도 계절에 상관없이 발생하고 있어요.

또 노랑배솔새, 잿빛쇠씨저레기 등 아열대 지역에서 서식하던 새들이 우리나라에서도 발견되고 있다고 합니다. 철새가 텃새화되고, 아열대지역에 서식하던 새들이 우리나라에서도 발견되는 현상 모두 기후변화가 가장 큰 원인으로 지목되고 있습니다. 우리 눈앞에 아름다워 보이는 자연이 보이지 않게 기후변화의 영향으로 생태가 조금씩 조금씩 무너지고 있는 것이죠. 소리 없이 다가오는 기후변화의 위기가 조금은 오싹하게 느껴지는 것 같습니다. 다시 둘레길을 걸으며 기후변화에 대한 또 다른 이야기를 들려드리도록 하겠습니다.

해설 2지점

철새관망대

우리나라의 멸종위기야생생물

호수의 풍경을 보며 소나무숲 길을 걸으니 기분이 어떠신가요? 복잡했던 도심보다 자연과 함께 하는 시간이 더 평화롭지 않으신가요?

송지호에는 멸종위기야생생물들이 다양하게 서식하고 있다고 했는데요. 여기서 퀴즈 하나 내겠습니다. 우리나라에는 멸종위기야생생물이 I급과 II급으로 나누어져 있는데요. I급과 II급을 모두 합치고, 포유류, 조류, 파충류, 육상식물 등 모든 종을 합쳐 모두 몇 종의 멸종위기야생생물이 등록되어 있을까요? 정답은 2021년 기준 267종의 멸종위기야생생물이 지정되어 있고, 그중 식물은 89종이 등록되어 있습니다. 정말 많은 생물이 멸종위기에 처해있다는 사실이

놀랍지요? 생물들이 멸종위기에 처한 다양한 이유가 있겠지만 기후변화도 한 원인이 되고 있습니다.

기후변화로 위기에 처한 지구의 생물들

세계적으로도 기후변화로 동물들이 위기에 처해 있습니다. 방글라데시와 인도의 습지대에는 5천여 마리의 벵갈호랑이가 살고 있는데요, 지구온난화로 북극의 빙하가 녹아 해수면이 상승하면서 서식지가 물에 잠기는 위험에 처해있다고 합니다. UN에서는 2070년 벵갈호랑이가 멸종할 것으로 경고하고 있습니다. 현재 7천 백여 마리 남은 아프리카 치타의 경우 폭염으로 수컷 치타의 남성 호르몬 수치가 영향을 받아 번식력이 낮아졌다고 합니다. 바다거북도 지구온난화에서 벗어날 수 없는데요, 바다거북의 알은 모래의 온도가 낮고 수분이 많으면 수컷이, 온도가 높고 건조하면 암컷이 부화하는데 지난 20여 년 간 지구상에 태어난 바다거북의 99%가 암컷이라고 합니다.

동물뿐 아니라 식물도 기후변화로 멸종 위기에 처해있습니다. 우리나라의 봄꽃은 일정한 간격을 두고 차례대로 피는데요, 동백과 매화를 시작으로 산수유, 개나리, 진달래, 벚꽃, 철쭉 순으로 피던 꽃들이 지구온난화로 몇 년 전부터는 비슷한 시기에 동시에 만개하고 있다고 해요, 이렇게 꽃들의 개화 시기가 빨라지면 꿀벌들이 평균보다 일찍 꽃가루 채집을 나서게 됩니다. 활동시기가 빨라진 꿀벌은 이상기온으로 체력이 빨리 소진되어 평균보다 일찍 죽게 되는 것이죠. 전 세계 100대 작물 중 71%가 꿀벌을 매개로 이루어지는데 꿀벌이 사라지면 식량부족 문제가 발생할 위험도가 높아질 수 있습니다.

호수나 저수지에 사는 민물고기들 역시 기후변화로 위기를 맞고 있습니다. 2021년 여름 충남의 한 저수지에서 폭염으로 수온이 상승하고, 저수지의 수위가 내려가자 약 2,000마리의 물고기가 폐사하는 일이 발생했었습니다. 바다에 비해 제한된 공간인 호수나 강의 물고기들은 기후변화에 더 민감하게 반응할 수밖에 없는 것이죠. 이렇게 기후변화는 물고기들에게도 영향을 미치고 있습니다. 물고기가 사라지게 되면 물고기를 먹이로 하는 조류가 멸종하게 되고, 결국 먹이사슬이 파괴되어 생태계가 큰 혼란을 받게 될 것입니다.

기후변화는 우리 인간의 욕심으로 조금씩 파괴된 자연이 더 이상 버티기 힘들다고 보내는 강력한 신호라고 생각하시면 될 것 같습니다. 그럼 둘레길을 마저 걸으며 자연의 소중함을 느껴 보고, 다음 장소로 이동하겠습니다.

더 알아보기

세계 철새의 날을 기억해 주세요.

매년 5월과 10월의 둘째 주 토요일은 세계 철새의 날이다. 철새와 철새 서식지 보전의 필요성을 알리기 위해 2006년에 제정된 글로벌 대중 인식 캠페인이다.



체험 1



자연 속 맨발 트레킹

일상생활에서 우리는 발을 보호하기 위해 양말과 신발을 신고 다닙니다. 그러면서 발의 감각으로 온전한 땅을 느껴볼 시간은 사라지게 되었습니다. 자연 안에서 신발과 양말을 잠시 벗고 오롯이 발의 감각으로 땅을 느끼며 걸어보는 시간을 가져보세요. 흙의 촉감을 느끼며 건강해짐을 느낄 수 있을 것입니다.

체험명	자연 속 맨발 트레킹		
활동목표	- 맨발로 길을 걸으며 흙의 촉감을 느낄 수 있다. - 주변에 보이는 나무, 나뭇잎, 야생화 등 자연의 요소를 관찰하며 천천히 걸을 수 있다. - 맨발로 걸어본 느낌을 다른 사람들에게 말로 표현할 수 있다.		
진행자	해설사		
소요시간	약 20분	활동장소	송지호둘레길
준비사항	편한 복장, 운동화, 모자, 개인물통, 발 닦을 개인 수건, 신발 넣을 가방		
활동방법	- 코스 중 다칠 위험이 가장 적은 길에서 활동을 진행준비를 한다. - 양말과 신발을 벗고 맨발로 걸어볼 준비를 한다. - 자신의 신발은 가지고 온 가방이나 손에 들고 활동한다. - 맨발로 일정구간을 걸어본다. - 맨발로 걸었을 때와 신발을 신고 걸었을 때가 어떻게 다른지 느껴본다. - 맨발로 걸어 본 느낌을 다른 사람에게 말로 표현해 본다. - 맨발로 걸어 본 후 어떤 점이 좋았고, 힘들었는지 등 느낌을 서로 공유하면서 이가기 나누어 본다.		
유의사항	발바닥에 상처가 날 경우를 대비하여 구급함을 챙긴다.		



체험 2

떨어진 나뭇잎 관찰하기

잎의 역할은 다양합니다. 식물 전체에 영양을 공급하는 광합성 작용, 생명 활동에 필요한 에너지를 얻는 호흡 작용, 이용하고 남은 물을 식물체 밖으로 내보내는 증산 작용. 이 모든 것들이 이루어지는 곳이 바로 식물의 잎입니다. 잎이 없으면 식물은 생기를 잃고 시들어 버립니다. 잎은 식물에게는 꼭 필요한 존재이지요, 그런 잎을 관찰하며 잎의 가치를 알아가도록 알아보시다.

체험명	떨어진 나뭇잎 관찰하기		
활동목표	- 나뭇잎에 관심을 갖고 관찰한다. - 나뭇잎을 보고 자신의 느낌과 생각을 표현한다.		
진행자	현장 해설사		
소요시간	약 20분	활동장소	송호정 뒷편 쉼터
준비사항	편한 복장, 운동화, 모자, 개인물통		
활동방법	- 떨어진 나뭇잎을 관찰한다. - 바닥에 떨어진 나뭇잎의 모양을 관찰한다. - 나뭇잎을 밟으며 어떤 소리가 들리는지 주변 사람들과 이야기를 나눈다. - 다양한 나뭇잎을 찾아보며 나뭇잎의 크기와 색상을 비교해 본다. - 나만의 나뭇잎을 선택하고, 특징을 살펴본다. - 관찰했던 나뭇잎 중에 가장 마음에 드는 나뭇잎을 선택한다. - 손으로 나뭇잎을 들고 아래로 떨어뜨려본다. - 주변 사람들과 나뭇잎이 떨어지는 이유와 나뭇잎의 특징에 대해 이야기한다. - 선택한 나뭇잎을 사진찍어 SNS에 올린다.		
유의사항	트래킹 코스를 이탈하지 않도록 주의한다.		

체험 3

기후변화 빙고놀이

기후변화는 이제 전 세계가 함께 고민하고 해결해야 하는 문제가 되었습니다. 그리고 우리가 그 변화를 직접 겪고 있습니다. 기후변화 빙고놀이를 통해 기후변화를 나타내는 단어를 알아보고, 기후변화의 심각성을 느껴보는 뜻 깊은 시간이 될 것입니다.

체험명	기후변화 빙고놀이																		
활동목표	- 기후변화를 일으키는 다양한 원인에 대하여 생각한다. - 빙고게임을 통해 기후변화에 대해 이해해보는 시간을 갖는다.																		
진행자	현장 해설사																		
소요시간	약 20분	활동장소	중간지점																
준비사항	기후변화 단어판, 메모지, 볼펜(검정색, 빨간색), 소정의 기념품																		
활동방법	- 기후변화 원인을 설명해 준다. - 해설사가 기후변화의 다양한 원인에 대해 설명한다. - 해설사의 설명을 들으며 기후변화의 원인이나 관련된 사건들을 토대로 단어로 생각해본다. - 나누어 준 메모지에 빙고판을 만든다. - 메모지에 가로, 세로 4칸짜리 빙고판을 그린다. - 해설사가 제시한 기후변화 단어판을 보고 빙고판에 섞어서 단어를 적는다.(단어는 빙고판의 칸수보다 2~3개 많게 제시한다.) - 주변사람들이 볼 수 없게 몰래 작성한다. [단어판] <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>홍수</td><td>가뭄</td><td>토양오염</td><td>폭염</td></tr> <tr> <td>온실가스</td><td>탄소배출</td><td>해수면 상승</td><td>지구 온난화</td></tr> <tr> <td>석탄</td><td>석유</td><td>산불</td><td>이산화탄소</td></tr> <tr> <td>기후난민</td><td>에어로졸</td><td>대기복사</td><td>미세먼지</td></tr> </table> - 빙고 놀이를 한다. - 해설사가 기후변화에 관련된 단어들을 하나씩 부른다. - 나에게 단어가 있으면 하나씩 표시한다. - 제일 먼저 한줄이 완성되면 빙고를 외친다.(가로, 세로, 대각선으로 한줄) 1등에게는 소정의 기념품을 선물한다.			홍수	가뭄	토양오염	폭염	온실가스	탄소배출	해수면 상승	지구 온난화	석탄	석유	산불	이산화탄소	기후난민	에어로졸	대기복사	미세먼지
홍수	가뭄	토양오염	폭염																
온실가스	탄소배출	해수면 상승	지구 온난화																
석탄	석유	산불	이산화탄소																
기후난민	에어로졸	대기복사	미세먼지																
유의사항	- 상황에 따라 빙고판의 개수를 줄여서 활동할 수 있다. - 상황에 따라 빙고 완성 줄 수를 늘릴 수 있다. - 기념품은 탄소배출이 적은 친환경 제품으로 준비한다.																		

체험 4

호박고누놀이

종이나 땅에 단순한 그림을 그려서 할 수 있는 전통놀이로 놀이 방법은 간단 하나 경우의 수를 생각하면서 놀이를 하기에 지루하지 않게 활동할 수 있습니다. 디지털 기기 없이도 즐겁게 지낼 수 있다는 것을 경험해 봅시다.

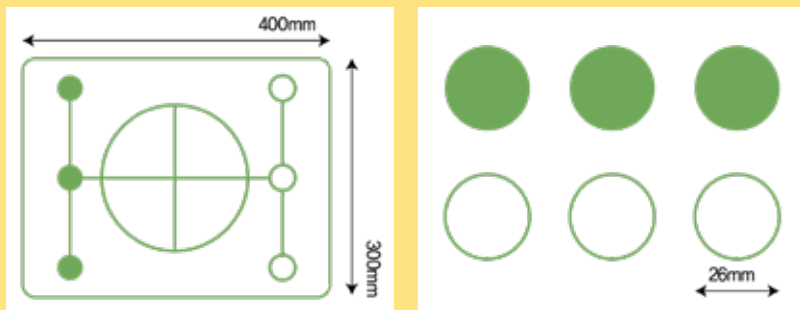
체험명	호박 고누놀이		
활동목표	• 잊혀 가는 민속놀이를 체험하면서 선조들의 지혜와 얼을 자연스럽게 알 수 있다. • 디지털 기기 없이도 즐거운 놀이를 할 수 있다.		
진행자	해설사		
소요시간	약 30분	활동장소	자전거대여소
준비사항	호박고누 그림, 백돌 3개, 흑돌 3개 (또는 사람이 말이 될 수 있다)		

활동방법

① 호박고누놀이가 무엇인지 간단히 설명한다.

- 고누란 말은 상대방을 뚫어지게 쳐다보는 '꼬누어 본다'라는 말에서 나온 것으로 서로 말판을 뚫어지게 쳐다본다는 '꼬누다'에서 나온 말이다.
- 고누놀이에는 호박고누, 우물고누 등 그림에 따라 다양한 고누가 있는데 이중 호박고누놀이를 체험함을 설명한다.

[호박고누놀이 놀이판]



② 게임규칙을 설명한다.

- 일자로 된 곳에 자신의 말 3개를 나란히 놓은 후 게임이 시작된다.
- 가위바위보로 먼저 공격할지 정한다.
- 이긴 사람부터 말 하나를 한 칸씩 움직인다.

활동방법

- 원 안에서는 선을 따라 자유롭게 움직일 수 있지만 처음 말을 놓았던 집에서 한 번 나온 말은 다시 돌아갈 수 없다. 또 상대방의 집으로 들어갈 수 없다.
- 서로 번갈아 가며 말을 하나씩 움직이다가 상대방의 말이 원 안에서 더 이상 움직일 수 없게 만들면 승리한다.

유의사항

- 상황에 따라 사람이 말이 되어 게임을 진행할 수 있다.
- 판이 없으면 땅에 그림을 그리고 주변의 자연물을 활용하여 게임을 할 수 있다.

06 능파대지질공원

KEYWORD

#능파대
#강원평화지역 국가지질공원
#기후변화와 지질
#기후변화 극복 노력

정보

주소 고성군 죽왕면 패진길 65

홈페이지 <https://koreadmz.kr/geopark/place/gs/np>

능파대지질공원 소개

'파도를 능가하는 돌섬'이라는 뜻의 능파대는 파도가 몰아쳐 바위를 때리는 광경을 빚대어 붙여진 이름이다. 암석의 측면에 벌집처럼 집단적으로 파인 구멍인 타포니가 대규모 군락을 이루고 있어 멋진 장관을 감상할 수 있다.

해설 1지점

능파대 앞
주차장

곰보바위라 불리는 국가지질공원 능파대

능파대에 도착하였습니다. 능파대라는 이름은 파도가 몰아쳐 바위를 때리는 광경을 빗대어 붙여진 이름으로 '파도를 능가하는 돌섬'이라는 뜻을 가진 바위섬입니다. 그런데 능파대는 다른 바위섬들과 달리 모양이 아주 특이하게 생겼습니다. 여러분 곰보빵 아시죠? 곰보빵처럼 생겨 능파대를 곰보바위라고 부르기도 합니다. 여기서 잠깐 보셔도 다른 바위들과 다른 것이 보이실 텐데요, 암석의 측면에 벌집처럼 파인 구멍인 타포니가 대규모로 군락을 이루고 있습니다. 능파대는 화강암으로 되어 있는데, 파도가 치면서 화강암 틈에 바닷물이 들어가 바닷물 속에 있던 염분이 바위를 점차 부서지게 만들어 구멍인 타포니를 만들게 되는 것이죠. 이런 지형적 특색으로 이곳은 강원평화지역 국가지질공원으로 지정되어 있습니다.

강원평화지역 국가지질공원이란?

국가지질공원은 지구과학적으로 중요하고 경관이 우수한 지역으로 이를 보존하기 위해 지정된 지역입니다. 2022년 기준으로 13군데가 지정되어 있어요. 그중 능파대가 속한 강원평화지역 국가지질공원은 한반도 중부 DMZ 인접 지역인 화천, 양구, 인제, 고성을 포함하며, 16개소의 다양한 지질 면소로 이루어져 있습니다. 고성에는 능파대를 포함하여 4곳이 등록되어 있는데요. 화진포와 송지호 해안, 고성 신신기현무암이 포함되어 있습니다. 나중에 고성에 또 놀러 오신다면 나머지 지질공원도 둘러보시면 좋을 것 같습니다. 그럼 앞에 보이는 데크를 따라가며 능파대의 타포니를 가까이서 관찰해보도록 하겠습니다.

* 철원은 2017년 2월 한탄강 세계지질공원 추진으로 분리되었음.

해설 2지점

타포니 앞

기후변화가 지질에 미치는 영향

능파대를 가까이서 보시니 어떠신가요? 자연이 만든 타포니가 집단을 이룬 모습이 독특하면서도 바다와 어우러져 멋지지 않으신가요? 그런데 능파대를 비롯한 중요한 지질들도 기후변화의 영향을 받고 있다고 합니다. 대표적으로 세계지질공원으로 등록된 제주도의 용머리해안이 있는데요. 지구온난화로 해수면이 상승하면서 용머리해안 관람통제일수가 점점 늘어나고 있는 것이죠. 2018년 종일관람이 63일, 부분통제 197일, 종일통제가 105일이었는데 2020년에는 종일관람 42일, 부분통제 181일, 종일통제 143일로 통제일이 늘어났으며, 2022년에는 종일관람 6일, 부분제 155일, 종일통제 204일로 해마다 관람할 수

있는 날보다 출입통제일수가 늘어나고 있는 것을 볼 수 있습니다. 1987년 용머리해안 산책로를 조성한 당시만 해도 만조 때 산책로가 바닷물에 잠기는 일은 없었는데요. 해수면이 상승하면서 산책로가 물에 잠기기 시작한 것이죠. 2008년에 산책로 다리를 만들었지만 이마저도 만조 때 산책로를 탐방할 수 없을 정도로 바닷물이 차올라 출입이 통제되고 있다고 합니다. 얼마나 바닷물이 상승했는지 제주도에서 2007년에 용역을 통해 알아보았는데요, 1970년에 비해 22.7cm가 상승했다고 합니다.

기후변화로 인해 해안가의 침식현상도 심각합니다. 2021년 강릉의 경포해변 백사장에 설치된 일부 데크 산책로가 파도에 모래가 쓸어가며 무너지고, 사천진해변의 경우 모래사장 속에 깊이 묻어 둔 취수관이 모습을 드러낼 정도로 해안침식 현상이 발생하였습니다. 2020년 강원특별자치도 조사 결과에 따르면 강원 동해안의 해변 102곳 중 해안침식 등급이 '심각'과 '우려'인 곳이 92곳이었다고 합니다. 특히 심각 단계의 해변은 49곳으로 2019년보다 33곳이 늘어난 수치라고 합니다. 이렇게 해안가 침식현상이 심각한 이유는 지구온난화로 해수면이 상승하면서 수심이 깊어지고, 너울 전파가 유리해서 파도가 커져 해안침식을 가속화 하는 것을 한 원인으로 보고 있습니다. 이렇게 수백, 수천 년의 역사를 담고 있는 지질도 기후변화의 영향을 받고 있습니다. 그럼 기후변화 위기를 극복하기 위해 우리는 어떤 노력을 해야 할까요?

기후변화를 극복하기 위해 개인이 할 수 있는 일들

'티끌 모아 태산'이란 속담을 아시지요? 이 속담처럼 우리도 작은 것부터 하나씩 실천하면 기후변화를 극복할 수 있을 거예요. 몇 가지 방법을 말씀드리면, 걸어 다닐 수 있는 곳은 걸어 다니고, 대중교통을 이용하는 것입니다. 자동차에서 나오는 배기가스에는 지구온난화의 원인인 탄소가 많이 포함되어 있습니다. 자동차를 덜 사용하면 그만큼 자동차에서 나오는 탄소가 줄어들겠죠?

또 음식을 남기지 않고 먹으면 지구온난화에 도움이 됩니다. 세계에서 생산되는 음식들 중 3분의 1이 버려지고 있다고 합니다. 연간 버려지는 음식물 쓰레기의 양이 9억 3,100만 톤이라고 하는데요, 1인당 약 121kg의 음식물 쓰레기를 만들고 있는 것이죠. 특히 우리나라는 평균보다 많은 1인당 약 130kg의 음식물 쓰레기를 만들고 있다고 합니다. 이렇게 버려지는 음식물들로 매년 약 33톤의 이산화탄소가 배출되고 있다고 해요. 전 세계 온실가스 배출량 중 음식물 쓰레기가 원인이 되어 발생하는 가스는 6%를 차지한다고 합니다.

무엇보다 1회용품 사용을 자제하는 것이 중요합니다. 특히 우리나라는 플라스틱 배출국가 세계 3위라는 부끄러운 타이틀을 가지고 있습니다. 플라스틱

용기가 땅속에서 썩어서 사라지는데 무려 50~80년 이상이 걸린다고 합니다. 나무젓가락과 일회용컵은 20년, 스티로폼과 비닐봉지는 500년 이상이 걸린다고 하니 이 사실만으로도 1회용품 사용을 왜 줄여야 하는지 와닿으셨을 것 같습니다. 일회용컵 대신 텀블러, 비닐봉지 대신 장바구니나 에코백 등을 사용하면 지구온난화에 도움이 될 것입니다.

기후변화를 극복하기 위해 전 세계가 하는 일

이렇게 개인이 할 수 있는 일도 있지만, 전 세계의 국가들이 함께 동참하여 기후변화 위기를 극복하기 위해 노력하고 있습니다. 대표적인 것이 1992년 5월에 채택된 '기후변화에 관한 국제연합 기본협약(UNFCCC)'입니다. 우리나라는 1993년 12월에 47번째로 가입하였으며, 현재까지 196개국이 가입되어 있습니다. 또 1995년 독일 베를린에서 처음 개최된 '유엔기후변화협약 당사국 총회(COP)'는 매년 진행되고 있습니다. 국제적으로 온실가스 배출량을 감축하고, 이미 발생한 기후변화에 적응하는 것을 목표로 회원 당사국이 취할 노력을 스스로 결정하여 보고서를 제출하고, 잘 이행되고 있는지 확인하는 것이죠. 이렇게 기후변화는 어느 한 나라에만 국한되는 일이 아니라 지구 전체에서 일어나고 있는 심각한 문제이자 함께 방법을 찾아야 하는 일입니다.

마무리 발언

1박 2일간의 고성여행 어떠셨나요? 저희가 보여드리고 싶은 것도 많고, 들려드리고 싶은 이야기도 많은 일정이 되었는데요. 따라오시느라 힘드시지는 않으셨는지 모르겠습니다.

사실 기후변화에 관련한 소식은 매일같이 각종 매체에서 쏟아지고 있지만, 이것이 내 실생활과 직접적으로 연관되어 체감할 수는 없었지요. 북극의 빙하가 사라지고 말라가는 북극곰을 뉴스를 통해 보아도 그 심각성이 내 피부로 와닿지 못했던 것처럼 말이죠. 하지만 기후변화의 영향은 현재 전 세계 구석구석 끼치고 있고, 이곳 화천도 어김없이 기후변화의 가혹한 영향 범위 아래 놓여 있는 것이 사실입니다. 이번 여행을 통해 기후변화가 우리가 직면한 심각한 문제라고 받아들이고 이를 극복하기 위해 함께 노력하기로 하는 결심의 계기가 되었다면 더 이상 바랄 것이 없겠습니다.

사람이 자연과 잘 공존하며 사는 것, 우리가 소중한 이 자연환경을 후손에게 잘 물려줄 수 있는 것. 이것이 무엇보다 중요한 가치가 아닐까요? 내가 자동차를 타면서, 혹은 설거지를 하면서, 분리수거를 하면서, 항상 이 가치를 의식하며 내 행동이 조금이나마 변할 수 있다면 미래는 분명 오늘보다 조금 더 좋아질 것이라고 확신합니다. 수고하셨습니다. 그럼 안녕히 돌아가세요. 감사합니다.





악천후 코스



통일전망대
DMZ박물관
송지호관망타워
도넛팜
장신리 소동령마을
바우지움 조각미술관

악천후 코스 안내도



코스 개요

시간	일정
1일차	
08:50~09:00	통일전망대
09:00~10:30	통일전망대 : 안내 및 해설
10:30~10:50	이동 : 통일전망대 ▶ DMZ박물관
10:50~12:20	DMZ박물관 답사 : 안내 및 해설
12:20~13:20	점심식사
13:20~13:50	이동 : 통일전망대 ▶ 송지호관망타워
13:50~15:20	송지호관망타워 답사 : 안내 및 해설
15:20~15:40	이동 : 송지호관망타워 ▶ 도넛팜
15:40~17:20	도넛팜 답사 : 안내 및 해설
17:20~17:50	이동 : 도넛팜 ▶ 숙소(장신리 소동령마을)
17:50~	휴식 및 개인 시간
2일차	
08:00~09:00	기상 및 조식
09:00~12:00	장신리 소동령마을 답사 : 안내 및 해설
12:00~13:00	점심식사
13:00~13:40	이동 : 장신리 소동령마을 ▶ 바우지움 조각미술관
13:40~15:00	바우지움 조각미술관 : 안내 및 해설
15:00~	프로그램 종료

* 프로그램 시간 및 코스는 상황에 따라 변동될 수 있습니다.

코스 스토리텔링



01 통일전망대

KEYWORD

#기후변화의 이슈들
#스마트 그린도시 탄생배경
#통일전망대
#DMZ의 생태계
#DMZ과 기후변화

정보

주소 고성군 현내면 금강산로 481 ☎ 전화 033-682-0088
휴무일 연중무휴
이용시간 9:00~17:50 (하절기) / 09:00~15:30 (동절기)

통일전망대 소개

우리나라 최북단에 위치한 전망대로 북한의 금강산과 해금강을 볼 수 있다. 금강산의 최고봉인 비로봉은 날이 맑을 때만 볼 수 있다. 전망대를 관람하기 위해서는 신분증을 반드시 지참하고 통일안보공원에서 출입신고서 작성 후 검문소를 통과해야 관람이 가능하다.

해설 1지점

통일안보공원

해설자 소개

안녕하세요? 저는 스마트 그린도시 기후변화 프로그램을 진행하고 있는 000입니다. 만나서 반갑습니다. 그리고 제 옆에는 이번 기후변화 체험프로그램을 안전하게 진행할 수 있도록 도와주실 000입니다. 모두 아침부터 먼 길 오시느라 고생하셨죠? 이제부터 저와 함께 고성의 곳곳을 돌아다니며 기후변화에 대해 알아보고, 기후변화에 영향을 받고 있는 생생한 현장도 함께 둘러볼 예정입니다. 아무쪼록 고성의 구석구석을 돌아보며 많은 것들을 생각하고, 또 많은 것들을 얻어가는 보람찬 시간이 되었으면 하는 바램입니다.

기후변화의 이슈들

기후변화를 쉽게 설명하면 지구의 평균기온이 매년 올라가는 것을 말해요. 한 마디로 지구가 뜨거워지는 거죠. 주된 원인은 인간이 살아가면서 배출한 온실가스 때문이라합니다. 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 과불화탄소(PFCs)와 같은 기체들을 주요 온실가스라고 해요. 이러한 온실가스가 지구에 막을 형성해 열이 우주로 나가는 것을 막아주고 있어 지구가 점점 더워지고 있어요. 이것을 쉽게 지구온난화라고 부릅니다.

그럼 기후변화는 얼마나 심각해졌을까요? 기후변화를 측정하는 주요 4대 지표가 있다고 해요. 온실가스 배출량, 바닷물 온도, 해수면 높이, 해양 산성도가 그것인데요. 최근 세계기상기구(WMO)는 이 네 개의 지표가 모두 사상 최대 수치를 기록했다고 발표했어요.(2022년 5월) 유엔사무총장은 이에 대해서 세계가 기후변화 대처에 실패하고 있다고 경종을 울리기도 했답니다. 그동안 세계가 기후변화 위기에 적극적으로 대처할 것을 말해 왔지만 2022년 현재에도 기후변화는 아주 심각해지고 있는 상태라는 것을 반증하는 것이죠.

기후변화는 가뭄, 홍수, 산불, 미세먼지 등을 일으키며 인류의 삶을 심각하게 위협하고 있습니다. 우리는 앞으로 기후변화가 일으키는 재앙들을 그 현장을 찾아가 천천히 살펴볼 거예요. 또 우리가 어떻게 대처해야 하는지 대응방법도 생각해 볼 겁니다. 무엇보다 잊지 말아야 할 점은 기후변화의 위기는 인간이 초래한 욕심의 결과물이란 점입니다. 우리가 조금 편하게 살려고, 이익을 먼저 생각해서 환경을 망가뜨린 거죠. 그렇기 때문에 기후변화 위기해소도 우리 힘으로 해결해야 합니다. 지구에서 계속 살아갈 미래의 후손을 위해서라도 우리가 발 벗고 적극적으로 이 문제를 해결해야 합니다.

스마트 그린도시 탄생배경

여러분 스마트 그린도시를 아시나요? 조금은 생소할 수 있는데요. 2020년에 '도시의 녹색 생태계 회복'을 표방하여 탄생된 사업이에요. 바로 앞서 설명한 기후변화 위기를 잘 극복하기 위해 지속가능한 환경 도시를 구현하는 것이 목표인데요. 이를 위해 마을 규모에서 기후, 환경 여건 진단을 하고 이를 토대로 기후, 물, 대기, 자원 순환 등 다양한 환경 분야 사업들을 복합하여 친환경 공간을 구축하는 것을 말해요. 간단하게 말해서 인간과 환경이 공존하는 미래 환경 도시를 구축하는 것이랍니다.

전국의 25개 지역이 스마트 그린도시를 추진할 도시로 선정되었고, 고성군은 철원, 화천, 양구, 인제와 함께 선정되어 앞으로 친환경 도시구축을 위한 다양한 사업을 추진하게 되었어요. 고성을 포함한 이 5개 도시는 '유네스코 강원

생태평화 생물권보전지역'으로 등재된 지역이기도 해 생태보전과 도시발전의 공존을 모색하는 도시이니만큼 스마트 그린도시 선정은 의미가 있다고 할 수 있습니다.

우리나라 최북단에 위치한 통일전망대

오늘 첫 번째 여행 장소가 바로 우리나라 최북단에 위치한 통일전망대입니다. 고성군은 반으로 나뉘져 있어 북한에도 고성군이 있습니다. 그 어느 곳보다도 분단의 아픔이 큰 곳이지요. 또 지금은 갈 수 없는 북한의 금강산과 해금강을 볼 수 있어요. 날이 좋으면 금강산의 최고봉인 비로봉도 보인답니다. 이곳은 민간인통제구역 안에 있기 때문에 신분확인이 필수이며, 안보교육을 듣고 들어야 합니다. 불편하시더라도 안전을 위한 것이니 잠시 후 안보교육을 들은 후 통일전망대로 가보겠습니다. 전망대까지는 차로 이동합니다.

해설 2지점

통일전망타워 1층 테라스

전쟁 속에서 살아난 DMZ의 아름다운 생태계

지금 우리가 들어와 있는 건물은 2018년에 신축된 통일전망타워입니다. 지상 3층으로 1층에는 카페와 특산물 판매장이 2층에는 통일홍보관과 전망교육실, 3층에는 전망대와 포토존이 설치되어 있어요. 기존 통일전망대보다 20m 정도 높아서 북녘땅을 더 멀리 조망할 수 있습니다.

앞을 보시면 DMZ인 비무장지대가 보입니다. DMZ는 군사분계선에서 남과 북으로 각 2km 씩 총 4km 폭의 공간입니다. 우리가 TV에서 보면 철책군무를 서는 군인들은 DMZ가 아닌 남방한계선에서 근무하는 것이지요. 군사분계선에는 우리가 아는 철책이 없다고 합니다. 대신 임진강변에서 고성군까지 200m 간격을 두고 1,292개의 말뚝이 차례로 세워져 있습니다. 육안으로 보이지는 않지만, 저기쯤에 말뚝이 박혀 있을 거예요. 생각하셨던 것보다 DMZ가 평화로워 보여 놀라셨지요? 전쟁이 끝난 직후의 DMZ는 어떤 모습이었을까요? 지금처럼 푸른 숲이 우거져 있었을까요? 이곳은 전쟁 막바지에 조금이라도 더 영토를 차지하기 위해 더욱 치열한 전투가 벌어졌기 때문에 생태가 완전히 파괴되었을 거예요.

그러나 휴전선이 만들어지고 사람의 발길이 닿지 않자 DMZ의 생태계는 점점 복원되기 시작했어요. 그리고 휴전된 지 70여 년이 지난 지금은 DMZ에는 생물 다양성이 뛰어날 뿐만 아니라 희귀 야생동식물이 서식하고 있어 세계적으로 자연생태계의 보고로 인정받고 있는 곳이 되었어요. 현재 DMZ 지역에 서식

하고 있는 생물권은 식물 2,237종, 어류 106종, 양서 파충류 29종, 포유류 52종이 분포하고 있다고 합니다. 그래서 DMZ를 '생태계의 보물창고'라고 부릅니다. 그럼 통일전망타워 내부를 관람하겠습니다. 엘리베이터를 타고 3층부터 내려오면서 관람하겠습니다.

해설 3지점

통일전망타워 2층

DMZ도 피해갈 수 없는 기후변화

3층에서 바라본 DMZ의 모습이 어떠셨나요? 좋지 않은 날씨 속에서도 자연이 잘 보존되어 있고, 평화로워 보이지 않으셨나요? 그러나 생태계의 보물창고인 DMZ 또한 기후변화에서 자유로울 수 없는 안타까운 현실에 마주하고 있습니다. 기후변화로 인해 멸종위기종으로 지정된 겨울 철새인 개리가 2010년 이후로는 DMZ에서 찾아보기 어려워졌다고 합니다. 반대로 아열대에서 서식하는 붉은부리 찌르레기와 제주도를 지나가는 나그네새인 비둘기조롱이 수백 마리가 DMZ에 나타났으며, 철새의 이동 시기도 달라져 쇠기러기의 북상이 3월에서 7월로 점차 늦춰지고 있다고 해요. 이런 현상이 지속된다면 DMZ에서 멸종되는 식물과 동물 종의 수가 늘어나게 될 것이며, 결국 DMZ의 생태환경이 지금과는 많이 달라질 것입니다.

기후변화는 어느 한 곳에서만 나타나는 현상이 아닙니다. 지구 전체에서 나타나고 있고, 지구에 사는 모든 생명체에게 영향을 미치고 있죠. 참 무서운 일이죠? 기후변화의 심각성이 조금 와 닿으셨나요? 그럼 1층을 관람한 후 다음 장소로 이동하도록 하겠습니다.

더 알아보기

DMZ 평화의 길을 걸어볼까?

고성, 인제, 양구, 화천, 철원, 연천, 파주, 고양, 김포, 강화 등 DMZ 인접 지역에 11개 노선으로 만들어진 길이다. 전쟁으로 사람의 발길이 끊겼던 DMZ가 평화와 공존의 공간으로 탈바꿈하기 위해 조성된 길로 DMZ(비무장지대)의 생태와 문화, 역사를 체험할 수 있다.



02 DMZ박물관

KEYWORD

#DMZ박물관
#북한과 기후변화

정보

- 주소** 고성군 현내면 통일전망대로 369 **전화** 033-681-0625
- 이용시간** 하절기(3월~10월 / 09:00~18:00) / 동절기(11월~2월 / 09:00~17:00)
- 휴무일** 매주 월요일(단, 월요일이 휴일인 경우 다음날 평일 휴관), 1월 1일
- 홈페이지** www.dmzmuseum.com

DMZ박물관 소개

민간인출입통제선 안에 건립된 박물관으로 2009년 개관하였다. 가슴 아픈 역사인 6.25 전쟁의 전후 모습과 정전협정으로 만들어진 군사분계선, 그리고 비무장지대인 DMZ가 갖는 역사적 의미를 다양한 전시물과 영상으로 재구성하여 놓은 곳이다.

해설 1지점

DMZ박물관
1층 로비

동해안 최북단 민통선 안에 자리한 DMZ박물관

오늘 두 번째로 방문한 곳은 통일전망대에서 멀지 않은 곳에 자리한 DMZ 박물관입니다. 이곳도 통일전망대처럼 민간인통제구역 안에 있어 통일안보공원에서 출입신고서 작성 후 검문소를 통과해야 관람이 가능한 곳입니다. 지금 우리가 있는 박물관 건물은 2층부터 관람이 가능한 전시실이 있습니다. 밖에는 철책건기체험장, 생태연못, 베를린장벽 등 야외정원이 잘 조성되어 있습니다. 날이 좋았다면 야외정원도 둘러보면 좋았을텐데 아쉬움이 살짝 들지만, 박물관

내에도 유익하고, 다양한 전시물들이 많으니 천천히 둘러보며 DMZ박물관을 알아가 보도록 하겠습니다.

박물관의 전시실은 2층과 3층으로 되어 있는데요, 4개의 전시실에는 각 전시실별로 테마가 나누어져 6.25전쟁의 시작부터 비무장지대가 생기고 지금까지의 모습을 다양한 전시물로 생동감 있게 볼 수 있습니다. 전쟁 당시 영상과 총소리 등의 음향효과가 설치되어 전쟁의 비극과 아픔을 직접 겪어보지 못한 세대들이 간접적으로 느낄 수 있도록 전시되어 있기도 합니다. 그럼 2층 전시실을 편하게 관람하신 후 11시 20분에 3층 전시실 입구에서 뵙도록 하겠습니다.

해설 3지점

3층 전시실
입구

북한은 기후변화를 어떻게 바라보고 있을까?

2층 전시실 관람이 어떠셨나요? 전쟁은 정말 일어나서는 안 될 일이라는 것이 다시 한번 느껴지셨나요? 3층 전시실을 관람하기에 앞서 이곳에서도 기후변화에 대한 이야기를 잠시 해 드리려고 합니다. 앞서 통일전망대에서는 DMZ의 기후변화에 대해 말씀드렸는데요, DMZ보다 더 위에 있는 곳, 눈앞에 보이지만 갈 수 없는 북한은 기후변화에 어떻게 바라보고 있을까요?

우리나라 기상청은 세계기상통신망(GTS)을 통해 북한의 기상관측자료를 장기간 수집하고 관리하고 있는데요, 1981년부터 2010년의 평균기온 평년값은 8.5°C였지만 1991년에서 2020년은 8.9°C로 0.4°C 상승한 것으로 나타났습니다. 2020년 북한은 태풍으로 큰 피해를 입었으며, 이후에도 지속되는 가뭄과 폭우로 농업 생산에 차질이 생기면서 심각한 식량문제가 발생했습니다. 또 2021년 8월에는 집중호우로 가옥 1,000여 채 이상이 물에 잠겨 파손되고, 5,000여 명의 이재민이 발생하기도 했죠. 당시 김정은 위원장은 기후위기에 따른 위협을 걱정하며 긴급조치가 필요하다고까지 언급했습니다. 하천 개선, 제방 유지 관리를 우선시해야 한다고 얘기하고 기후변화를 고려한 인프라 개선까지 지시했다고 합니다. 그러면서 국가 산하의 연구소를 만들어 30년 동안 재생에너지 5,000MW 개발을 목표로 계획을 수립했다는 이야기도 들리고 있습니다.

또 하나가 최신 건물을 지을 때 태양 빛의 입사각과 계절풍 변화 등을 고려하여 창문을 설계하고, 단열재 사용으로 난방을 절약하는 녹색건축 기술을 시행하고 있다고 합니다. 우리가 흔히 말하는 제로에너지건축물이라고 생각하면 될 것 같습니다. 북한에서는 '영(0) 에너지 건물' 또는 '영탄소건물'이라고 부른다고 합니다. 이 녹색기술이 사용된 대표적인 북한의 장소가 평양의 여명거리라고 합니다. 이곳의 빌딩과 주택 건물에는 태양열난방, 자연채광, 지열 마루난방, 지붕녹화 등 녹색건축 기술이 적용되어 연간 10여만kWh 전기를 절약하고 있다고 합니다.

북한 외부성은 기후변화 문제를 '인류의 생존을 시시각각 위협하는 기후 변화는 어느 한 나라에 국한된 문제가 아니라 전 지구적인 문제'라고 강조한 적이 있습니다. 또 파리기후변화협정 당사국으로서의 의무를 성실하게 이행하고 있다고 발표했지요. 북한은 1997년 교토의정서, 2015년에 기후변화 협약 당사국총회에 참석하고 2016년에는 파리기후협정에 합류하는 등 각종 기후협정에 가입되어 있습니다. 이렇게 북한도 기후변화에 큰 관심을 보이고 있고, 대처하기 위해 노력하고 있음을 알 수 있습니다.

기후변화가 국가를 떠나 인류의 가장 심각한 문제라는 사실이 좀 더 와 닿으셨나요? 그럼 3층 전시실을 둘러보신 후 간단한 체험을 하러 가도록 하겠습니다. 12시까지 관람하신 후 지금 이곳에 모여주시면 1층 체험장으로 이동하겠습니다.

더 알아보기

DMZ박물관의 다양한 체험이 궁금하다면?

DMZ신분증 나만의 인식표 만들기, 티셔츠 꾸미기, 에코가방 만들기, 머그컵 만들기, 고무줄총 만들기 등 다양한 체험을 즐길 수 있다. 소정의 체험비가 발생하며, 홈페이지를 통해 사전에 예약할 수 있다.



체 험

인식표는 나를 나타내는 또 다른 방법입니다. 6.25전쟁 당시 수많은 군인이 목숨을 잃었고, 군번줄이 있어 신분을 확인할 수 있었습니다. 나만의 인식표를 만들며 나라를 위해 희생하신 분들에게 감사한 마음을 갖고, 동시에 평화에 대해 생각해 보는 시간을 가질 수 있을 것입니다.

체험명	평화를 담은 나만의 인식표 만들기		
활동목표	● 나를 상징하는 인식표를 개성을 담아 만들어 본다.		
진행자	체험담당자 & 해설사		
소요시간	약 30분	활동장소	DMZ박물관 2층
준비사항	DMZ박물관 자체 준비		
활동방법	① 군번줄의 의미를 설명한다. - 군번줄은 이름, 군번, 혈액형, 소속 등을 새긴 인식표로 군인들이 목에 걸고 다니는 물건이다. - 전쟁 시 군인이 사망하거나 부상으로 의식이 없을 때 군번줄의 인적사항을 보고 신원을 확인할 수 있는 용도로 사용된다. ② 군번줄 만드는 방법을 설명한다. - 원하는 문구를 생각한다.(영문과 숫자만 가능) - 작은 망치로 문구에 맞는 알파벳과 숫자를 골라 원하는 위치에 올리고 망치도 살살 두드린다. - 끈을 끼워 목에 걸어본다.		
유의사항	● 망치를 사용함으로 손이 다치지 않도록 주의한다. ● 힘을 너무 세게 주면 군번줄에 구멍이 뚫릴 수 있다.		



03 송지호관망타워

KEYWORD

#송지호
#철새들의 낙원 송지호
#이동을 멈춘 철새
#우리나라 멸종위기 동식물
#기후변화와 위기에 처한 동물들

정보

주소 고성군 죽왕면 동해대로 6021 ☎ 전화 033-680-3556

이용시간 09:00~17:20

송지호관망타워 소개

송지호에 날아오는 철새를 관찰할 수 있는 지상 4층 규모의 관망타워다. 타워 안에는 총 89종 240여 점의 박제된 조류가 전시되어 있고, 옥외전망대에서는 20만여 평의 송지호를 한눈에 조망할 수 있다.

해설 1지점

1층
안내데스크 앞

다양한 철새들이 쉬었다 가는 곳, 송지호

7번 국도 옆에 있어 접근성이 편리한 이곳은 호수의 둘레가 6km 정도로 평수로 따지면 약 20만 평이 되는 거대한 호수인 송지호입니다. 송지호의 수심은 5m 정도입니다. 이곳은 잔물이 섞여 있어 겨울에도 잘 얼지 않고, 수심이 일정하여 도미, 전어 등의 바닷고기와 잉어, 송어 등 민물고기가 함께 서식하고 있죠. 이렇게 어종이 다양하여 수많은 철새가 머물다 가는 철새도래지의 역할을 하고 있습니다.

그리고 우리가 지금 들어와 있는 곳은 송지호관망타워로 넓은 송지호를 한눈에 볼 수 있는 장소입니다. 이곳에서 송지호를 찾아오는 철새들을 관찰할

해설 2지점

2층 조류박제
전시관

송지호를 찾아오는 다양한 철새

이곳은 송지호의 생태계를 한눈에 볼 수 있도록 만들어놓은 공간입니다. 야생에서는 가까이 관찰할 수 없는 조류들이 박제되어 있어 특징을 자세히 살펴볼 수 있지요. 송지호를 찾아오는 대표적인 철새는 겨울철새인 고니입니다. 그 중 큰고니와 흑고니가 많이 찾아오고 있지요. 고니 외에 가창오리, 갯가갈매기, 흰뺨검둥오리, 파랑새 등 겨울 철새와 여름 철새들이 계절별로 찾아와 사시사철 새들을 볼 수 있어요. 철새 외에도 가시고기, 말뚝가리, 흰꼬리수리, 갯보름이꽃 등 멸종위기야생생물도 서식하고 있어요. 그만큼 송지호의 생태계가 건강하다는 것이죠.

이동하던 철새가 이동을 멈추고 있다?

그런데 기후변화로 지구온난화가 심해지면서 철새들에게도 영향을 미치고 있습니다. 철새들은 계절이 바뀌면 서식지를 이동하는데요. 우리나라에서 여름을 나는 철새를 여름 철새, 겨울을 나는 철새를 겨울 철새라고 하지요. 하지만 겨울에도 날씨가 따뜻해지면서 떠나야 하는 여름 철새가 떠나지 않고 눌러앉아 텃새가 되고 있습니다.

우리나라의 대표 여름 철새인 왜가리가 겨울에도 떠나지 않고 텃새화되고 있는 것이 한 예인데요. 겨울철 철새를 비롯한 조류 개체 수 조사에서 1999년 조사에는 500~600마리가 떠나지 않고 겨울을 지냈는데, 최근 조사에서는 약 5,000여 개체가 겨울을 보내고 있다고 합니다. 이 외에도 백로, 물총새, 물뽕, 쇠물닭 등 수 많은 철새들이 텃새가 되고 있습니다. 또 노랑배술새, 잣빛쇠꼬리레기 등 아열대 지역에서 서식하던 새들이 우리나라에서도 발견되고 있다고 합니다. 철새가 텃새화되고, 아열대지역에 서식하던 새들이 우리나라에서도 발견되는 현상 모두 기후변화가 가장 큰 원인으로 지목되고 있습니다. 기후변화의 영향이 미치는 곳이 정말 광범위하지요? 그럼 5층 전망대로 이동하여 송지호의 모습을 보며 이야기를 이어가도록 하겠습니다.

해설 3지점

멸종위기에 처한 우리나라의 동식물

날씨가 좋지 않아 야외에서 송지호의 모습을 볼 수 없어 아쉽지만 이곳 실내 전망대에서 보이는 송지호도 운치 있고 멋지죠? 송지호에 찾아오는 대표적인 철새로 고니가 있다고 말씀드렸습니다. 고니는 전 세계에 7종이 있는데요. 이 중 고니, 큰고니, 흑고니 3종이 우리나라를 찾아옵니다. 그중 검은색 큰 흑이 부리 위쪽에 있는 흑고니는 멸종위기야생생물 I 급으로 지정된 아주 귀한 철새입니다.

여기서 퀴즈 하나 내겠습니다. 우리나라의 멸종위기야생생물은 I 급과 II 급으로 나뉘는데요. I 급과 II 급을 모두 합쳐 몇 종이 있을까요? 2021년까지 멸종위기야생생물은 276종이었으나 2022년에는 282종으로 15종이 추가되었는데

요. 멸종위기야생생물 I 급은 60종에서 68종, II 급은 207종에서 214종으로 늘어났습니다. 멸종위기야생생물 목록은 5년마다 개정하는데 2017년 후 5년이 지난 2022년에 다시 조정이 된 것이죠. 우리나라뿐 아니라 전 세계의 동물들 중 멸종위기에 처한 동물들이 많이 있는데요. 멸종위기종이 늘어난 원인에는 다양한 이유가 있겠지만 기후변화도 큰 문제가 되고 있습니다.



기후변화로 사라질 위기에 처한 세계의 동물들

방글라데시와 인도의 습지대에는 5천여 마리의 벵갈호랑이가 살고 있는데요. 지구온난화로 북극의 빙하가 녹아 해수면이 상승하면서 서식지가 물에 잠기는 위험에 처해 있다고 해요. 유엔에서는 2070년 벵갈호랑이가 멸종할 것으로 경고하고 있습니다. 또 현재 7천 백여 마리 남은 아프리카 치타의 경우 폭염으로 수컷 치타의 남성호르몬 수치가 영향을 받아 번식력이 낮아졌다고 합니다. 바다거북도 지구온난화에서 벗어날 수 없는데요. 바다거북의 알은 모래의 온도가 낮고 수분이 많으면 수컷이, 온도가 높고 건조하면 암컷이 부화하는데 지난 20여 년 간 지구상에 태어난 바다거북의 99%가 암컷이라고 합니다.

기후가 지구상에 사는 생물들에게 정말 많은 영향을 끼치고 있죠? 우리가 기후변화에 대해 올바르게 인식하고, 어떤 노력들을 해야하는지, 그리고 왜 실천해야 하는지를 아시는 시간이 되셨기를 바랍니다. 그럼 송지호의 풍경을 좀 더 감상하고 다음 장소로 이동하겠습니다.

더 알아보기

송지호둘레길 걸으며 생태를 탐방해요~!

송지호관망타워에서 오호항까지 10.7km의 산소길은 호수와 숲, 바다가 어우러져 송지호의 생태를 관찰하며 자연을 즐길 수 있는 아름다운 길이다. 걸어도 되고, 자전거를 타고 돌아도 되고, 무장애길로 남녀노소 누구나 쉽게 즐길 수 있다.

코스

송지호관망타워 ▶ 송지호북쪽산책로 ▶ 두백산정상 ▶ 왕곡마을(마을회관) ▶ 송호정 ▶ 송지호남쪽산책로 ▶ (주)강원심층수 ▶ 송지호해변

04 도넛팜



KEYWORD

#도넛팜

#스마트팜과 기후변화 위기 극복

정보

주소 고성군 죽왕면 짱고개길 37-17 ☎ 전화 033-681-9658

🕒 이용시간 11:00~21:00

도넛팜 소개

도넛처럼 생긴 회전식 수경재배 기계에 식물들이 자라도록 설계된 스마트팜을 직접 보고, 새싹쌈 식재 체험, 다육이 식재 체험 등을 경험할 수 있는 곳이다. 사람들에게 스마트팜과 6차 산업인 다목적 관광농원에 대한 이해도를 높이고 있다.



해설 1지점

회전식 수경재배 기계 앞

스마트팜과 6차 산업인 다목적 관광농원의 대표적인 장소, 도넛팜

여러분, 이곳은 도넛팜이라는 곳입니다. 지금 우리 앞에 보이는 동그란 도넛 모양의 기계가 보이시죠? 이 기계를 자세히 보시면 상추를 비롯하여 다양한 채소가 자라고 있습니다. 이 기계는 수경재배 기계인데요. 흔히 땅에서 자라는 방식과 다른 방식으로 채소들이 재배되고 있는 것이죠. 이것을 스마트팜이라고 합니다.

스마트팜은 농업, 임업, 축산업, 수산업 등 모든 농수산물의 생산, 가공, 유통 단계에 정보통신기술인 ICT를 접목한 농업시스템을 말하는 것인데요. 요즘 인공지능, 빅데이터, IoT(사물인터넷)이란 말을 많이 들어보셨죠? 이런 첨단 기술들이 접목돼 농장의 온도와 습도, 일조량, 이산화탄소 등을 측정하고, 그 결과에 따라 제어장치를 적절하게 구동하여 농작물이 잘 자랄 수 있는 환경을 만들어주는 것이죠. 현재 농촌에 일손이 많이 부족하여 외국인 노동자가 와서 농사를 짓고, 고령화로 인해 농사를 지을 사람들도 줄어들고 있습니다. 이런 문제들을 해결하고자 하는 것이 스마트팜입니다. 보시는 것처럼 땅에 심지 않기 때문에 넓은 대지가 필요하지도 않아 공간이 효율적이며, 무엇보다 기후의 변화에 민감한 농작물들을 시스템이 환경을 제어해 주어 기후변화 속에서도 농작물이 잘 자랄 수 있습니다. 또 시스템화되어 있어 일손이 적게 드는 장점도 있습니다.

여기에 6차산업인 다목적 관광농원을 접목하여 키운 농산물을 제조 및 가공하여 직접 제품을 만들어 판매하거나, 체험프로그램을 운영하여 농산물 재배 수입 외에 부가가치를 창출하여 농업의 새로운 방향을 제시하고 있는 곳이 바로 도넛팜입니다. 꼭 한 번 둘러보시면 농사를 짓고 있지만, 카페도 운영하고,

간단한 체험도 할 수 있게 되어 있는 모습이 보이실 겁니다. 시대에 맞춰 그리고 기후변화의 위기 속에서 식량문제도 해결하고, 농촌의 경쟁력도 강화시키고 있는 것이죠. 그럼 도넛 모양의 수경재배 시설을 자세히 관찰해보고, 간단한 체험을 해보도록 하겠습니다.

해설 2지점

체험 공간

기후변화 위기 속 스마트팜 기술의 중요성

도넛 모양의 동그란 기계 형태 외에도 다양한 형태로 스마트팜 기술이 현재 적용되고 있습니다. 경기도 남양주에는 세계 최초의 트롤리 컨베이어 딸기 스마트팜이 조성된 농원이 있습니다. 3단으로 설계된 트롤리 컨베이어가 계속 돌아가는데요. 한 바퀴 돌아 제자리로 오는데 약 1시간 30분이 걸린다고 합니다. 작물이 담긴 트레이가 이동하면서 일조량을 많이 받고 적절한 바람의 순환, 물 공급구간, 양액공급구간, 수정구간을 거쳐 작업실로 돌아오기 때문에 노동 시간도 단축할 수 있으며, 딸기의 생육이 잘 된다고 합니다. 강원특별자치도의 양양군에도 2022년 리얼스마트팜이 문을 열었다고 합니다. 서울대학교 특허기술인 미세전자기계센서를 기반으로 소형 반도체칩을 식물줄기에 꽂아 체내 물 흐름 속도의 패턴과 기상 상황 등 정보를 실시간으로 분석하여 운영된다고 해요.

몹시 추운 남극의 세종과학기지에서 스마트팜 기술이 빛을 보고 있는데요. 2021년 1월 남극 세종과학기지에 컨테이너 형태의 실내농장인 스마트팜이 설치되었고, 청상추, 애호박, 오이, 토마토 등의 작물을 재배되어 신선한 농작물을 바로바로 수확하여 먹는다고 합니다. 수박도 열려 남극에서 수박을 맛볼 수 있다고 하는데요. 정말 놀랍지요? 기후변화 위기 속에서 스마트팜은 이 위기를 현명하게 극복할 수 있는 대안 중 하나로 주목받고 있습니다. 그럼 스마트팜 중 한 곳인 이곳 도넛팜에서 새싹심기 체험을 하며 농업의 중요성과 고마움을 알아보도록 하겠습니다.

더 알아보기

‘세계 토양의 날’을 기억해 주세요.

매년 12월 5일은 세계 토양의 날이다. 유엔이 토양의 중요성을 널리 알리고 토양을 자원으로 보존하고자 노력하기 위해 2012년에 지정하였다. 우리나라도 2015년부터 세계 토양의 날 기념행사를 매년 진행해 오고 있다.



체 험



새싹삼은 어린 인삼을 말합니다. 인삼을 심어보고, 기후가 작물에 어떤 영향을 끼치는지 알아볼 수 있고, 작물을 기르는 일이 쉽지 않음을 간접적으로 체험할 수 있습니다. 식물이 자라는 과정을 직접 눈으로 확인하면서 자연의 신비로움과 소중함도 느낄 수 있습니다.

체험명	새싹삼을 꼭꼭~ 심어보아요~!		
활동목표	- 새싹삼 심기를 통해 스마트팜과 농사를 체험해 볼 수 있다. - 농업의 중요성과 자연의 소중함을 느낄 수 있다.		
진행자	해설사&도넛팜 체험 담당자		
소요시간	약 40분	활동장소	도넛팜 내부 체험장
준비사항	[도넛팜 자체 준비] 새싹, 흙, 컵, 분무기 등		
활동방법	① 새싹삼이 무엇인지 설명한다. - 새싹삼이 어린인삼이라는 것을 설명한다. - 인삼은 뿌리가 사람과 같은 모양을 하고 있다고 하여 붙여진 이름으로 피로하거나 식욕이 부진할 때, 폐기능을 돕는 역할을 한다는 것을 알려준다. ② 새싹삼 심는 방법을 설명한다. - 화분에 준비된 흙은 1/3 정도 담는다. - 준비된 새싹삼을 적당한 위치에 흙은 살짝 파서 심는다. - 적당량의 물을 두고 뚜껑을 덮는다. ③ 새싹삼 먹는 법을 설명한다. 2주~3주 정도면 수확이 가능하며, 잎과 함께 뿌리를 통째로 먹는다. - 삼에는 사포닌 성분이 함유되어 있어 면역기능 개선에 도움이 된다는 것을 추가로 알려준다.		
유의사항	물은 1주일에 한 번만 주고, 배수가 잘 되어야 한다는 점을 설명한다.		

05 장신리 소통령마을

KEYWORD

#소통령마을
#기후변화로 생긴 자연재해
#기후변화 극복을 위한 노력

정 보

📍 주소 고성군 간성읍 소통령마을길 82 ☎ 전화 033-681-8126(경로당)
🌐 홈페이지 <http://cafe.naver.com/sottong0>

장신리 소통령마을 소개

진부령에 자리한 소통령마을은 옛날 서울로 가던 길로 사람들이 많이 지나다니던 곳이었다고 한다. 천연 원시림과 자연생태가 잘 보존되어 있어 유네스코 강원생태평화 생물권보전지역에 포함되어 있으며, 계절별로 다양한 농촌체험프로그램을 즐길 수 있는 마을이다.

해설 1지점

소통령 게스트 하우스 로비

소통령마을은 왜 소통령으로 불렸을까?

오늘 우리가 하루 머물며 자연과 함께 농촌을 체험할 수 있는 곳인 소통령마을에 도착했습니다. 소통령이란 이름이 재미있지요? 소통령마을은 옛날 한양으로 가던 길목으로 많은 사람이 지나다녔다고 합니다. 사람들이 하도 많이 지나다녀산 생김새가 소똥모양이 되어 소통령이라 불리게 되었다는 설과 고개 정상에 주막이 있었는데 원통장으로 팔려가는 소들이 주막 앞애다 똥을 많이 누어서 소통령이라고 했다는 설도 있지요, 이름도 재밌는 소통령마을은 수려한 자연과 함께 농촌문화를 체험하기 좋은 곳으로 많은 사람이 방문하고 있습니다. 오늘은 짐을 풀고 휴식을 취하시고, 내일 소통령마을을 탐방하는 시간을 갖도록 하겠습니다. 저녁은 6시부터 식당을 이용하시면 됩니다. 오늘 하루 수고 많으셨습니다.

해설 2지점

소동령 게스트
하우스 로비
(2일차)

기후변화가 가져온 무서운 재앙들

모두 편히 주무셨나요? 오늘은 소동령마을을 탐방하고 다양한 체험을 통해 농촌문화에 대해 알아보는 시간을 가지려고 합니다. 그 전에 우리가 여행을 하는 목적인 기후변화에 관한 이야기가 빠지면 안 되겠죠? 오늘은 기후변화가 가져온 무섭고 다양한 재앙에 대해 말씀드리려고 합니다.

지구에는 다양한 자연재해들이 일어나고 있습니다. 어떤 자연재해들이 있을까요? 가뭄, 홍수, 태풍, 산불 등등이 있습니다. 그런데 기후변화가 이런 자연재해의 강도와 발생하는 횟수를 늘리고 있습니다. 몇 가지를 살펴보면 알 수 있는데요. 2019년 9월에 발생하여 2020년 2월까지 꺼지지 않고 발생한 호주의 산불입니다. 지구온난화로 대기가 건조해서 산불이 발생했을 때 잘 꺼지지 않고 오히려 더 대형화 된 것이죠. 이 산불로 최소 34명이 사망하였으며, 6천여 채의 건물이 파괴되었다고 합니다. 또 호주의 대표 동물인 코알라가 멸종위기에 처하고, 5억에서 8억 마리의 야생동물이 목숨을 잃었으며, 숲 1,860만 ha(약 18만 6천 km²)이 불에 탔다고 합니다.

또 미국의 경우 허리케인의 이름을 21개로 이뤄진 6개의 목록을 사용하여 만들어 놓은 후 매년 목록을 1개씩 사용하였어요. 만약 한 해 허리케인이 21개 이상 발생하면 그리스 알파벳 순서를 붙여서 사용하였죠. 그러나 기후변화로 허리케인 발생빈도가 높아지면서 6개의 목록을 전부 사용하면 처음 사용한 목록을 다시 사용하기로 하였다고 합니다. 그리고 해가 갈수록 허리케인의 강도가 세져서 더욱 많은 피해를 주고 있습니다.

2022년 우리나라 남부방을 지나간 태풍 '힌남노' 생각나시나요? '매우 강'

세력을 유지한 채 우리나라까지 북상하여 남부지방에 큰 피해를 남겼습니다. 힌남노는 일반적인 태풍과는 매우 달랐습니다. 특히 아열대성 해양이 아닌 북위 25도선 이북의 바다에서 발생한 첫 번째 태풍이라는 점이 눈에 띄어야 할 부분입니다. 열대성 저기압의 일종인 태풍은 수온이 27℃ 이상 되는 바다에서 생성되는데요. 보통 북위 15도 정도의 열대 저위도에서 시작되는 게 일반적인 공식이었습니다. 그런데 이



공식을 깨고 만들어졌으니 그만큼 해수 온도가 많이 상승했다는 것을 보여주는 것이죠. 이 같은 공식이 깨지면서 경로 예측도 불가능해져 우리가 대비하기도 어려웠습니다. 대다수의 태풍들은 북동진하여 올라오는데, 힌남노는 서쪽으로 오다가 대만 쪽으로 내려갔다가 갑자기 한반도로 방향을 틀어 북서진하여 올라왔습니다. 이는 일반적인 태풍 주변의 저기압과 고기압의 분포 상황이 달랐기 때문이라고 하는데요. 앞으로 힌남노처럼 강력하고 경로를 예측하기 어려운 슈퍼 태풍들이 기후변화로 빈번하게 발생할 것이라고 합니다.

지구온난화로 기후가 변하면서 가뭄도 빈번해지고 있습니다. 2022년 유럽의 경우 500년 만의 가뭄으로 독일의 라인강이 바닥을 드러내 물류 이송에 차질이 생기고, 수력발전이 20%나 감소하여 에너지난이 심화하고, 물이 부족하여 국가에서 머리 감는 횟수를 제한하는 등 심각한 일이 발생하였습니다. 중국 역시 최악의 가뭄으로 중국 전체 쌀 생산량의 50%를 차지하는 쓰촨 분지 일대의 생산량이 감소하여 큰 타격을 입었습니다. 태국도 2022년 40년 만에 최악의 가뭄을 겪었죠.

반대로 홍수로 큰 피해를 본 지역도 있습니다. 2022년 파키스탄은 국토의 3분의 1이 물에 잠기는 피해로 막대한 경제적 피해를 입었습니다. 2021년 유럽은 홍수로 인해 독일, 벨기에, 이탈리아 등에서 최소 162명이 사망하기도 했습니다. 홍수뿐 아니라 북극의 빙하가 녹으며 해수면이 상승하여 저지대 도시가 물에 잠기기 시작했습니다. 남태평양에 위치한 국가 투발루는 9개의 섬 중 2개가 이미 물에 잠겨 사라졌습니다. 지금처럼 지구온난화가 지속되어 해수면이 1.8m 더 올라가면 투발루라는 나라는 지구상에서 완전히 사라진다고 합니다. 2019년 인도네시아는 행정수도 이전을 발표합니다. 수도 이전을 발표한 이유 중 하나로 해수면 상승으로 현재의 수도 자카르타가 물에 잠길 우려가 있기 때문이라고 합니다. 우리나라도 안전지대는 아닙니다. 평균 해수면이 1m만 상승해도 부산의 해수욕장과 주요항만, 해안가 주변 대규모 주거단지 등이 바다에 잠길 수 있다고 합니다.

이렇게 기후변화는 자연재해를 더욱 광범위하고, 위력을 강하게 만들어 인간을 포함한 지구에서 살아가는 생물들에게 아주 큰 영향을 미치고 있습니다. 그럼 예전으로 완벽하게 돌아갈 수는 없지만, 기후변화가 더이상 진행되지 않거나 완화시킬 수 있는 방법이 있을까요?

기후변화를 막기 위해 우리가 할 수 있는 노력

기후는 국경이 없기 때문에 어느 한 나라가 책임을 지는 것을 어렵습니다. 전 세계가 함께 노력해야 하는 문제인 것이죠. 대표적인 것이 1992년 5월에 채

택된 '기후변화에 관한 국제연합 기본협약(UNFCCC)'입니다. 우리나라는 1993년 12월에 47번째로 가입하였으며, 현재까지 196개국이 가입되어 있습니다. 또 1995년 독일 베를린에서 처음 개최된 '유엔기후변화협약 당사국 총회(COP)'는 매년 진행되고 있습니다. 국제적으로 온실가스 배출량을 감축하고, 이미 발생한 기후변화에 적응하는 것을 목표로 회원 당사국이 취할 노력을 스스로 결정하여 보고서를 제출하고, 잘 이행되고 있는지 확인하는 것이죠. 이 협약을 바탕으로 각 국가에서 나라에 맞는 정책을 펼치고 있어요. 우리나라도 스마트 그린도시 사업을 진행하여 탄소배출을 줄이는 데 앞장서고 있습니다. 이 사업의 일환이 바로 지금 저와 여러분이 함께하고 있는 것이죠. 또 국제기구인 유네스코에서는 생물권보전지역, 세계유산, 세계지질공원 등을 보호해야 할 지역을 지정하여 생태계가 무분별하게 파괴되고, 개발되지 않도록 하고 있습니다.

그럼 기후변화에 대한 이야기는 여기서 마치고요, 소동령마을에서 즐거운 체험을 시작해 보겠습니다.

더 알아보기

여름피서지로 최고인 장신유원지

소동령마을 입구에 있는 장신유원지는 진부령 정상에서 발원한 맑고 깨끗한 물이 흘러 내리는 곳이다. 수위가 낮아 물놀이 하기 좋으며, 캠핑 사이트와 유아숲 체험장이 있어 여름이면 많은 사람이 피서를 즐기러 오는 곳이다.



체험 1

SG

비(눈) 내리는 마을 산책하기

적절한 시기에 적절한 양으로 오는 비(눈)는 우리에게는 축복입니다. 인류 뿐만 아니라 동식물도 물이 없이는 살 수 없기 때문입니다. 하지만 비(눈)가 너무 많이 오거나 한동안 내리지 않는다면 인류나 생태계에 너무나 큰 피해로 다가옵니다. 그렇지만 비(눈)는 우리에게 꼭 필요한 존재입니다. 그렇기에 비(눈)를 사랑하는 시간을 가지려고 합니다. 우비를 쓰고 마을을 둘러보며, 비(눈)에 젖은 모든 존재들을 보고, 만지며 비(눈)가 우리에게 끼치는 영향을 느껴보고자 합니다.

체험명	비(눈) 내리는 마을 산책하기		
활동목표	- 마을을 둘러보며 농촌 마을을 탐구한다. - 비(눈) 내리는 마을을 산책하며 비(눈)가 자연에 어떤 영향을 미치는지 생각해 본다. - 비(눈) 오는 마을을 산책한 기분을 서로 얘기해본다.		
진행자	해설사		
소요시간	약 40분	활동장소	소동령마을 일대
준비사항	우비 또는 우산, 장화 (마을 자체 준비 또는 개별로 준비)		
활동방법	- 소동령마을 소개를 간단하게 한다. - 천연원시림과 자연상태가 잘 보전되어 있어 자연을 느끼기 좋은 마을임을 설명한다. - 오감을 활용하여 비(눈)오는 마을을 산책한다. - 비(눈) 내린 흙 만져보기 - 나뭇잎의 빗방울(눈송이) 만져보기 - 바닥에 고인 빗물(눈) 손바닥으로 쳐보기 - 고인 빗물(눈) 발로 밟아보기 - 비(눈) 올 때 볼 수 있는 동물(지렁이, 달팽이 등) 관찰하기 - 마을 산책 후 느낀점 자유롭게 이야기 나누기 - 산책 후 자유롭게 이야기 나누며 느낀 점을 공유한다. - 확장활동으로 기후변화로 폭우(폭설)의 빈도수가 많아지면 생기는 일에 대해 이야기 나누어 본다.		
유의사항	- 다른 사람의 우산에 다치지 않도록 주의한다. - 기상상황에 따라 체험을 축소하거나 다른 체험으로 대체할 수 있다.		

체험 2

나만의 솓대 만들기

솓대는 나무를 이용해 만드는 것으로 환경오염 없이 만들 수 있습니다. 재료는 동일하나 만드는 사람에 따라 형태가 조금씩 다르게 나오는 재미도 있는 활동입니다. 자연물을 가지고 만드는 활동으로 자연의 소중함도 느낄 수 있습니다.

체험명	나만의 솓대 만들기		
활동목표	• 솓대 만들기를 통해 우리의 전통문화에 대해 관심을 갖는다. • 자연이 주는 재료로 환경오염 없이 멋진 작품을 만들 수 있다.		
진행자	체험담당자 & 해설사		
소요시간	약 1시간	활동장소	농촌 체험관
준비사항	마을 자체 준비		
활동방법	1 솓대가 어떤 것인지 간단히 설명한다. - 경사가 있을 때 축하의 뜻으로 세우는 긴 대로, 지역마다 부르는 명칭이 조금씩 다르다. 강원특별자치도는 '솔대'라고 부른다. 2 솓대 만들기 키트를 나눠준다. 3 목공용 본드를 사용해서 붙일 수 있도록 조립 순서를 알려준다. 4 서로의 작품을 보며 이야기를 나눈다.		
유의사항	• 목공용 본드가 눈에 들어가지 않도록 조심한다.		

체험 3

천연염색 스카프 만들기

자연에는 많은 색이 존재합니다. 자연물에서 나온 색으로 예쁘게 스카프를 물들일 수 있습니다. 활동을 통해 자연물에서 어떻게 색을 추출하는지 알 수 있고, 자연이 우리에게 많은 것을 주고 있음을 다시 한번 생각해 보는 소중한 시간이 될 것입니다.

체험명	천연염색 스카프 만들기		
활동목표	• 환경을 오염시키지 않고 자연물을 통해 아름다운 색을 낼 수 있다는 것을 알 수 있다.		
진행자	체험담당자		
소요시간	약 1시간	활동장소	농촌체험관
준비사항	마을 자체 준비		
활동방법	1 체험 담당자의 시범을 본 후 흰색 실크 스카프를 물에 적신 후 주름이 잘 접히도록 접어서 채반에 올려놓는다. 2 잘 접어둔 스카프 위로 천연염색 물을 골고루 뿌려준다. - 분홍색은 분홍빛을 내는 벌레를 사용하여 염색물을 만든다는 것을 설명해 준다. - 남색물은 풀을 사용하여 염색물을 만든다는 것을 설명해 준다. 3 5~10분 정도 물이 잘 들수 있도록 두었다가 스카프를 물로 행군다. 4 잘 행군 스카프를 잘 널어서 말린다.		
유의사항	• 염색 시 염색물이 튀지 않도록 조심한다. • 체험담당자의 유의사항을 잘 듣고 따른다.		



체험 4

 지구에게 편지쓰기

기후변화와 환경오염으로 점점 병들어 가고 있는 지구에게 슬픔, 미안함, 반성 등 다양한 감정을 표현하여 편지를 써보는 활동입니다. 활동을 통해 지구가 우리에게 얼마나 중요한 곳인지를 깨닫고, 지구의 환경을 지키기 위해 우리가 할 수 있는 일에 대해 생각해 보는 시간을 가질 수 있을 것입니다.

체험명	지구에게 편지를 써봐요!		
활동목표	- 지구에게 고마운 마음, 미안한 마음, 부끄러운 마음 등 다양한 감정으로 편지를 써 보며 지구를 이해할 수 있다. - 편지를 통해 지구를 아끼고, 환경을 보호해야겠다는 마음을 갖는다.		
진행자	해설사		
소요시간	약 40분	활동장소	소동령마을회관
준비사항	편지지, 편지봉투, 사인펜, 색연필, 볼펜 등		
활동방법	① 우리가 살고있는 지구가 현재 기후변화로 처한 환경에 대해 이야기 나눈다. - 인간의 편리함을 위해 자연이 파괴되고, 야생동식물들이 서식처를 잃어 가고 있는 것을 이야기한다. - 지구의 기온이 점점 올라가는 지구온난화가 가속화되고 있고, 이로 인해 다양한 자연재해가 발생하고 있는 것을 설명한다. ② 지구에게 어떤 느낌이 드는지 자신의 감정을 편지로 써본다. - 이야기를 듣고 지구에게 드는 자신의 감정을 편지로 적어 본다. ③ 편지를 다른 사람들과 공유하며 자연의 소중함과 환경을 위해 우리가 할 수 있는 실천방법을 생각해 본다.		
유의사항	진지한 자세로 활동에 임할 수 있도록 한다.		



06 바우지움 조각미술관

KEYWORD

#바우지움 조각미술관

#생태계의 보고 설악산

#설악산과 기후변화

#기후변화 극복을 위한 노력

 정보

 주소 고성군 토성면 원암온천3길 37
  전화 033-632-6632
 이용시간 10:00~18:00 (입장마감 17:30)
  휴무일 매주 월요일
 홈페이지 www.bauziuum.co.kr

 바우지움 조각미술관 소개

설악산이 보이는 아름다운 자연 속에 자리한 조각미술관으로 자연을 배려한 낮은 건축물이 인상적이다. 물의 정원, 돌의 정원, 소나무정원 등 다섯 가지의 테마 정원을 만나 볼 수 있다.

해설 1지점

미술관 A관
근현대 조각관

자연이 품고 있는 바우지움 조각미술관

이번 여행의 마지막 여행지인 바우지움 조각미술관에 도착했습니다. 바우지움의 '바우'는 강원특별자치도에서 바위를 부르는 방언이고, '지움'은 미술관의 영어 단어인 뮤지움(museum)에서 가져온 말을 합쳐 만들었다고 합니다. 바우지움 조각미술관은 자연과 하나가 되도록 만든 건축물이에요. 자연을 배려하여 건물 자체를 낮게 건축하였고, 물의 정원, 돌의 정원, 소나무정원, 잔디정원, 테라코타 정원 등 자연물을 소재로 만든 다섯 가지 정원을 둘러볼 수 있습니다. 또 우리나라의 명산 중 하나인 설악산과 울산바위가 보이는 수려한 풍경을 감상할 수 있는 미술관입니다.



지금 우리가 있는 곳은 A관으로 근현대 조각관입니다. 조각상들 앞의 창문을 통하면 물의 정원이 보이는데요, 날이 맑은 날은 푸른 하늘을 담고, 지금처럼 날이 흐린 날에는 흐린 날을 담아 자연의 다양한 모습을 감상할 수 있는 특별한 곳이죠. 그럼 잠시 A관과 물의 정원을 관람하도록 하겠습니다.

해설 2지점

카페 바우

생태계의 보고 설악산

이곳은 미술관에 자리한 유일한 카페입니다. 보시면 통창으로 되어 있어 자연을 감상하며 잠시 쉬어가기 좋은 곳이죠. 이곳에서 좀 전에 근현대 조각관에서 보았던 설악산에 대한 이야기를 해드리려고 합니다.

설악산은 우리나라에서 한라산과 지리산 다음으로 높은 산입니다. 최고봉이 대청봉으로 태백산맥에서 가장 높은 해발 1,708m이지요, 그리고 생태계의 보고로 다양한 식생 분포를 보이는 곳입니다. 대청봉에는 군락을 이루어 자라는 눈잣나무와 눈주목이 있는데요, 남한에서는 찾아보기 힘든 북방계 고산식물이죠. 또 사향노루, 산양, 하늘다람쥐, 여우, 수달 등 희귀종을 포함하여 포유류 39종과 조류 62종, 다양한 파충류와 양서류, 곤충류, 어류 등이 서식하고 있습니다. 이렇게 생태자원이 풍부한 설악산은 전체가 국립공원으로 지정되어 관리되고 있어요. 더 나아가 유네스코 생물권보전지역으로 지정되어 전 세계적으로 그 가치를 인정받고 있습니다. 또 설악산은 생태계를 잘 보존하고 있을 뿐 아니라 탐방로와 등산로도 잘 정비되어 있어 많은 사람이 방문하고 있는 곳이죠.

기후변화로 죽어가는 설악산의 나무들

이렇게 생태계가 잘 보존되어 있는 설악산도 기후변화의 위기를 받고 있습니다. 사시사철 초록색을 띠고 있어야 하는 소나무가 잎이 붉어지면서 말라 죽어가고 있는 모습이 곳곳에서 발견된 것이죠. 혹시 소나무재선충병에 걸린 건 아닌가 하여 환경단체에서 검사의뢰를 했지만 감염 흔적이 없었다고 합니다. 이 결과를 바탕으로 환경단체에서는 '기후 스트레스'로 소나무들이 죽어가고 있다고 추정하고 있습니다.

소나무는 일정한 습도와 온도가 유지되고, 지속해서 수분을 공급받아야 잘 자라는데요, 2010년을 전후로 겨울철 기온은 꾸준히 오르고, 적설량도 적었습니다. 특히 2020년부터 2년 정도는 겨울철 가뭄이 아주 심각했지요. 이런 이상기후가 소나무들이 집단으로 죽어가는 현상을 가속화하고 있다는 것입니다. 2015년 경북 울진을 시작으로 2020년에는 백두대간으로 확산하여 설악산뿐 아니라 오대산, 태백산 등에서도 소나무 집단 고사가 진행되고 있다고 합니다. 설악산 최고봉인 대청봉의 눈잣나무 등 북방계 고산식물도 기후 스트레스의 영향으로 고사하여 사라지고 있는데요, 산림청이 전국 주요 산 500개 지점을 정하여 실태 조사를 한 결과 141곳에서 다 자란 침엽수가 줄어든 것으로 나타났고, 500곳 중 58%인 292곳은 자란지 1~2년 된 어린 침엽수가 줄었다고 합니다. 침엽수가 고사하면 지반이 약해져 산사태의 위험성이 높아지고, 침엽수에 붙어살던 곤충들과 동식물들의 생태계가 파괴됩니다.

지금 우리 눈앞에 멋진 풍경을 자랑하고 있는 곳에서 이런 무서운 일이 일어나고 있는 것이죠. 우리가 기후변화를 심각하게 받아들이고, 극복하기 위해 노력해야 하는 이유 중 하나이기도 합니다.

자연과 기후변화를 위해 우리가 할 수 있는 노력

그럼 우리는 자연을 위해, 기후변화 극복을 위해 어떤 노력을 할 수 있을까요? 먼저 1회용품 사용을 자제하는 것입니다. 우리나라는 플라스틱 배출국가 세계 3위라는 부끄러운 타이틀을 가지고 있을 정도로 1인당 플라스틱 사용량이 높은 편입니다. 플라스틱 용기가 땅속에서 썩어 사라지는데 무려 50년에서 80년 이상이 걸린다고 합니다. 나무젓가락과 일회용컵은 20년, 스티로폼과 비닐봉지는 500년 이상이 걸린다고 하니 자연을 위해 1회용품 사용을 자제해야겠죠? 요즘 이런 흐름을 반영하여 일회용컵 대신 텀블러, 비닐봉지 대신 장바구니나 에코백 등의 대체품들이 만들어지고 있습니다.

또 가까운 거리는 걷거나 대중교통을 이용하는 방법이 있습니다. 자동차는 대기를 오염시키고, 지구온난화의 원인이 되는 다양한 탄소들이 배출되고 있어요.



자동차 이용을 줄이는 것만으로도 지구의 환경을 지킬 수 있는 것이죠. 집안에서 실천할 수 있는 방법도 많이 있습니다. 사용 안하는 전기콘센트는 뽑아두고, 에너지 효율이 높은 제품을 사용하는 것이죠. 물을 아끼기 위해 양치할 때나 세수할 때 물을 받아 쓰는 방법도 있어요.

음식물을 남기지 않고 먹으면 지구온난화에 도움이 됩니다. 세계에서 생산되는 음식들 중 3분의 1이 버려지고 있다고 합니다. 연간 버려지는 음식물 쓰레기의 양이 9억 3,100만 톤이라고 하는데요, 1인당 약 121kg의 음식물 쓰레기를 만들고 있는 것이죠. 특히 우리나라는 평균보다 많은 1인당 약 130kg의 음식물 쓰레기를 만들고 있다고 합니다. 이렇게 버려지는 음식물들로 매년 약 33톤의 이산화탄소가 배출되고 있다고 합니다. 전 세계 온실가스 배출량 중 음식물 쓰레기가 원인이 되어 발생하는 가스는 6%를 차지한다고 합니다. 앞으로 음식물을 남기지 않도록 우리 모두 노력해야겠죠?

이 외에도 다양한 실천방법이 있는데요, 나만의 방법을 찾아서 실천해 보셔도 좋을 것 같습니다. 이번 여행을 통해 기후변화에 대한 많은 정보를 전달 드리려고 하였는데요, 잘 전달되었는지 모르겠습니다. 여러분이 딱 3가지 단어를 기억하셨으면 좋겠습니다. 기후변화, 환경보호, 에너지 절약. 이렇게 3개의 단어만 기억한다면 뜻깊은 여행이 되었다고 생각합니다.

마무리 발언

1박 2일간의 고성여행 어떠셨나요? 저희가 보여드리고 싶은 것도 많고, 들려드리고 싶은 이야기도 많은 일정이 되었는데요, 따라오시느라 힘드시지는 않으셨는지 모르겠습니다.

사실 기후변화에 관련한 소식은 매일같이 각종 매체에서 쏟아지고 있지만, 이것이 내 실생활과 직접적으로 연관되어 체감할 수는 없었지요. 북극의 빙하가 사라지고 말라가는 북극곰을 뉴스를 통해 보아도 그 심각성이 내 피부로 와닿지 못했던 것처럼 말이죠. 하지만 기후변화의 영향은 현재 전 세계 구석구석 끼치고 있고, 이곳 화천도 어김없이 기후변화의 가혹한 영향 범위 아래 놓여 있는 것이 사실입니다. 이번 여행을 통해 기후변화가 우리가 직면한 심각한 문제라고 받아들이고 이를 극복하기 위해 함께 노력하기로 하는 결심의 계기가 되었다면 더 이상 바랄 것이 없겠습니다.

사람이 자연과 잘 공존하며 사는 것, 우리가 소중한 이 자연환경을 후손에게 잘 물려줄 수 있는 것. 이것이 무엇보다 중요한 가치가 아닐까요? 내가 자동차를 타면서, 혹은 설거지를 하면서, 분리수거를 하면서, 항상 이 가치를 의식하며 내 행동이 조금이나마 변할 수 있다면 미래는 분명 오늘보다 조금 더 좋아질 것이라고 확신합니다.

수고하셨습니다. 그럼 안녕히 돌아가세요. 감사합니다.

더 알아보기

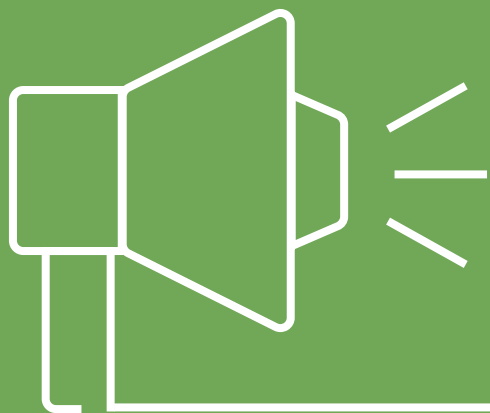
음식에서 이산화탄소 줄이는 방법!

- 제철음식 먹기
- 가까운 지역에서 나는 음식(지역 특산물 등) 먹기
- 음식 남기지 않기
- 친환경 농법으로 지은 농산물 구매
- 포장이 과하지 않은 음식 구매



4

가이드가 알아야 할 여행 전 정보



- 기후변화 교육체험 프로그램 사전 점검 체크 사항
- 응급상황 발생시 응급조치 방법



기후변화 교육체험 프로그램 사전 점검 체크 사항

교통 안전

차량 서류 및 상태 확인

- 차량의 출고일자 및 차량 등록증(차량등록원부 확인)을 확인한다.
- 계약서 상의 차량번호와 배차된 차량의 번호판을 확인하여 일치하는지 확인한다.

차량 종합보험 가입 및 차량검사 여부 확인

- 교통안전정보조회결과 통보서의 종합결과에 '이상없음'을 확인하고, 만약 의견란에 이상이 있는 경우 관련 내용을 추가하여 확인한다.

차량 내 위생 점검

- 차량 내부 청결, 악취 등 위생상태를 확인한다.
- 냉난방 장치가 제대로 작동하는지 여부를 확인하여 적정 온도를 유지할 수 있도록 한다.
- 차량용 소화기 설치 여부를 확인한다.

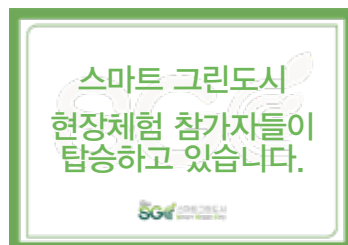
스마트 그린도시 현장체험 차량 표지 부착 여부 확인

- 표지판은 현장체험 참가자들이 차량을 쉽게 찾을 수 있을 뿐 아니라 만약의 사고에 대비하여 차량이 어떤 용도로 사용되는지 알릴 수 있다.
- 전면 유리창(우측 하단)과 후면 유리창(중앙 하단)에 B4 사이즈 이상의 현장 체험 차량 표지판이 부착되어 있는지 여부를 확인한다.

차량 앞면 부착 예시
부착위치 : 전면 유리창 우측 하단



차량 뒷면 부착 예시
부착위치 : 후면 유리창 중앙 하단



날씨 확인

- 준비한 프로그램을 진행할 수 있는지 날씨를 확인한다.
- 날씨에 따라 프로그램을 유동성 있게 조절하여 진행한다.

프로그램 별 준비물 확인

- 프로그램 별로 준비물을 확인하여 빠진 것이 없는지 미리 확인한다.

응급상황 발생시 응급조치 방법

차량 내 응급조치

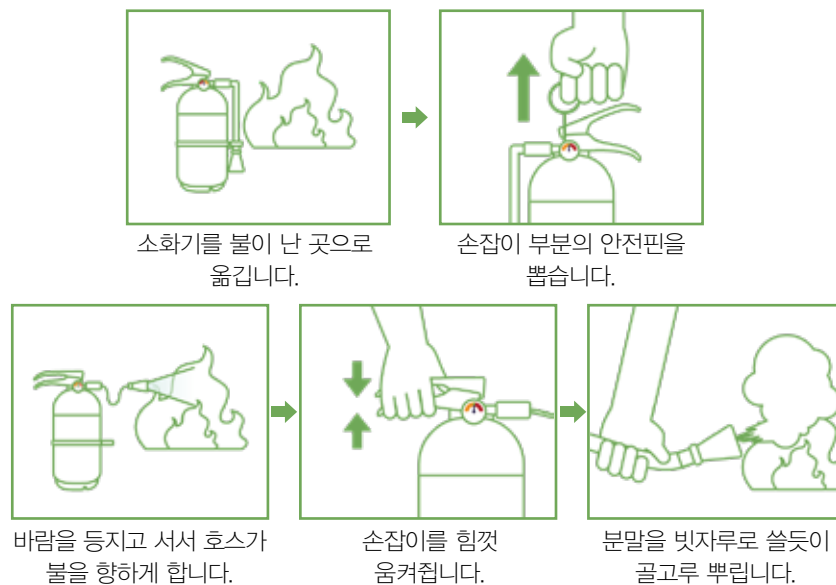
멀미

- 승차 전 멀미 예방약을 복용할 수 있도록 한다.
- 멀미가 심한 참가자들 되도록 앞자리에 앉도록 한다.

차량 화재 발생 시

- 해설사는 참가자들이 불길을 피해 질서있고 신속하게 하차하여 안전 지대로 대피할 수 있도록 한다.
- 탈출구가 불길이나 장애물로 막힐 경우 비상 탈출용 망치를 이용하여 창문 모서리를 깨 대피로를 확보하여 참가자들이 안전지대로 대피할 수 있도록 한다.
- 최종 대피 후 차량 탑승객 수를 정확하게 파악하여 모두 대피하였는지 확인한다.
- 차량용 소화기로 불을 끌 수 있는 상황일 경우 운전자와 함께 화재를 진압할 수 있도록 한다.
- 119에 신고한다.

소화기 사용 방법



추돌 사고

- 참가자들을 안정시키고, 부상 당한 사람이 있는지 확인한다.
- 목, 허리 등의 손상이 의심되는 참가자는 몸을 움직이지 않도록 하고 119에 신속하게 신고하여 병원으로 이송될 수 있도록 한다.
- 112에 신고하여 안전조치에 따른다.

전복 및 추락

- 차량이 전복되거나 추락할 경우 개방된 모든 통로로 신속하게 대피할 수 있도록 한다.
- 탈출구가 확보되지 않으면 탈출용 망치로 유리창의 모서리를 깨서 탈출구를 확보하여 탈출한다.
- 차량에 화재 발생 위험이 있으므로 신속하게 안전한 곳으로 대피한다.
- 최종 탈출 후 탑승객 수를 확인하여 모두 탈출하였는지 확인한다.
- 119와 112에 신속하게 신고한다.

차량이 물에 빠졌을 경우

- 참가자들이 이동해야 할 방향을 신속하게 판단하여 알린다.

- 안전벨트를 풀고 신발과 옷을 벗어 신속하게 탈출할 수 있도록 한다.
- 출입문이 열리지 않으면 침착하게 기다리다 물이 어느 정도 차서 차량 내부와 외부의 압력이 비슷해지면 문을 힘껏 열고 탈출한다.
- 최종 탈출 시 차량 탑승객 수를 정확하게 확인한다.



식사 응급조치 방법

식중독 증상을 보일 때

- 구토 및 설사가 나아질 때까지 음식 대신 수분을 충분히 섭취할 수 있도록 하여 탈수를 예방한다.
- 이온음료나 물 1L에 설탕(4티스푼)과 소금(1티스푼)을 섞어 충분히 마시도록 한다.
- 아래와 같은 증상이 있으면 신속하게 병원으로 이동한다. (필요 시 119에 신고)

- 심한 복통이 4시간 이상 지속될 경우
- 구토와 열을 동반하는 복통이 지속될 경우
- 복부가 팽만하거나 누르면 아픈 복통이 있을 경우
- 어지러움, 졸림, 혼미한 느낌이 있을 경우
- 소변이나 대변에서 피가 섞여 나오고 복통이 있을 경우

기도가 막혔을 때

- 음식으로 인해 기도가 막혔을 때 하임리히법을 통해 기도를 확보한다.
- 상태를 확인 후 주변사람에게 119에 신고하도록 요청한다.

어린이의 경우(12개월 이상 소아)

1. 어린이 뒤에서 무릎을 꿇고 앉거나 선 자세에서 한 쪽 손을 주먹 쥐어 그림과 같이 엄지손가락 쪽을 배 윗부분에 댄다.
2. 다른 손은 주먹 친 손을 감싸 듯 겹쳐준다.
3. 두 손으로 어린이의 배꼽에서 명치 사이의 배 부분을 위로 쓸어 올리 듯 강하게 밀어 올린다.
4. 동작을 5회 반복한다.

* 주의사항

갈비뼈를 압박하지 않도록 조심하여 실행한다.



성인의 경우



1. 환자가 스스로 기침이 가능하다면 기침을 유발하여 이물질이 자연스럽게 빠져나올 수 있도록 한다.

이물질이 나오지 않을 경우,



1. 환자의 등 뒤에서 주먹 쥔 손을 배꼽과 명치 중간 정도에 위치시킨다.

2. 배꼽과 명치 중간 위치에 주먹 쥔 손의 엄지 손가락이 배에 닿도록 한다.

3. 다른 한 손으로 주먹 쥔 손을 감싼다.

4. 한쪽 다리는 환자의 다리 사이에 넣고, 다른 한쪽 다리는 뒤로 뻗어 균형을 잡는다.



5. 팔에 강하게 힘을 주면서 배를 안쪽으로 누르며 위로 5회 당겨준다.

이물질이 제거되거나 119가 도착할 때까지 동작을 반복한다.

기타



임신부나 비만이 심한 사람의 경우 가슴 부위를 밀어낸다.



온열질환 응급처치 방법

의식이 있는 경우

- 시원한 장소로 이동한다.
- 옷을 헐렁하게 하고 몸을 시원하게 한다.

- 수분을 섭취할 수 있도록 한다.
- 증상이 1시간 이상 지속되거나 회복되지 않을 경우, 119를 불러 병원으로 이송한다.

의식이 없는 경우

- 119에 즉시 신고한다.
- 119가 올 때까지 시원한 장소로 이동한다.
- 옷을 헐렁하고 느슨하게 만들어 준다.
- 몸에 시원한 물을 적시고 부채나 선풍기로 몸을 식혀준다.

* 주의사항

- 의식이 없을 때 음료를 마시면 질식의 위험이 있기 때문에 절대 금지한다.
- 체온이 너무 떨어지지 않도록 주의한다.

	일사병	열사병
증상	무기력증, 현기증, 두통, 경련, 피곤, 무기력	고열과 의식불명, 심한두통, 오심 및 구토
체온	40℃ 이하	40℃ 이상
땀	땀이 많이 나며, 탈수증상 발생	높은 체온으로 땀이 거의 나지 않음



그 외 응급조치 방법

화상을 입었을 때

- 햇빛 화상이나 심하지 않은 화상은 흐르는 찬물에 열을 충분히 식힌 후 화상연고를 바른다.
- 화상이 심할 경우 아래와 같이 조치 후 병원으로 이송한다.

1. 수포(물집)를 터뜨리지 말고 보존한다.
2. 화상을 입은 부위를 흐르는 찬물로 20~30분 정도 식힌다.
3. 피부에 옷이 붙었을 경우 붙은 부위는 남겨두고 나머지 옷을 가위로 오려낸다.
4. 가벼운 화상의 경우 화상부위에 화상거즈나 바셀린을 바른다.
5. 수포가 생기면 반드시 병원에 가서 치료를 받는다.

코피가 날 경우

- 고개를 앞으로 숙이고 콧망울을 검지와 엄지손가락으로 잡은 후 10분 이상 압박한다.
- 입으로 호흡하게 하며 코피가 목으로 넘어가지 않도록 뱉어낼 수 있게 한다.
- 30분이상 지혈이 되지 않으면 병원에서 치료를 받을 수 있도록 조치한다.

추락사고의 경우

- 추락한 환자의 의식은 있으나 머리의 충격이 의심되면 움직이지 않도록 하고 바로 119에 신고한다.
- 추락사고의 경우 대부분 골절 등 손상이 발생함으로 팔과 다리 등을 무리하여 움직이지 않게 하며 천천히 안정적인 자세를 취할 수 있도록 한다.
- 환자의 의식, 호흡, 손상 정도 등을 면밀하게 관찰하면서 신속하게 병원으로 이송한다.

산행 등 야외활동 시 외상 종류별 응급처치 방법

- 찰과상(긁힌 상처) : 상처 부위를 깨끗하게 씻고 소독약을 발라 소독한다.
- 절상(베인 상처) : 출혈부위를 압박하여 지혈한 후 소독한다.
- 열상(찢긴 상처) : 상처 부위를 깨끗하게 씻고, 출혈부위가 심장보다 높게 위치하도록 한 후 압박하여 지혈한다.
- 자상(찢린 상처) : 가시 등 알게 박힌 물체는 제거하고 지혈 후 소독한다.

- 전반적으로 상처가 깊으면 봉합을 위해 병원으로 이송한다.
- 상처가 크거나 이물질이 많이 묻었을 경우 파상풍 예방접종을 위해 병원 진료가 반드시 필요하다.

염좌, 타박상, 골절 등의 증상 시 응급처치방법 (RICE 처치법*)

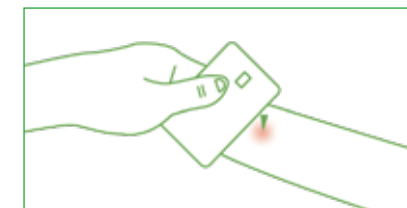


* RICE 처치법이란

Rest(안정), Ice(얼음찜질), Compression(압박), Elevation(환부 높임)의 첫 글자를 따서 RICE 혹은 RICE 요법이라고 한다.

벌에 쏘였을 경우

- 주변에 다른 벌들이 있을 확률이 높기 때문에 최대한 빨리 해당 장소를 벗어나 응급조치가 가능한 장소로 이동한다.
- 벌침에 환부에 남아 있다면 카드나 신분증 같은 도구로 벌침이 박혀 있는 반대방향으로 카드로 살살 긁어내면 벌침을 쉽게 빼낼 수 있다.
- 침을 제거한 후에는 붓기가 가라앉을 수 있도록 냉찜질을 한다.
- 붓기가 자라앉지 않거나 열감이 지속된다면 반드시 병원에서 치료받을 수 있도록 한다.



* 주의사항

- 손톱이나 핀셋을 이용해 벌침을 제거하지 않는다.
 - 손톱의 세균이 환부로 침투할 수 있고, 침이 환부에 더 깊이 들어 갈 수 있기 때문이다.
- 아나필락시스 반응(전신적 과민성 반응)
 - 특정물질에 대해 몸에서 과민 반응을 일으켜 전신에 증상이 나타나는 심각한 알레르기 반응으로 호흡곤란, 저혈압, 의식 소실 등의 증상이 급격하게 나타나 심각하면 사망으로 이어질 수 있기 때문에 주의해야 한다.

뱀에 물렸을 경우

- 뱀에 물린 후 절대 뱀을 잡으려고 하지 말고 안전한 곳으로 피한다.
- 물린 부위를 심장보다 낮게 위치하게 하고, 부목 등으로 몸을 고정해 움직임을 최소화한다.
- 증상이 없더라도 119에 신고하여 병원에 간다.
- 독이 있는 뱀일 경우 물린 곳에서 5~10cm 위를 묶어 독이 퍼지지 않도록 한다. 이때 너무 강하게 조이지 않도록 한다.
- 뱀의 모양이나 색깔을 기억해 두면 치료에 도움이 될 수 있다.



- 독사의 머리는 위에서 봤을 때 삼각형 형태이다.
- 물린 상처에 두 개의 이빨 자국이 관찰된다.

치아가 손상되었을 경우

- 치아에 상처가 났다면 손수건 등으로 눌러서 출혈을 막아 호흡에 지장이 없도록 한다.
- 부러진 치아는 식염수나 우유에 담가 놓는다.
- 최대한 빨리 병원으로 가서 치료를 받는다.

눈 손상이 생긴 경우

- 눈에 이물질이 들어 갔을 경우 : 절대 눈을 비비지 않고, 세면대에 물을 받아 얼굴을 담그고 눈을 깜빡거리어 이물질이 나오도록 한다.
- 눈을 다친 경우 : 머리를 올린 자세로 눈을 감고 안정을 취하도록 한다. 눈 통증, 시야가 흐릿한 증상이 있으면 병원 진료를 즉시 받을 수 있도록 한다.
- 눈에 출혈이 있을 경우 : 눈을 누르지 말고 종이컵을 눈 위에 얹어 대고 다친 눈을 보호하며 신속하게 병원에서 치료를 받도록 한다.
- 눈에 화학물질이 들어간 경우 : 신속하게 흐르는 물에서 20분 이상 눈을 깜빡거리며 씻어준 후에 병원에서 치료받는다.
- 눈에 타박상이 생겼을 경우 : 공이나 단단한 물건에 눈을 직접 맞았을 경우에는 통증, 출혈, 충혈, 골절 등 다양한 증상이 나타날 수 있기 때문에 가급적 눈을 만지지 않고 신속하게 병원으로 가서 치료받는다.

귀 손상이 생겼을 경우

귀에 벌레가 들어갔을 경우

- 어두운 곳에서 손전등을 귀에 비추면 벌레가 나온다.
- 귓구멍 속에 올리브유나 샬러드유 1~2 방울을 떨어뜨리고 5분 정도 귀를 막은 후 이비인후과를 방문하여 벌레를 꺼낸다.

귀에 물이 들어갔을 때

- 물이 들어간 귀를 아래로 하여 한 발로 점프한다.
- 물이 들어간 귓구멍에 손가락을 넣었다가 갑자기 빼면 압력에 의해 물이 나온다.
- 따뜻한 물 위에 물이 들어간 쪽 귀를 대고 눕는다.



손가락 등 신체일부가 절단된 경우

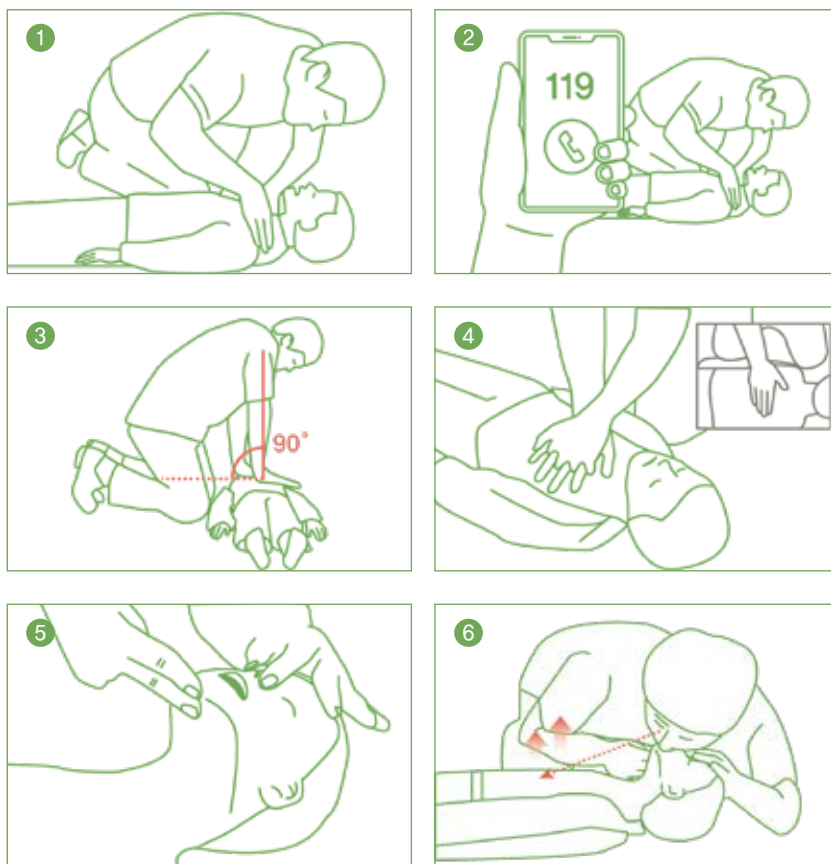
- 절단된 신체부위를 생리식염수나 깨끗한 물을 적신 거즈 또는 수건 등을 이용해 감싼 후 비닐로 밀봉한다.
* 절단된 부위를 직접 물이나 알코올에 담그지 않는다.
- 아이스팩이나 또 다른 비닐봉지에 얼음을 채우고 그 안에 밀봉한 봉지를 넣는다.
* 드라이아이스는 사용하지 않으며, 절단된 부위가 직접 얼음에 닿지 않도록 한다. (조직 손상 위험이 높아짐)
- 절단된 신체는 생리식염수나 물로 가볍게 씻어내고 압박붕대나 깨끗한 천으로 감싸서 지혈한다.
* 지혈제 사용은 조직에 손상을 일으킬 수 있으므로 사용을 자제한다.
- 절단된부위를 심장보다 높은 위치로 올린후 가능한 빨리 병원에게서 봉합 치료를 한다.

경련&발작의 경우

- 주변의 위험한 물건을 치워 다치지 않도록 한다.
- 입안의 내용물이 기도를 막지 않고 배출될 수 있도록 고개를 돌려준다.
- 3분 이상 경련이나 발작이 계속되면 신속하게 가까운 병원으로 이동하여 치료 받을 수 있도록 한다.
- 경련 중 눈과 손발의 움직임과 지속 시간 등을 자세히 관찰한다.
- 경련이 멈추면 다시 경련할 수 있기 때문에 반드시 병원으로 이송한다.

심폐소생술 방법

심폐소생술



성인의 경우

의식/호흡 확인 및 주변 도움 요청(119 신고 및 자동제세동기) ▶ 가슴 압박 30회(분당 100~120회/약 5cm 이상의 깊이) ▶ 기도개방 및 인공 호흡 2회 ▶ 가슴 압박과 인공 호흡 무한 반복

- 1 환자를 바로 눕힌 후 어깨를 가볍게 치면서 의식이 있는지 숨은 정상적으로 쉬는지 확인한다.
- 2 주변 사람들에게 119 호출 및 자동제세동기를 가져올 것을 요청한다.

- 3 가슴의 중앙인 흉골의 아래쪽 절반 부위에 손바닥을 위치시킨 후 양손을 깎지 낀 상태로 손바닥의 아래 부위만을 환자의 흉골부위에 접촉 시킨다. 시술자의 어깨는 환자의 흉골이 맞닿는 부위와 수직이 되게 위치한다.
- 4 양쪽 어깨 힘을 이용하여 분당 100~120회 정도의 속도로 5cm 이상 깊이로 강하고 빠르게 30회 눌러준다.
- 5 한 손으로 턱을 들어 올리고, 다른 손으로 머리를 뒤로 젖혀 기도를 개방 시킨 후 머리를 젖힌 손의 검지와 엄지로 코를 막는다.
- 6 가슴 상승이 눈으로 확인될 정도로 1초 동안 인공호흡을 2회 실시한다.

* 구급차가 도착할 때까지 무한반복한다.

소아의 경우

의식/호흡 확인 및 주변 도움 요청(119 신고 및 자동제세동기) ▶ 가슴 압박 30회 (분당 100~120회/약 5cm 이상의 깊이) ▶ 기도개방 및 인공 호흡 2회 ▶ 가슴 압박과 인공 호흡 무한 반복

- 1 환자를 바로 눕힌 후 어깨를 가볍게 치면서 의식이 있는지 숨은 정상적으로 쉬는지 확인한다.
- 2 주변 사람들에게 119 호출 및 자동제세동기를 가져올 것을 요청한다.
- 3 가슴 압박할 위치는 양쪽 젖꼭지 부위를 잇는 선 정 중앙의 바로 아래 부분이며, 한 손으로 손바닥의 아래 부위만을 환자의 흉골부위에 접촉 시킨다. 이때, 시술자의 어깨는 환자의 흉골이 맞닿는 부위와 수직이 되게 위치한다.
- 4 한 손으로 1분당 100~120회 정도의 속도와 5cm 이상 깊이로 강하고 빠르게 30회 눌러준다.
- 5 한 손으로 턱을 들어 올리고, 다른 손으로 머리를 뒤로 젖혀 기도를 개방 시킨 후 머리를 젖힌 손의 검지와 엄지로 코를 막는다.
- 6 가슴 상승이 눈으로 확인될 정도로 1초 동안 인공호흡을 2회 실시한다.

* 구급차가 도착할 때까지 무한반복한다.

