

발 간 등 록 번 호

11-1360000-000635-01

그동안 궁금했던 기후변화를 한눈에~

점점 더워지고 있는 지구!

# 기후 변화 그것이 알고싶다

만화로 쉽게알려주는

재미있는 기후변화 이야기



기상청 Korea  
Meteorological  
Administration

## ‘기후변화’ 그것이 알고 싶다

### ◆ 제 작 에 참 여 하 신 분

김영주 선생님(서울 덕암초등학교)

박철만 선생님(서울 중흥초등학교)

이승희 선생님(서울 노량진초등학교)

채은경 선생님(서울 흥인초등학교)

김성균(기상청)

김성중(기상청)

김지영(기상청)

김현경(기상청)

박일환(기상청)

박창수(기상청)

차은정(기상청)

최정희(기상청)

백희정(국립기상연구소)

기후 변화

그것이 알고 싶다



## 들어가는 말

1

지구의 기후가 변하고 있어요!

## 제1장 기후변화란 '무엇' 일까요?

4

1) 기후란 무엇인가요?

5

2) 기후변화 원인은?

6

3) 단계별로 알아보는 지구온난화

10

4) 온실가스, 너희를 알고 싶다!

14







## 제2장 기후변화 '부엌' 문제일까요? 16

- 1) 최근 지구에서는 어떤 기후변화가 일어나고 있나요? 17
- 2) 우리나라에서는 어떤 기후변화가 일어나고 있나요? 19
- 3) 지구는 정말 더워지고 있나요? 20
- 4) 기후변화에 따라 발생하는 문제들 23
- 5) 미래에는 우리나라 기후가 어떻게 바뀔까요? 28
- 6) 기후변화가 진행되면 홍수와 가뭄이 지금보다 자주 발생한다는데 어떻게 하면 좋을까요? 29
- 7) 기후변화가 두려운 지구촌 사람들 31

## 제3장 기후변화 '어떻게' 막을까요? 33

- 1) 기후변화에 대응하기 위한 국제적인 노력들 34
- 2) 지구온난화를 줄이려면 어떻게 해야 되나요? 38
- 3) 건강한 지구를 만들어요! 40





# 들어가는 말



## 지구의 기후가 변하고 있어요!

지구의 기나긴 역사 속에서 기후는 계속 변해 왔어요.  
그러나 지금의 변화는 그 이전의 변화와 다른 점이  
있어요.

지구는 기후변화로 인해 식물과 동물의 서식지가  
파괴되고 생존까지 위협을 받고 있습니다.

그 원인은 바로 인간에게 있다는 것이예요.

기후변화의 뚜렷한 징후는 전 세계 곳곳에서 나타나고 있습니다.



먼저 지구온난화로 인해 산악지대,  
특히 알프스의 만년설이 빠른 속도로  
녹고 있으며, 남극과 북극의 빙하도  
수십 년 전에 비해 두께가 확연히  
얇아지고 넓이도 줄어들었습니다.

기후변화의 또 다른 징후로는 북반구의 식물 생장기간이 더 길어지고 있으며  
철새의 이동주기에도 변화가 생겨 예전보다 늦게 따뜻한 곳으로 이동했다가  
예전보다 일찍 돌아오고 있습니다. 열대지방에서나 볼 수 있던 바다 생물이  
점점 북쪽으로 올라오고 있습니다.



우리나라에 나타나는 기후변화의 징후중 하나는 한강에 얼음이 어는 날이 줄어들고 있다는 것인데요. 1950~1960년대만 해도 겨울이면 한강에 얼음이 얼어 그 얼음을 팔기도 했었고, 어린이들은 썰매와 스케이트를 타면서 즐거운 겨울을 보내기도 했었는데 지금은 그런 장면을 보기가 어려워 졌습니다. 이러한 원인은 의심할 여지없이 전 지구적인 지구온난화 때문입니다. 이렇게 지구가 따뜻해지는 것을 막기 위해서 우리는 이산화탄소를 줄이는 생활을 실천해야 합니다. 그래야 아름다운 지구를 지킬 수가 있어요.

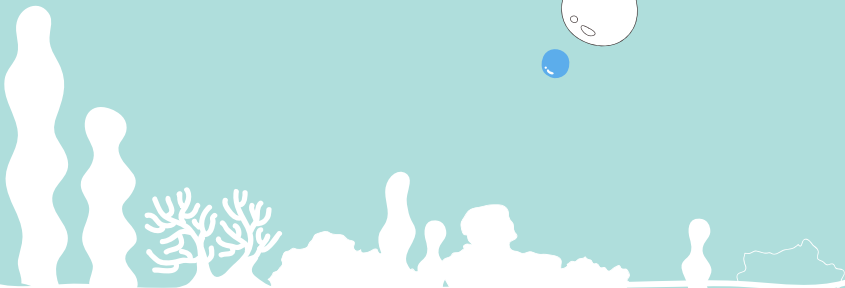




제작

기후변화란

'무엇' 일까요?



## 1) 기후란 무엇인가요?

### ① 기후와 날씨의 어떻게 다른가요?

기후는 일정한 지역에서 보통 30년 이상의 오랜 기간에 걸쳐 나타나는 날씨의 평균적인 상태를 말합니다. 다시 말해 날씨는 짧은 주기로 변하지만 기후는 위도, 바다와 육지의 분포, 지형 등에 영향을 받기 때문에 변화의 속도가 매우 느리게 나타납니다.



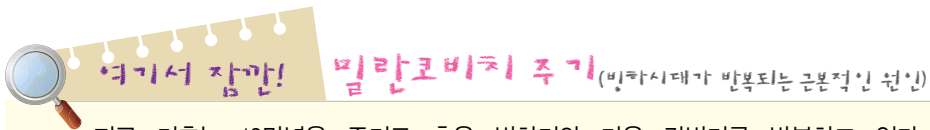
## 2) 기후변화 원인은?

### ① 자연적인 원인

기후변화의 자연적 원인에는 대기, 해양, 육지 등의 상호작용에 의한 변화, 화산 분출에 의한 에어러솔의 영향, 태양활동의 변화, 지구 공전궤도의 변화 등이 있습니다.

#### 지구 공전 궤도의 변화

지구의 공전 궤도는 10만 년을 주기로, 지구의 자전축은 41,000년을 주기로 조금씩 바뀐다는 사실을 알고 있나요? 위도에 따라 태양 에너지를 받는 양이 달라 기후에 영향을 미치기도 합니다.



지구 기후는 10만년을 주기로 추운 빙하기와 더운 간빙기를 반복하고 있다. 유고슬라비아의 천문학자 밀란코비치는 지구가 받는 태양에너지를 측정한 결과, 태양 주위를 도는 지구 공전궤도의 형태 변화, 지구 자전축의 기울기 변화, 지구 자전축의 세차운동에 의해 지구가 받는 태양의 복사에너지가 주기적으로 변화하는 것을 발견하였고, 이러한 현상으로 지구의 기후가 변화하는 과학적인 원인을 밝혀내었다.

T : 지구자전축의 기울기 변화( $22.1^{\circ} \sim 24.5^{\circ}$ )  
기울기가 커질수록 일사량의 계절 / 위도별 변화가 커짐  
P : 지구 자전축의 세차변화(자전축의 흔들림)



E : 지구 공전궤도의 형태변화(타원형→원형)  
일사량의 계절 변화가 커짐



### 화산 폭발에 의한 변화

화산이 폭발하면 화산재나 먼지 등 다양한 분출물이 대기의 상층까지 올라가서 수개월에서 수년 동안 머물기도 합니다. 이때문에 지표에 도달하는 태양 에너지를 차단하기 때문에 기후변화가 일어날 수 있습니다.

### 자연적인 요인에 의해 실제로 일어난 예

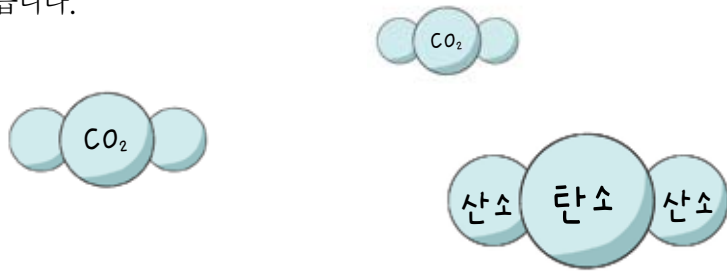
1991년 필리핀 피나투보 화산 폭발 당시 분출된 화산재는 아프리카 동부 해안까지 날아갔으며, 2년간 지구 전체 기온이 1℃ 이상 내려가면서 지구 온난화가 상쇄됐다고 보고 있다. 역사상 최대로 평가되는 1815년 인도네시아 탐보라 화산 폭발은 다음해 유럽에 서리를 내리게 하는 등 여름을 앓아 갔다는 기록이 있기도 하다.



## ② 인간 활동에 의한 원인

### 화석 연료 사용

18세기 중엽 영국에서 일어난 산업혁명 이후 석탄, 석유, 천연가스 등 화석연료를 에너지원으로 사용하면서 대기 중 온실 가스 농도가 증가했습니다 (2004년에는 1770년에 비해 70% 증가). 이산화탄소, 메탄, 아산화질소 등 주요 온실가스의 농도는 인간이 화석연료를 사용한 이후 뚜렷하게 증가하였습니다.





## 숲의 파괴

숲은 동식물의 보금자리이자 생물 다양성을 보존하는 역할과 함께 물과 탄소의 순환을 담당하면서 생태계 유지에 커다란 역할을 담당합니다. 하지만 도시나 도로 건설 등 개발로 인한 숲의 파괴는 물과 탄소의 순환에 영향을 미칩니다.

또한 산불이나 벌목으로 인한 숲의 파괴는 자연환경의 변화를 야기하여 기후변화의 원인이 됩니다.



### 인위적인 원인에 의해 실제로 일어난 예

남미 아마존강 유역이 지구 전체 산소 공급량의 20%를 담당한다는 것은 이제 옛말이다.

지난 30년간 목재 등 산림자원 채굴과 개발사업 등으로 강 유역 우림 면적은 705만km<sup>2</sup>에서 550만km<sup>2</sup>로 줄었다. 해마다 경기도 넓이 만큼의 우림이 줄어드는 셈이다. 지금 추세라면 2030년 무렵에는 아마존의 55~60%가 사라지거나 심각하게 손상될 것이다.(WWF : 세계자연보호기금, '07)



WWF(World Wide Fund For Nature)

### 3) 단계별로 알아보는 지구온난화

지구온난화는 간단하게 보이지만 사실은 쉽게 설명할 수 없는 현상입니다.  
우리 생각보다 지구는 훨씬 복잡한 구조로 구성되어 있기 때문이에요.  
차근차근 단계별로 지구온난화 현상은 무엇이고 왜 일어나는지 알아보까요?

#### 1단계 - 푸른 지구를 둘러싸고 있는 대기



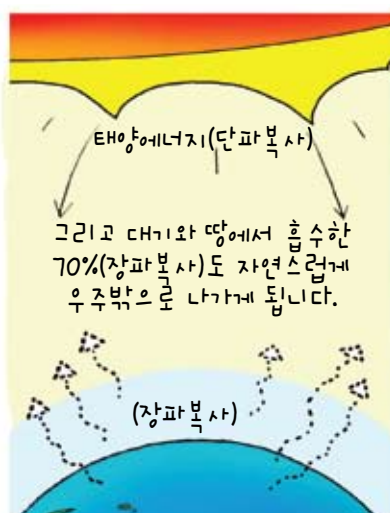
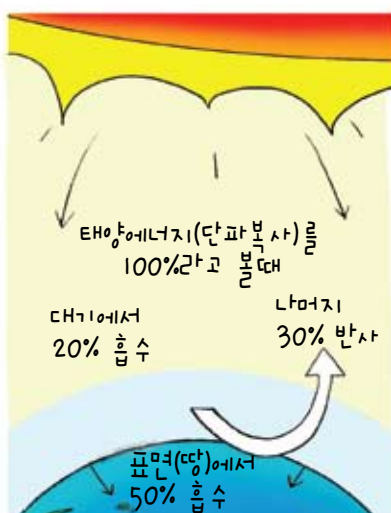
푸른 지구는 여러종류의 기체로 둘러싸여 있습니다.  
우리는 이러한 두꺼운 공기층을 대기라고 부르지요.  
공기의 조성 : 질소 78%, 산소 21%, 기타 1%  
(온실가스는 기타 1%에 포함되어 대기 중 차지하는  
비율이 매우 작지만, 지구온난화를 일으키는 주범입니다.)



## 2단계 - 태양 에너지를 밖으로 내보내는 지구

지구에 도달하는 태양 에너지는 숨은 비밀들이 있습니다.

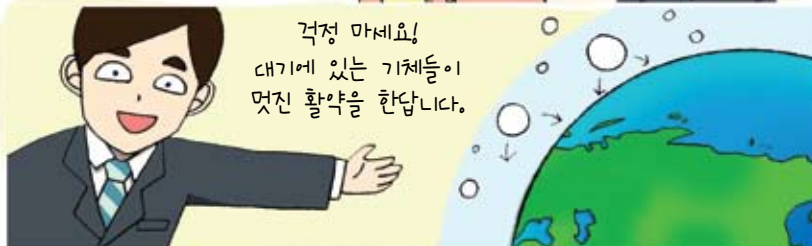
과연, 그 비밀들은 무엇일까요?



선생님! 태양에너지를  
모두 내보내게 되면  
추워야 하는게 아닌가요?  
지구는 스스로 에너지를  
만들지 못하잖아요.



걱정 마세요!  
대기에 있는 기체들이  
멋진 활약을 합니다.



### 3단계 - 지구를 안전하고 따뜻하게 지켜주는 '자연적 온실효과'

대기에 있는 기체들이 지구를 따뜻하게 지켜준다고 했지요? 바로 온실가스가 지구 밖으로 날아가는 에너지를 붙잡아서 흡수하기 때문입니다.

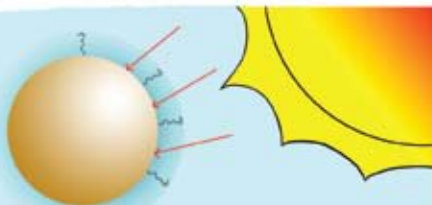
이렇게 지구가 알아서 온도를 조절하는 고마운 현상을 '자연적 온실효과'라고 합니다.

만약 '자연적 온실효과'가 없다면 지구는 어떻게 될까요?



지구 표면에서 방출되는 태양 에너지가 모두 지구밖으로 날아가 버려서 지구의 평균 온도는 영하 18℃ 정도로 무척이나 추울 거예요.

반면에 금성은 96%가 이산화탄소로 구성된 대기층 때문에 태양 복사에너지가 대기밖으로 빠져나가지 못하여 표면온도가 420℃나 됩니다.

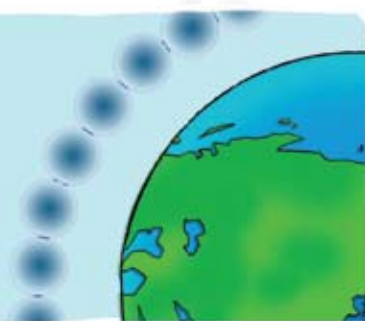


참! '수증기' 또한 태양에너지를 흡수하여 지구의 온도를 유지하는 "온실가스"와 같은 역할을 합니다.

## 4단계 - 온실가스로 인해 발생하는 '지구온난화'

앞에서 배운 내용처럼 지구의 온도를 생명체가 살기에 적당한 온도로 유지하기 위해서 온실가스가 꼭 필요합니다.

온실가스란 비닐하우스의 비닐이나  
온실의 유리처럼 일종의 막과 같은  
역할을 하여 지구의  
온도를 따뜻하게 유지하는  
기체를 말합니다.



뭐든지 적당하게 있어야 좋겠죠!



온실가스가 필요 이상으로 늘어  
난다면 어떤 일이 벌어질까요?



과하면 탈이 난다고~  
샘통이다!

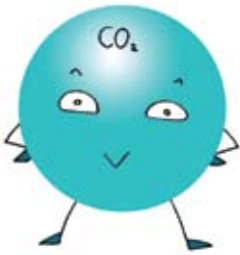


이처럼 지구가 지나치게 더워지는 현상, 즉 지구의 온도가 지속적으로 올라가는 현상을 '지구온난화(global warming)'라고 합니다.  
우리가 분명히 알아야 할 현상이지요.



#### 4) 온실가스, 너희를 알고 싶다!

##### ① 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)



전체 대기중 이산화탄소는 0.04%를 차지하며 석탄, 석유, 천연가스 등 화석연료를 태울 때 주로 발생합니다. 온도가 낮을수록 물에 잘 녹는 성질이 있고, 낮에 식물이 광합성작용을 할 때 영양분을 만들어주는 역할을 하기도 합니다.

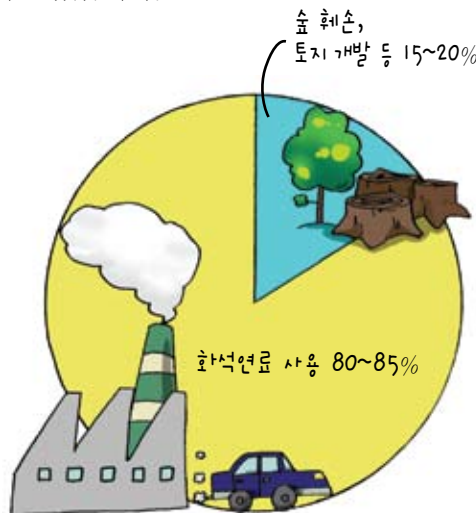
과거에는 자연적인 균형에 의해 지구 대기 중 이산화탄소의 양이 일정 수준을 유지했습니다. 하지만 우리가 지나치게 많은 석탄과 석유를 사용하면서 이산화탄소의 양은 증가하고 있습니다.

우리가 배출하는 온실가스의 약 60%가 이산화탄소입니다. 나무를 잘라내고, 땅을 파헤치면서 개발을 할 때도 많이 발생합니다.

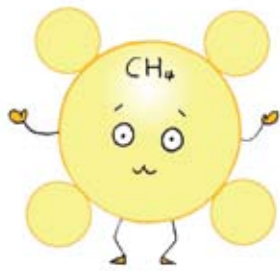
인위적인 이산화탄소 발생원으로는 화석연료 사용이 80~85%, 숲 훼손, 토지 개발 등이 15~20%를 차지하고 있습니다.



도표를 보면



## ② 메탄(CH<sub>4</sub>)



메탄은 우리가 배출하는 전체 온실가스 양의 약 15~20%를 차지합니다.  
이산화탄소에 비해서는 1/200 정도로 적은 양이지만, 이산화탄소보다 약 20배 정도 강한 온실효과를 일으킵니다.

메탄은 농업, 축산업 및 쓰레기 매립과 같은 인간활동에 의해서 주로 발생합니다. 또한 습지에서도 자연적으로 발생하며, 동식물이 죽어서 분해될 때와 사람을 비롯한 동물의 배설물에서도 발생합니다. 조금은 더럽게 생각할 수도 있지만 생명체가 지구에서 살고 있는 이상 줄일 수 없는 가스이지요.



③ 기타 온실가스로는 아산화질소(N<sub>2</sub>O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF<sub>6</sub>) 등이 있으며 대기중에 매우 적은 양으로 존재하고 측정하기도 어렵습니다.

명칭	*온난화지수	명칭	온난화지수
이산화탄소	1	염화불화탄소(프레온)	3,800
메탄	21	수소불화탄소	12,000
아산화질소	310	육불화황	23,900

\* 지구온난화 지수란 CO<sub>2</sub>를 1로 보았을 때의 온실가스의 지구온난화 효과

염화불화탄소, 수소불화탄소, 육불화황은 자동차, 냉장고의 냉매 및 반도체 생산과정에서 주로 발생하는 온실가스로, 반도체 생산이 세계 1위인 우리나라의 경우 더욱 관심을 가져야겠지요.



제2장

기후 변화

'무엇이'

문제일까요?



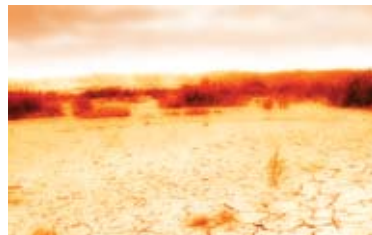
## 1) 최근 지구에서는 어떤 기후변화가 일어나고 있나요?



최근 우리가 살고 있는 지구는 오랜 세월동안 경험하지 못했던 급격한 변화를 겪고 있습니다. IPCC(기후변화에 관한 정부간 협의체)에 의하면 우리 지구는 기후변화로

인한 식량과 물부족으로 크게 고통을 받을 것이라고 합니다. 지구온난화로 사막이 늘어나고 있으며 오랜 가뭄으로 강물이 줄어서 먹을 물과 식량 부족으로 인해 국가간 분쟁이 일어날 수 있고, 또 살 곳을 잃은 사람들이 더 늘어날 것입니다.

실제 지구온난화로 인한 여름철 이상 고온으로 유럽 등에서 많은 인명피해가 발생하였습니다. 기후변화는 인간뿐만이 아니라 다른 동식물에도 많은 영향을 주고 있습니다.



IPCC가 2006년 발표한 지구환경전망 보고서에 의하면 기후변화로 인해 양서류의 30% 이상, 포유류의 23% 이상, 조류의 12% 이상이 멸종 위기에 처해 있다고 합니다.



IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)는 34~35페이지를 참조하세요!

지구가 더워지면 무슨 일이 생길까?



동물과 식물의 서식지  
(자라는 곳) 역시 바뀌게 됩니다.





## 2) 우리나라에서는 어떤 기후변화가 일어나고 있나요?

지구온난화에 따른 한반도의 기후변화 영향으로는 자연 재해의 증가를 들 수 있습니다. 집중 호우로 인한 침수 피해나 산사태 증가, 그리고 태풍으로 인한 재산 피해가 점점 늘어나고 있습니다.



### 3) 지구는 정말 더워지고 있나요?

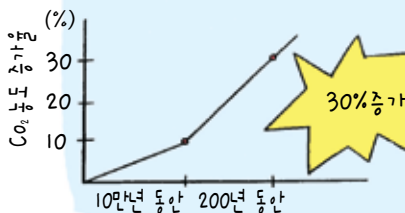
#### ① 산업혁명 이후 증가하는 이산화탄소

대기 중 온실가스량은 산업혁명 이후 부터 꾸준히 증가하고 있습니다. 특히 이산화탄소는 자동차, 발전소, 공장의 증가 등으로 매년 증가하고 있습니다. 기상청에서는 기후변화의 주요 원인인 온실가스를 관측하고 있습니다.



산업혁명 이후, 온실가스의 증가 속도는 점점 빨라지고 있습니다. 21세기 이후 신흥공업국들의 급속한 경제성장으로 온실가스는 점점 더 늘어나고 있습니다.

앞으로 우리가 나무를 자르고, 땅을 파서 개발하면 할수록 온실가스의 양은 점점 더 빨리 더 많이 증가합니다.



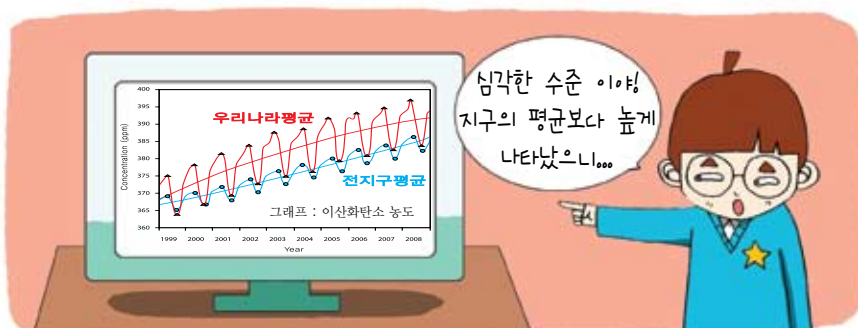
뭐해?



아름다운 지구는  
내가 지킨다!

대표적인 온실가스인 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)의 경우 우리나라가 전지구 평균보다 높은 것(우리나라 392.5ppm > 전 지구 평균 386.3ppm)으로 나타났습니다. 문제는 앞으로 우리들이 화석연료를 더욱 많이 사용하고, 나무를 자르고, 땅을 파서 개발하면 온실가스의 양은 더욱 증가할 텐데 걱정이군요.

“우리나라의 이산화탄소 증가량은 어느 정도일까요?”



현재의 온실가스 농도 못지 않게 중요한 한 것은 농도 증가율입니다. 지난 11년간 우리나라 이산화탄소 농도는 매년 2.2ppm씩 증가하였고, 이는 전세계 평균 증가율인 1.9ppm/yr 보다 높은 수준입니다. 다행히도 최근 2년간 농도 증가율이 주춤하는 것 같아 당분간 지켜봐야겠네요.

## ② 온도가 1℃씩 올라갈 때마다 지구는 어떻게 변할까요?

1℃라고 하니 별 차이가 없어 보이나요? 하지만 지구 온도가 1℃씩 오를 때마다 바다의 높이는 10cm 정도 올라간다고 합니다.

### ● 지구의 온도가 5℃ 오르면

히말라야의 빙하가 사라지고, 뉴욕과 런던이 바다에 잠겨 지도에서 사라집니다.

### ● 지구의 온도가 4℃ 오르면

유럽의 여름 온도가 50℃까지 오르고, 이탈리아, 스페인, 그리스, 터키가 사막으로 변합니다. 북극의 얼음이 사라져서 북극곰 등 추운지방에 살던 생물들이 멸종합니다.

### ● 지구의 온도가 3℃ 오르면

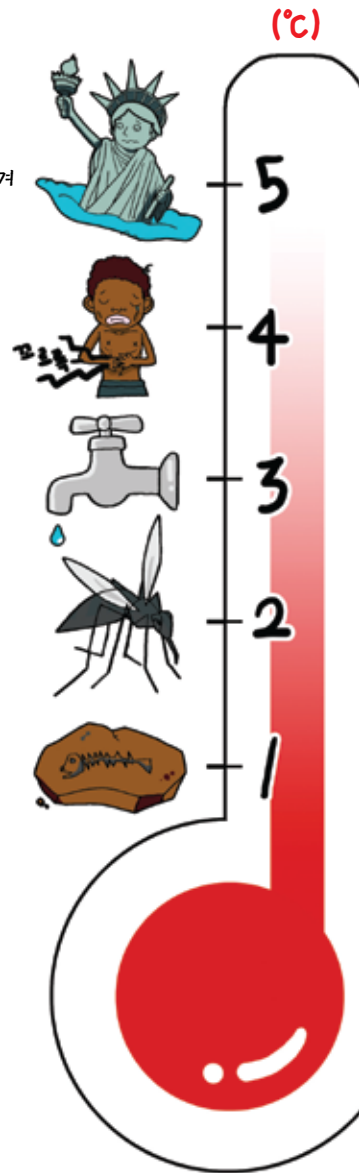
지구 온난화 조절이 불가능합니다. 300만 명이 영양실조로 사망하고, 10억~40억 명이 물부족을 겪습니다(50% 생물 멸종 위기).

### ● 지구의 온도가 2℃ 오르면

열대지역 농작물이 크게 감소하여 약 5억 명이 굶주릴 위기에 처하고, 최대 6000만 명이 말라리아에 걸릴 수 있습니다(33% 생물 멸종 위기).

### ● 지구의 온도가 1℃ 오르면

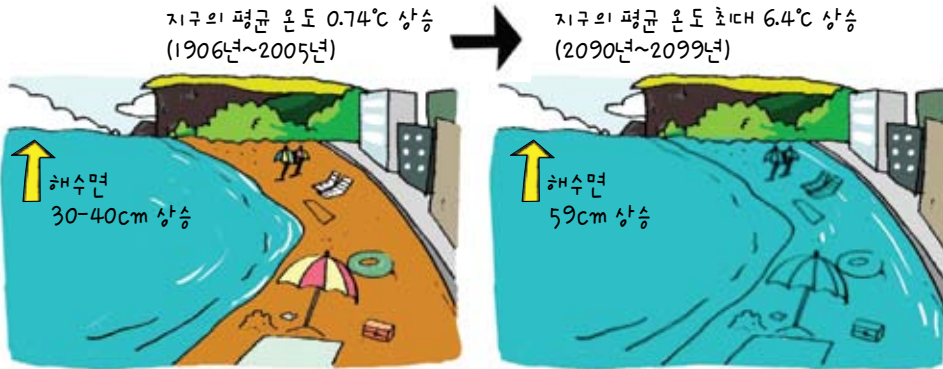
작은 빙하가 녹으면서 약 5000만 명이 물 부족으로 고통을 받고, 매년 30만 명이 더위로 인한 전염병으로 사망합니다(10% 생물 멸종 위기).



자료 출처: '기후 변화의 경제학' 보고서

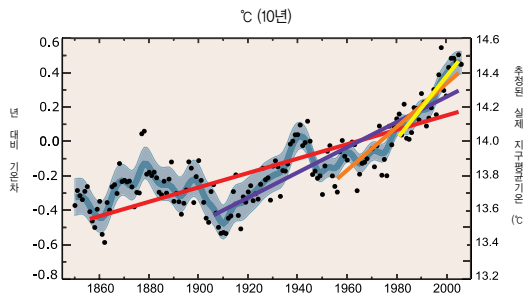
#### 4) 기후변화에 따라 발생하는 문제들

##### ① 지구의 평균 온도와 해수면의 변화



1906년부터 2005년까지 지구의 평균 온도는  $0.74^{\circ}\text{C}$ 나 상승했습니다. 그리고 바닷물의 높이도 이전에 비해 30~40cm 정도 올라갔어요. 과학자들의 예측에 따르면 2090년에서 2099년 즈음에는 지구의 평균 온도가 최대  $6.4^{\circ}\text{C}$ 까지 오르고, 해수면은 59cm까지 상승한다고 합니다.

산업혁명 이전 1만 년 동안 지구의 평균 온도는 불과  $1^{\circ}\text{C}$  내에서만 변했다고 하니, 산업혁명 이후 정말 엄청나게 변한 셈이죠.



지구평균 연간 기온(검은점)

최근의 온도경향(25년-노랑, 50년-주황, 100-보라, 150-빨강)

최근의 온도상승이 급격히 나타나고 있음(기울기가 커짐)

## ② 가뭄과 기습 폭우로 몸살을 앓는 지구 환경

강수량(비와 눈을 포함)은 지구의 품안에서 건강하게 자라고 있는 동물과 식물이 살아가는 데에 반드시 필요한 요소지만 지구의 기후변화에 따라 지역마다 급격히 늘어나기도 하고 줄어들기도 합니다.

아라비아 사막이나 아프리카의 사하라 사막 같은 건조한 지역에 비가 거의 내리지 않아서 물이 매우 귀한 것을 보면 알 수 있습니다.

인도네시아나 방글라데시처럼 전에도 비가 많이 내리던 지역에서는 강수량이 크게 증가하면서 홍수가 종종 일어난다고 합니다. 특히 2005년 9월 미국 뉴올리언스를 강타한 허리케인 '카트리나'나 2002년 8월 우리나라 동해안(강릉지역)에 하루동안 870mm를 한꺼번에 쏟아부었던 태풍 '루사'는 지구가 더워짐에 따라 태풍이 강하게 발달할 수 있음을 보여 줍니다.

비가 많이 내리던 지역에서는 집중호우로 인해 피해가 심각하네요.



비가 드물게 내리던 지역은 비가 더욱 내리지 않고, 뜨거운 태양열만 내리쬐니 마실물이 부족해요.



황사가 더욱 심한 이유는 중국 내륙에 비가 내리지 않아서 사막이 점점 넓어지고 있기 때문입니다.



나가지 못하니 너무 심심해~





### ③ 생존을 위협하는 해수면 상승

작은 섬으로 구성되었거나 육지의 높이가 낮은 나라들은 바닷물에 잠길 수도 있습니다. 이 같은 현상은 현재 전 세계에서 현실로 일어나고 있습니다. 지금도 수천만 명의 지구촌 사람들이 침수의 위험 속에서 살고 있습니다.

남태평양의 작은 섬나라 투발루나 인도양의 작은 섬나라 몰디브 사람들은 해수면 상승이 두려운 나머지 인근 다른 나라로 이민을 가거나, 다른 나라로부터 받은 돈으로 독을 씹고 있습니다.

많은 과학자들은 바다의 해수면이 1m 상승할 경우, 바다보다 낮은 땅이 많은 네덜란드는 국토의 6%가, 아시아에 있는 방글라데시는 국토의 17.5%가 물속에 잠길 것이라고 예상합니다.

육지가 바닷물에 잠기면, 바닷가 주변 공업단지나 항구 등은 물론이고, 그곳에 살고 있는 사람들은 엄청난 피해를 입을 수 밖에 없습니다.





#### ④ 숲에 사는 나무 종류의 변화

일반적으로 식물 분포는 식물이 잘 자랄 수 있는 온도, 강수량과 같은 환경 조건에 따라서 결정됩니다. 이외에도 빛의 양, 공기 등이 있는데요. 특히 기온이 1℃만 변해도 나무의 성장에 큰 영향을 주게 됩니다.

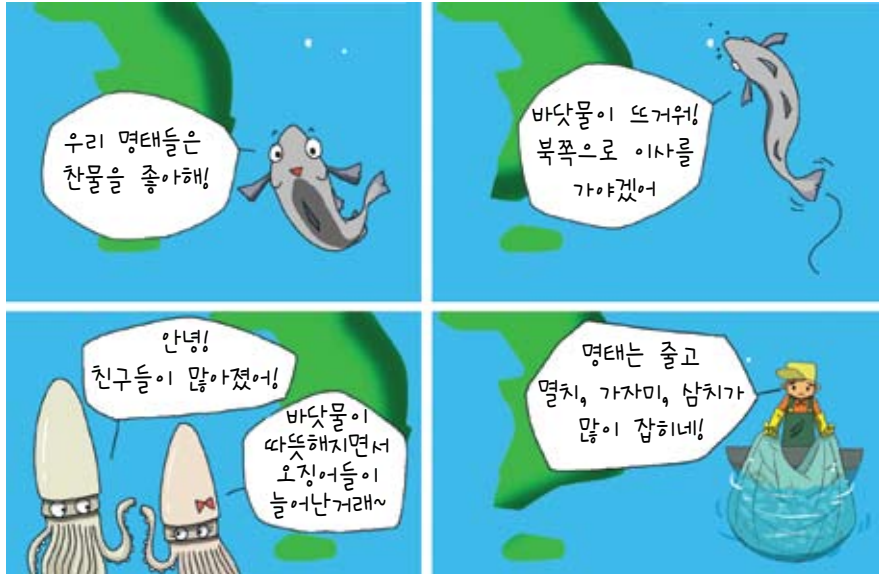
우리나라는 오래 전부터 온대 기후였습니다.

물론 숲을 이루는 나무도 온대지방에서 잘 자라는 나무(소나무, 잣나무, 은행나무 등)가 대부분이었습니다.

그런데 최근 지구온난화가 심해짐에 따라 우리나라의 숲에서 아열대지방의 기후(온대지방보다 더운 지역의 기후를 말합니다)에서 자라는 나무(동백나무, 종려나무, 오렌지 등)들을 종종 볼 수 있게 되었습니다.



## ⑤ 바다 속 물고기들의 이사



앞에서 ‘지구가 더워지면 그 지역에 자라는 나무의 종류도 변한다’고 했습니다. 바다 속에서도 급격한 변화가 일어납니다.

우선 바닷물의 흐름인 해류가 바뀝니다. 바닷물에는 따뜻한 흐름인 난류와 차가운 흐름인 한류가 있는데, 따뜻한 난류가 차가운 한류를 밀고 올라와서 차가운 물이 내려오지 못하도록 막게 됩니다.

예를 들면, 우리나라가 위치한 북태평양의 경우 지구온난화에 따라 따뜻한 물에 사는 물고기들이 번성하고, 대신 차가운 물에 사는 물고기들은 줄어들게 됩니다.

결국 차가운 물을 좋아하는 물고기인 대구, 명태 등은 바닷물의 온도 상승으로 그 수가 줄어들게 될 것입니다. 이와 같이 지구가 더워지면 나무의 분포뿐만 아니라 물고기도 자신에게 맞는 환경을 찾아 이사를 떠나야 합니다.

## 5) 미래에는 우리나라 기후가 어떻게 바뀔까요?



우리가 화석 연료를 계속 사용한다면  
1980~1990년에 비하여 21세기 말에는  
지구 평균기온이 최대 6.4℃ 상승하고  
해수면은 59cm 상승할 것이라고  
합니다.

가뭄, 호우의 발생 빈도는 증가하고  
태풍은 열대 해수면 온도 상승으로  
더욱 강하게 될 것입니다.

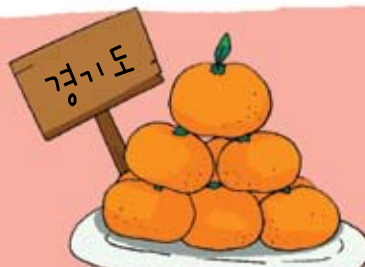


우리나라의 21세기말  
기온은 과거 30년  
(1971~2000년)  
평균보다 4℃ 오르며  
강수량도 17% 증가할  
것이라고 하네요.



추운 날씨보다는 더운  
날씨가 늘어나면서  
강수량도 매우 많아진  
다고 합니다.

지구온난화로 우리나라의 사과,  
감귤, 대나무 등의 주산지가 차츰  
북상할 것으로 예상됩니다.



6) 기후변화가 진행되면 홍수와 가뭄이 지금보다 자주 발생한다는데 어떻게 하면 좋을까요?



지구 온난화로 국지성 호우가 많아지면 지금의 시설로는 기후변화로 나타나는 더 큰 충격을 피할 수 없게 됩니다. 결국 기후변화의 영향을 줄이려면 강물의 흐름을 잘 조절해야 합니다. 국토가 우리의 몸이라면 강물은 우리의 핏줄인 것입니다. 핏줄이 좁아지면 피가 잘 흐르지 않아 병을 얻는 것과 같이 우리의 강도 맑은 물이 잘 흐르도록 바뀌어야 합니다.



보(伏)란?

농경지에 물을 대기 위하여 소규모의 둑을 쌓고 흐르는 냇물을 막아 두는 저수시설

우리나라는 여름철에 많은 비가 내리고, 다른 계절은 비가 적게 내려, 계절별로 그 차가 매우 크기 때문에 물관리 하기에 어려운 환경입니다.

그러나 기후변화로 더 큰 홍수와 더 극심한 가뭄이 온다면 현재의 댐과 보로는 감당하기 어렵게 될 것으로 우려하고 있습니다. 게다가 UN은 우리나라를 미래에는 물 부족이 우려되어 물 관리가 매우 필요한 국가로 분류하고 있다는 보고서를 냈습니다.

어떻게 하면 물관리를 제대로 할 수 있을까요?



우선, 미래의 물 부족에 대한 상황을 제대로 예측 해야겠지요? 그리고 미래의 홍수와 가뭄에 대비하여 물을 저장하는 시설인 댐과 보를 만들고 강바닥을 파내서 오염물질을 없애고 맑은 물로 만들어야 합니다. 그리고 강 주변에 생태공원을 만들면 좋겠지요.

그런데 미래의 물 문제는 정부만이 노력해야 할 일이 아니죠. 왜냐하면 물은 인류가 생존하기 위한 필수 수단이면서도 전기나 에너지처럼 대체할 수 있는 차원이 아니기에 물에 대한 관심이 더욱 필요합니다.



## 7) 기후변화가 두려운 지구촌 사람들

지구온난화가 심해지면서 세계 각국의 사람들이 심각한 고민에 빠져 있습니다.  
다음 몇 나라의 사례를 보면서 현재 상황을 자세히 알아봅시다.

### ① 남태평양 / 투발루

안녕! 나는 남태평양 작은 섬나라 투발루에 살고 있는 로자라고 해.  
내가 아주 어렸을 때 투발루는 아름다운 산호섬이라 외국에서도  
많은 사람들이 찾아오곤 했단다. 하지만 바닷물이  
점점 높아지면서 우리집 앞까지 차올랐어.  
이제 곧 다른 나라로 이사 가야  
할지도 모르겠어. 어떻게 하면 좋을지 막막해.



### ② 유럽 / 네덜란드

반가워, 한국친구들! 난 네덜란드에 사는 반 봄멜이라고 해.  
네덜란드는 육지의 3분의 1이 바다보다 낮단다.  
그래서 우리는 바닷물이 들어오지 못하도록 둑을 쌓았지.  
튼튼하게 쌓아서 무너질 염려는 없단다.  
그런데 앞으로 지구가 더워질수록  
바다도 점점 높아진대. 그러면 쌓은 둑이  
무너질 텐데, 무슨 대책을 세우면 좋을까?





### ③ 아프리카 / 탄자니아

잠보~! 애들아, 나는 아프리카 킬리만자로 근처에서 살고 있는 아쿠와리야.

지구가 더워지면서 우리 마을 사람들도 요즘 걱정이 많아. 킬리만자로의

아름다운 만년설이 점점 더 빨리 녹고 있거든.

킬리만자로의 눈이 다 녹아 없어지면 수 많은 동물들이 살고 있는

암보셀리 국립공원이 사막처럼

바뀔 거야. 우리 가족도 더 이상 농사를 짓지

못하게 될 거고. 우린 어디로 가야하는 걸까?



### ④ 아시아 / 일본

안녕! 이웃나라 친구들.

난 일본에 사는 하루키라고 해.

섬나라에 사는 사람들은 요즘 걱정이

많아. 우리 모두가 힘을 합쳐서

지구가 더워지는 걸 막는

수밖에 없을 것 같아.



### ⑤ 아시아 / 중국

니하오~!

난 중국에 사는 야오밍이야.

우리는 요즘 사막이 점점

늘어나서 걱정이야.

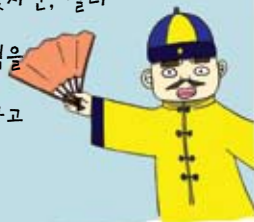
황사 때문에 사막화 막으려고

노력하고 있지만, 빨리

다양한 대책을

세워야 한다고

생각해.







제3장

기후 변화

'어떻게'  
=

막을까요?



## 1) 기후변화에 대응하기 위한 국제적인 노력들

지구온난화에 대한 국제 사회의 노력은 이미 오래 전부터 시작되었습니다. 1979년 제1차 국제기후총회에서 세계 여러 나라를 대표하는 기후학자들은 한곳에 모여서 기후변화 문제의 심각성을 느꼈답니다. 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)은 기후변화가 세계 곳곳에 사는 사람들에게 어떤 영향을 미치는지에 대해 알아보았답니다. 이 결과 지구환경에 대한 대응 방안을 마련하기 위해 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC, 1988년)를 설립하였습니다. 그리고 국제 사회는 지구온난화의 원인인 온실가스를 줄이기 위하여 기후변화협약을 채택하였습니다.



여기서 잠깐!

**기후변화협약** (기후변화를 막기 위한 국제적 약속)

IPCC 조사 결과 범지구적으로 지구온난화에 따른 기후변화에 적극적으로 대처하기 위한 필요성이 제기 되었습니다. 온실가스로 인한 기후변화를 막고 온실가스 농도를 줄이기 위한 목적으로 리우 유엔환경개발회의에서 기후변화에 관한 국제기본협약(1992년)을 채택하였습니다. 그 이후 교토의정서(1997년)를 채택함으로써 선진국에 대한 법적 구속력 있는 온실가스 감축 의무를 부여하여 지구온난화를 막기 위한 약속을 성실하게 지키기 위해 노력하고 있습니다.



WMO(World Meteorological Organization)  
UNEP(United Nations Environment Programme)

## ① 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)

IPCC는 1990년에 제1차 보고서를 발표했습니다. 그 후 수년마다 한 번씩 기후변화 보고서를 발표했고, 2007년에 제4차 보고서를 발표하였습니다.

제4차 보고서에 의하면 바닷물은 1961년부터 2003년까지 매년 평균 1.8mm가 높아졌으며, 특히 1993년부터 2003년까지 매년 3.1mm씩 상승하였다고 합니다.



1970년대 이후 가뭄의 강도가 더 세고 길어져서 열대지방의 경우 더 넓은 지역에서 가뭄현상이 나타났는데, 이와 반대로 남북아메리카 동부, 북유럽, 중앙아시아에는 홍수가 늘었다고 합니다.



따라서 “온실가스 배출을 줄인다면 지구는 덜 더워진다”라고 밝히면서 세계 각국이 함께 노력할 것을 당부하였습니다.



이와 같은 공로로 IPCC는 2007년도에 노벨평화상을 받았습니다.

## ② 구체적인 실천 약속, 교토의정서

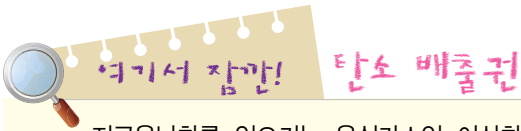
‘교토의정서’는 지난 1997년에 체결된 국제적 약속입니다.



이 약속은 "우리는 지구를 보호해야 한다" 혹은 "온실가스를 줄여야 한다"와 같은 단순한 구호가

아니라, "선진국을 비롯한 세계 38개 국가들은 2012년까지 1990년도에 배출했던 이산화탄소 배출량보다 평균 5.2%를 줄여야 한다" 라고 구체적인 의무사항을 명시하고 있어요. 줄이지 못하면 탄소배출권을 사야 합니다.

즉, ‘교토의정서’는 말만 앞세우는 것이 아니라, 석유, 석탄의 사용을 줄여서 온실가스 감축을 유도하는 구체적 방법을 마련하였다는 데에 가장 큰 의의가 있습니다.



지구온난화를 일으키는 온실가스인 이산화탄소를 배출할 수 있는 권리를 말해요. 교토의정서 가입국 가운데 일부 국가들은(선진국과 동유럽권 국가 38개국) 2012년까지 이산화탄소 배출량을 1990년의 5.2% 수준으로 줄여야 합니다. 그렇지 못하면 탄소배출권을 외국에서 사야해요. 교토의정서 가입 국가들은 청정개발체제(Clean Development Mechanism)에 따라 저개발 국가의 온실가스 줄이는 사업에 투자하면 이산화탄소 감축 효과에 따른 탄소배출권을 확보할 수 있어요.

약 25년 전부터 세계의 유명한 과학자들과 지도자들이 모여서 환경을 보호하기 위해 약속을 하고 활동하고 있다니, 얼마나 다행인지 몰라요.



모여서 이야기하는 건  
좋은데, 구체적인 실천이  
중요하지  
않을까요?



그래서 세계 지도자들이  
모여서 온실가스를  
줄이기 위한 구체적  
약속을 했어요.  
바로 '교토의정서'라고  
부릅니다.



그런데  
사람들이 생활습관을  
바꾸지 않는 한...



## 2) 지구온난화를 줄이려면 어떻게 해야 되나요?

### ① 학교생활에서...

맑은 날이면 공짜, 햇살 전등!



걷기 > 자전거타기 > 자동차타기



적당한 급식에 건강한 몸매는 덤!



## ② 우리집에서...

여름엔 28℃ 겨울엔 20℃로 유지합니다.



냉장고 문의 여닫는 횟수를 줄입니다



컴퓨터도 쉬고 지구도 쉬고!





### 3) 건강한 지구를 만듭시다!



여기서 잠깐!

여러분~

이제 약속하고 실천해요!

지금의 지구는 온난화 열병에 숲은 사라지고, 사막화 현상이 증가하고 있습니다. 또한 깨끗한 물이 부족하여 매년 사망하는 사람들이 늘어나고 있으며, 해수면은 계속적으로 상승하고 있습니다.

동식물의 멸종 위기와 국경을 넘나드는 외래종으로 인해 생태계가 심각한 위협을 받고 있으며, 바다에 쌓인 쓰레기로 인해 오염된 물은 바닷물고기를 사라지게 만들었습니다.

편리만을 추구하던 무분별한 개발은 지구의 심각한 오염을 초래하였고, 결과적으로는 인류의 생존도 위협받게 되었습니다. 상처로 신음하고 있는 지구를 되살리기 위한 노력이 매우 시급하고 절실한 상태가 된 것입니다.

행복한 삶을 살기 위해서는 지구를 소중히 여기고, 지키고, 가꾸는 노력을 게을리해서는 안 될 것입니다. 즉, 에너지와 자원의 절약, 친환경 제품 사용, 자원 재활용, 나무 심고 가꾸기 등. 우리 주변의 작은 것부터 실천한다면, 상처나서 아파 울고 있는 지구를 고치고 살리게 되어, 깨끗한 지구! 건강한 지구와 함께 행복한 삶을 살게 될 것입니다.

●포유류 21%, 양서류 30%, 조류 12% 멸종 위기

●매년 180만 명이 깨끗한 물 부족으로 사망

●플라스틱 조각이 뭉쳐 다니는 '쓰레기 섬' 발견

● 세계 곳곳의 작은 섬의 침수위험



● 2010년 1월 4일 서울에 25.8cm의 1일 최대적설량 기록



● 최근 빨라지는 사막화



● 2009년은 기상 관측 이래 다섯번째로 더웠던 해



● 2008년 오존 구멍이 사상 최대인 2700만km<sup>2</sup> 생성



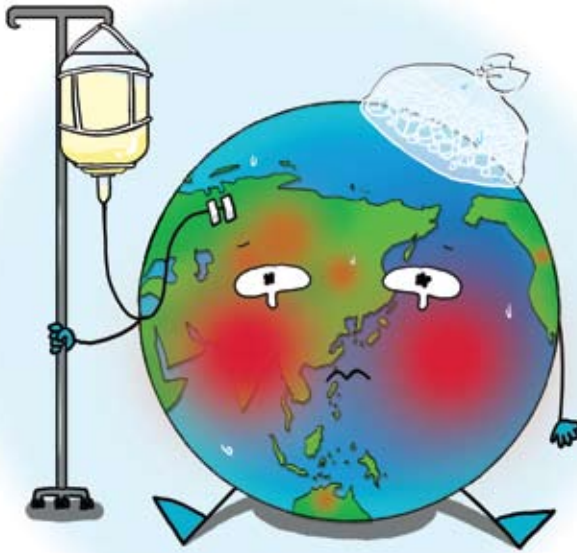
● 지난해 1년동안 아마존 산림 중 7,008km<sup>2</sup>가 파괴



● 세계 어장의 63%가 남획, 해양오염으로 위협



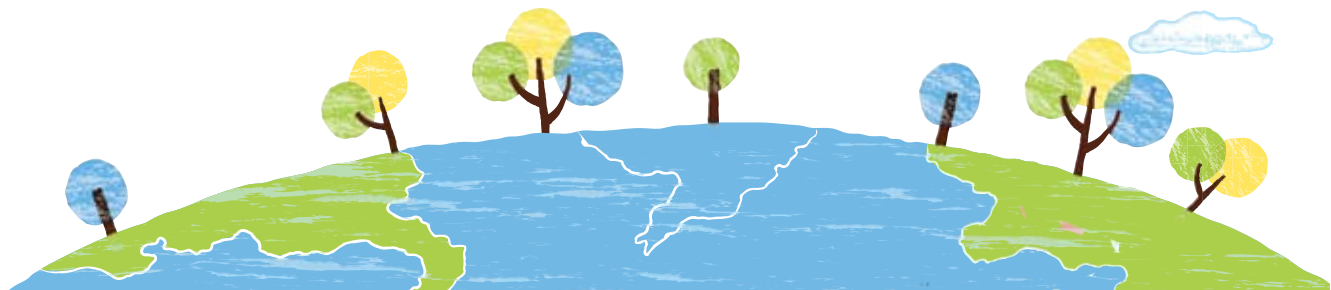
● 아시아말벌은 유럽 꿀벌 생태계 파괴, 사람도 공격



▣ 동 홍보책자의 파일은 기상청 기후변화정보센터([www.climate.go.kr](http://www.climate.go.kr))  
에서 다운받을 수 있습니다.

## ‘기후변화’ 그것이 알고 싶다

- ◆ 인 쇄 : 2010년 8월
- ◆ 발 행 : 기상청
- ◆ 전 화 : 02-2181-0398
- ◆ 홈페이지 : [www.kma.go.kr](http://www.kma.go.kr) / [www.climate.go.kr](http://www.climate.go.kr)
- ◆ 주 소 : 서울특별시 동작구 기상청길 45







기후변화로 인해 몸살을 앓고 있는 지구를 위해서  
에너지 절약, 친환경 제품 사용,  
자원 재활용, 나무 심고 가꾸기 등  
우리 주변의 작은 것부터 실천한다면  
깨끗한 지구! 건강한 지구와 함께 행복한 삶을 살게 될 것입니다.