

# 잡초의 미래기술: 잡초는 위기의 인류를 구할 수 있는가?

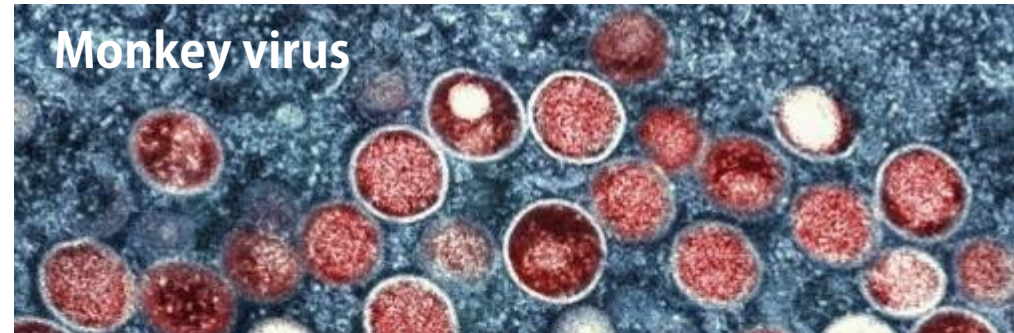
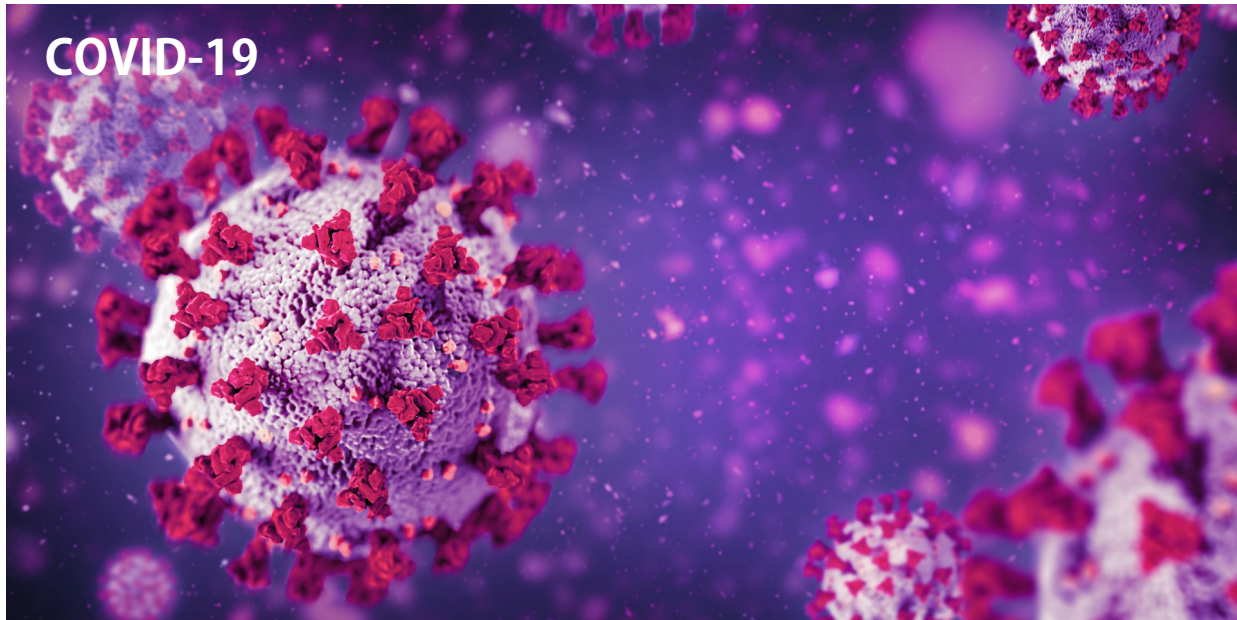
김성문, 김민주

강원대학교 농업생명과학대학 바이오자원환경학 전공

1

# 인류가 직면한 위험 1 : 새로운 질병의 출현

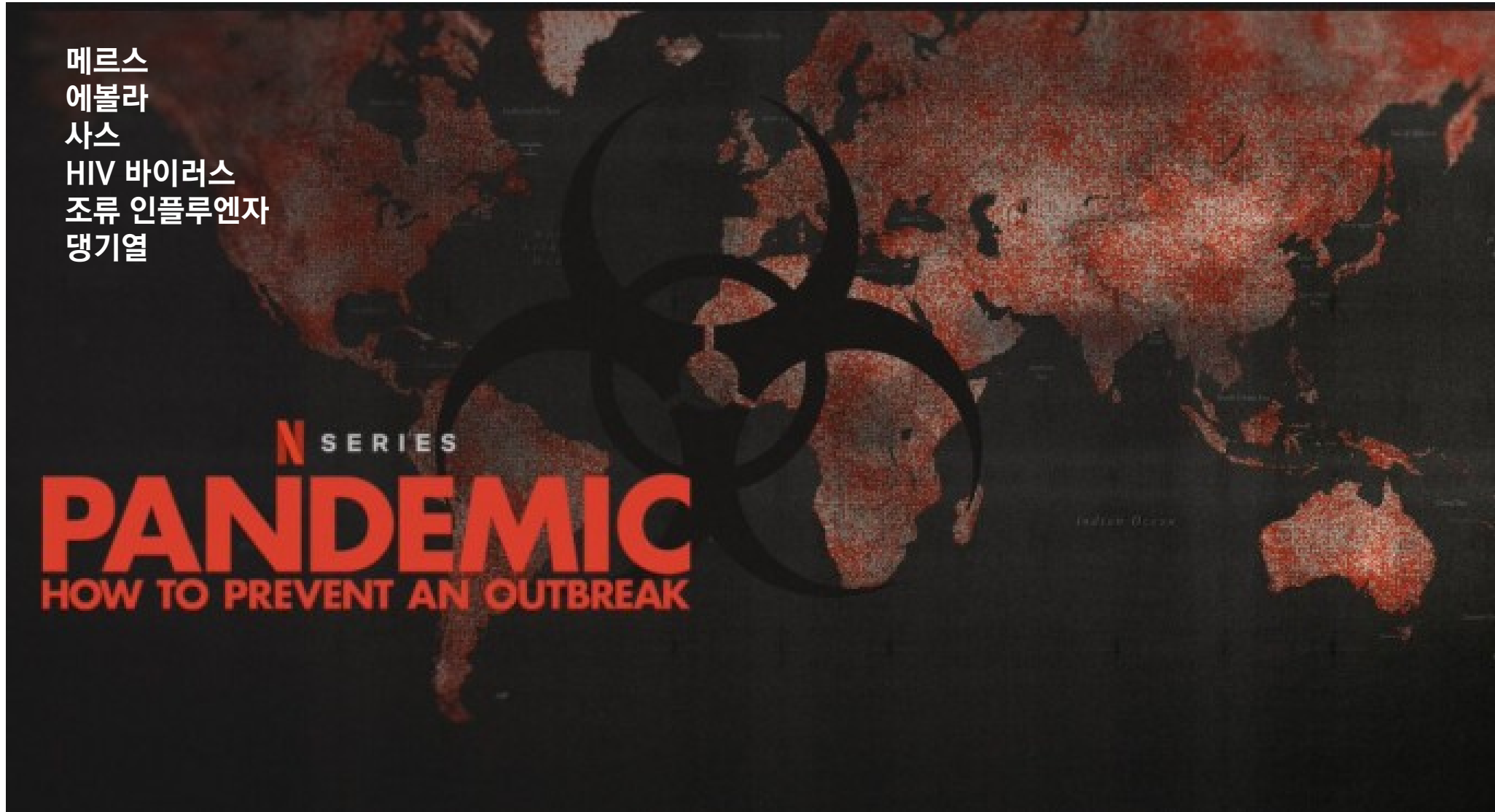
## 인류의 생존을 위협하는 위험 1 : 새로운 질병 출현



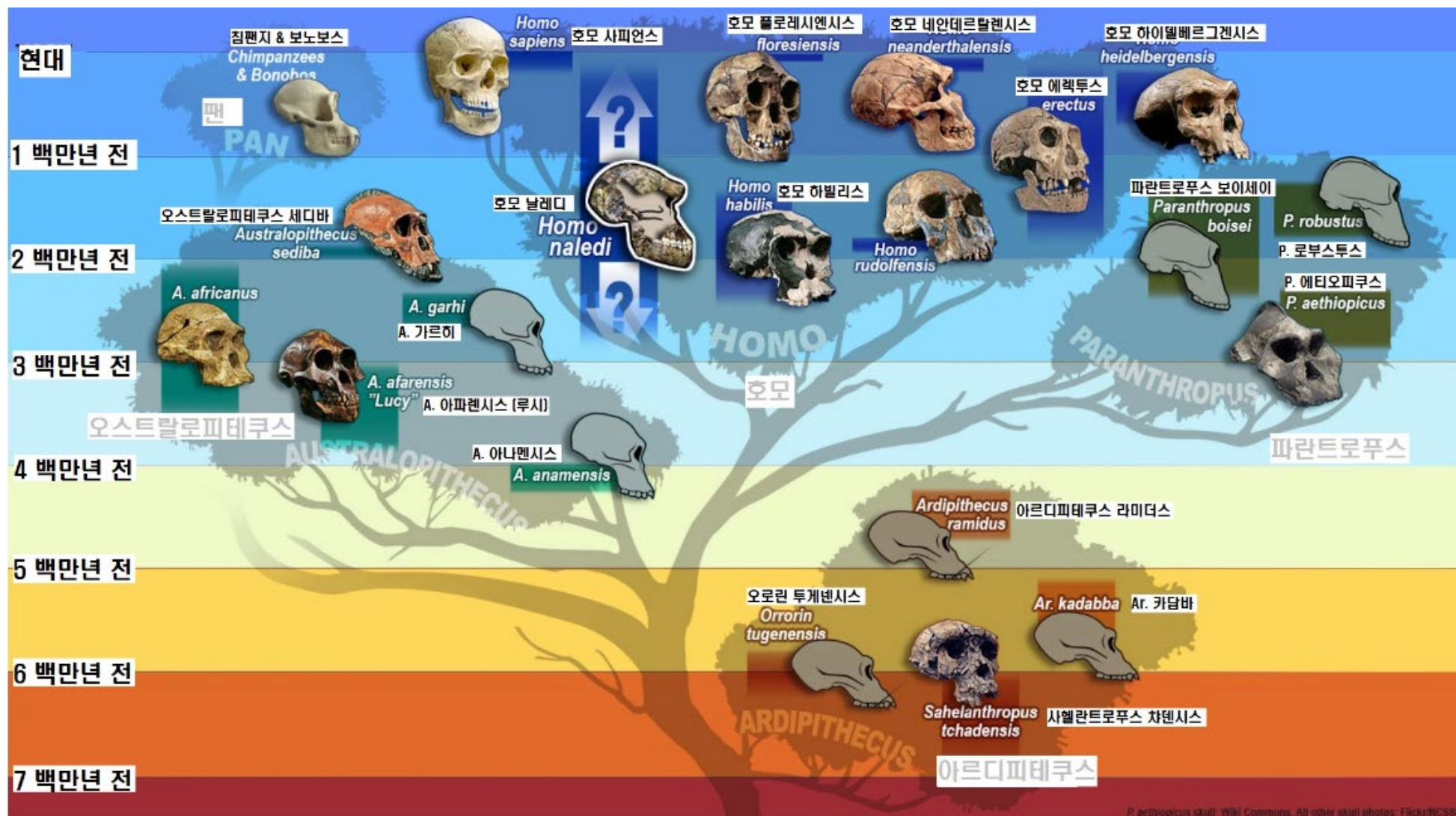
# 인류가 직면한 위험 1 : 새로운 질병의 출현

메르스  
에볼라  
사스  
HIV 바이러스  
조류 인플루엔자  
뎡기열

N SERIES  
**PANDEMIC**  
HOW TO PREVENT AN OUTBREAK



# 인류가 직면한 위험 1 : 새로운 질병의 출현



# 인류가 직면한 위험 1 : 새로운 질병의 출현

## 인류의 생존을 위협하는 위험 1 : 대응



# 인류가 직면한 위험 1 : 새로운 질병의 출현

## 인류의 생존을 위협하는 위험 1 : 대응



팔각회향 (Illicium verum)  
Osetamivir



# 인류가 직면한 위험 1 : 새로운 질병의 출현



애엽/인진쑈 - 위염치료제



방풍-척추관절 치료제



당귀 -골관절 치료제



담쟁이덩굴 - 진해거담 치료제



방풍-척추관절치료제



현호색-기능성 소화불량치료제

# 인류가 직면한 위험 1 : 새로운 질병의 출현



Books on plant usage in Korean ethnobotany

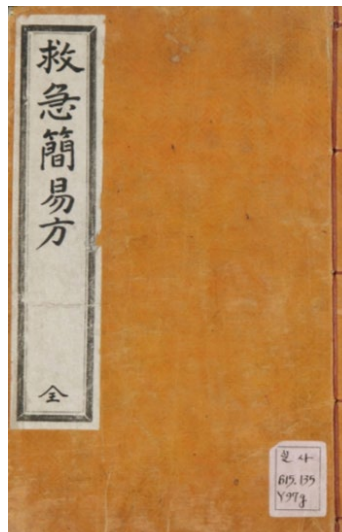
동의보감

산림경제 (홍만선) 40 plant species

임원경제지 (서유규) 200 plant species

향약집성방 300 plant species

구급간이방 192 plant species



57

갈근 (칠향),  
고채 (씀바귀)  
구맥 (패랭이꽃)  
급성자 (봉선화)  
금은화 (인동덩굴)  
달개비 (닭의장풀)  
문형 (쇠뜨기)  
백굴채 (애기뽕풀)  
백두옹 (할미꽃)  
애엽 (쑥)

양제근 (소리쟁이)  
울초 (환삼덩굴)  
정력자 (꽃다지)  
차전차 (질경이)  
청호 (개뽕쑥)  
토사자 (새삼)  
편축 (마디풀)  
포공영 (민들레)  
하고초 (꿀풀)  
향유 (고수)

# 인류가 직면한 위험 1 : 새로운 질병의 출현

## 인류의 생존을 위협하는 위험 1 : 잡초 (개똥썩) 인류를 구하다

### 지구상에서 가장 위험한 생물

**1** **모기(Mosquitoes)**  
말라리아, 뎅기열, 황열병, 뇌염 등  
75만5000명  
→ 생물명(영어명)  
→ 사망 원인  
→ 한 해 사망자 수

**2** **우렁이(Freshwater Snails)**  
주혈흡충(염증·병변 유발, 한국에선 발견되지 않음)의 중간 숙주  
20만 명

**3** **뱀(Snakes)**  
뱀독(신경마비·출혈 등)  
9만4000명

**4** **광견병 걸린 개(Dogs)**  
광견병 바이러스  
6만1000명

**5** **침노린재(Assassin Bugs)**  
사가스병(심장·신경장애 유발)  
1만2000명

**6** **전갈(Scorpions)**  
전갈 독(호흡마비 등)  
3250명

**7** **체체파리(Tsetse Flies)**  
수면병(발열·두통 등)  
2000명

**8** **악어(Crocodiles)**  
식인  
1000명

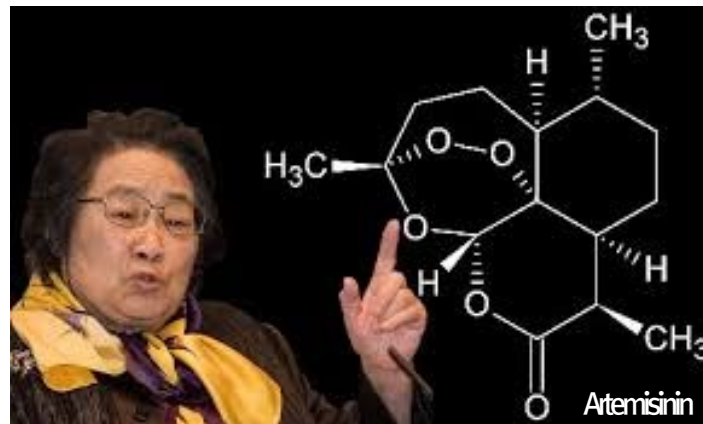
**9** **코끼리(Elephants)**  
압사 등  
300명

**10** **사슴(Deer)**  
교통사고 유발  
100명

자료: 국제보건기구(WHO)·게이츠 재단·타임 등(2014년 기준), [사진 중앙포토]

# 인류가 직면한 위험 1 : 새로운 질병의 출현

인류의 생존을 위협하는 위험 1 : 잡초 (개똥쑥) 인류를 구하다



屠呦呦博士，  
感谢您将人类从人们说无用的杂草中拯救出来。



2

## 인류가 직면한 위험 2 : 기후변화



## 인류가 직면한 위험 2 : 기후변화



(2022 미국)

## 인류가 직면한 위험 2 : 기후변화



(2022 독일)

## 인류가 직면한 위험 2 : 기후변화



(2022 중국)

## 인류가 직면한 위험 2 : 기후변화



(2022 파키스탄)

# 인류가 직면한 위험 2 : 기후변화

## 기후변화 시나리오별 2100년 한국 아열대 면적 전망

■ 아열대지역

강력한 저감 시나리오 (RCP2.6)

아열대 면적  
약 17%



안정화 시나리오 (RCP4.5)

아열대 면적  
약 21%



무기후정책 시나리오 (RCP8.5)

아열대 면적  
약 52%

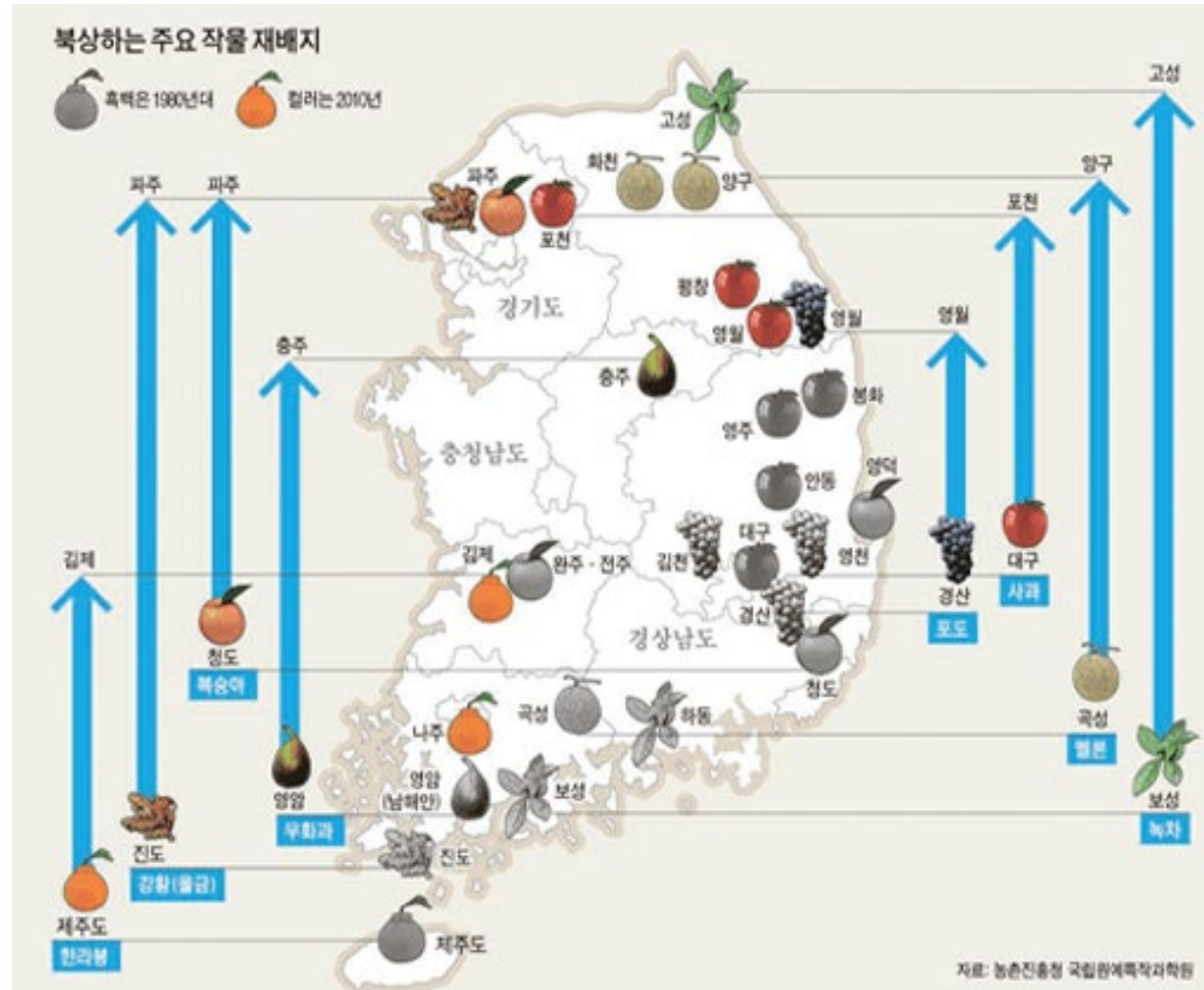


RCP2.6: 인간 활동에 의한 영향을 지구 스스로 회복 가능한 경우

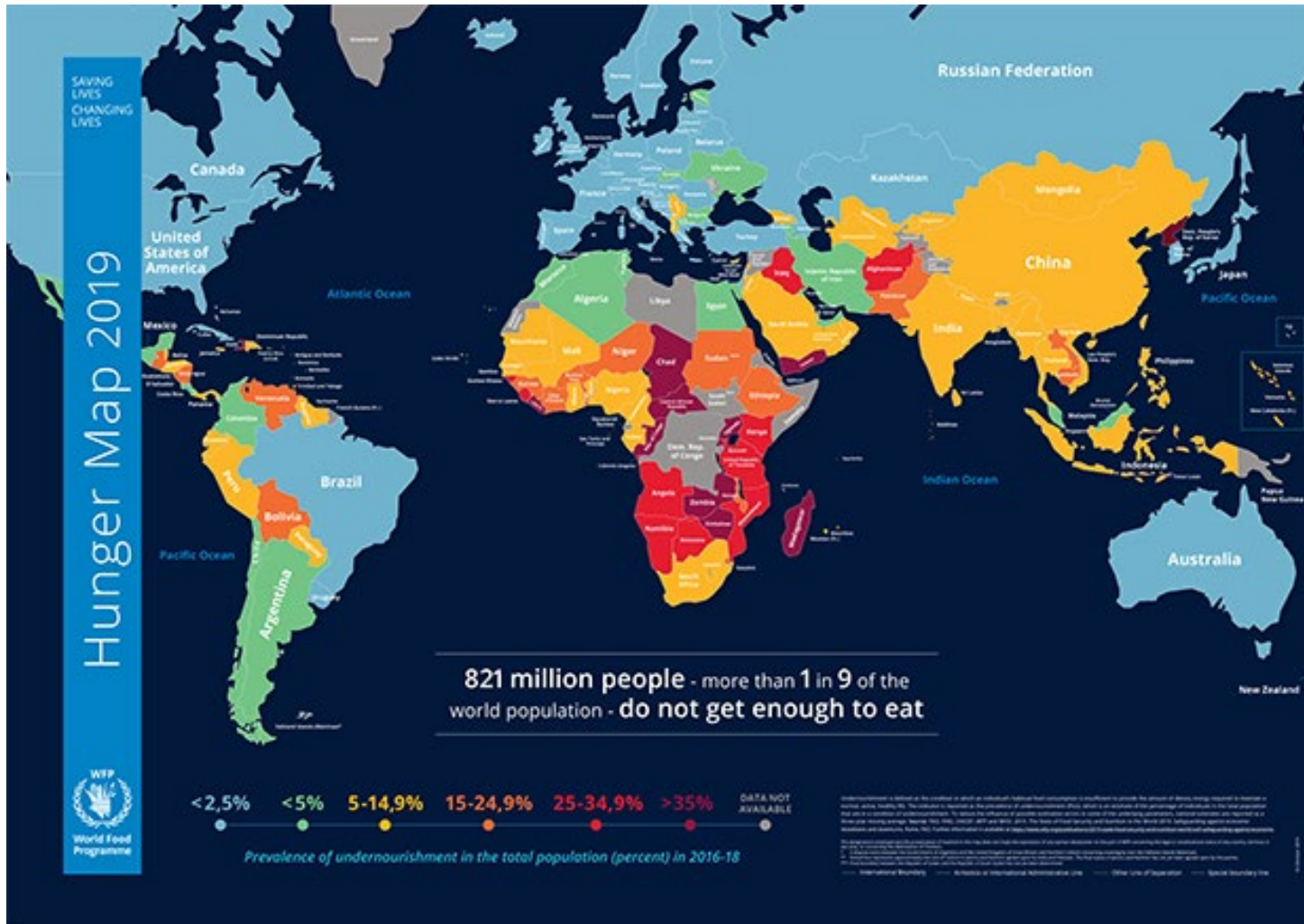
RCP4.5: 온실가스 저감 정책이 상당히 실현되는 경우

RCP8.5: 현재 추세(저감없이)로 온실가스가 배출되는 경우

# 인류가 직면한 위험 2: 기후변화



# 인류가 직면한 위험 2: 기후변화



## 우리나라 곡물 자급률

|     |       |
|-----|-------|
| 쌀   | 97.3% |
| 보리  | 32.6% |
| 밀   | 1.2%  |
| 옥수수 | 3.3%  |
| 콩   | 25.4% |



GREENPEACE

출처: 농림축산식품본부  
'농림축산식품 주요통계', 2018년

## 인류가 직면한 위험 2 : 기후변화

우리나라 논잡초 군락 변동 (1971-2013)

| 순위 | 1971  | 1981   | 1991   | 2000   | 2013   |
|----|-------|--------|--------|--------|--------|
| 1  | 마디꽃   | 물달개비   | 올방개    | 물달개비   | 피      |
| 2  | 쇠털골   | 올미     | 올미     | 올방개    | 물달개비   |
| 3  | 물달개비  | 벗풀     | 벗풀     | 피      | 올방개    |
| 4  | 알방동사니 | 가래     | 피      | 벗풀     | 올챙이고랭이 |
| 5  | 피     | 너도방동사니 | 물달개비   | 가막사리   | 벗풀     |
| 6  | 가래    | 마디꽃    | 올챙이고랭이 | 여뀌바늘   | 여뀌바늘   |
| 7  | 밭뚝외풀  | 사마귀풀   | 너도방동사니 | 사마귀풀   | 가막사리   |
| 8  | 사마귀풀  | 밭뚝외풀   | 가래     | 밭뚝외풀   | 자귀풀    |
| 9  | 올방개   | 올방개    | 여뀌바늘   | 올챙이고랭이 | 여뀌     |
| 10 | 여뀌    | 여뀌바늘   | 사마귀풀   | 여뀌     | 사마귀풀   |

## 인류가 직면한 위험 2 : 기후변화

### 세계 10대 잡초

(Holm et al. 1977)

| 잡초명 (영명)        | 잡초명 (한글명) | 광합성 경로 | 발생 국가 |
|-----------------|-----------|--------|-------|
| Purple nutsedge | 향부자       | C4     | 91    |
| Bermuda grass   | 우산잔디      | C4     | 90    |
| Barnyard grass  | 피         | C4     | 65    |
| Jungle rice     | 서양파v      | C4     | 67    |
| Goose grass     | 왕바랭이      | C4     | 64    |
| Johnson grass   | 시리아수수새    | C4     | 51    |
| Congograss      | 띠         | C4     | 49    |
| Water hyacinth  | 물옥잠화      | C3     | 50    |
| Purslane        | 쇠비름       | C4     | 78    |
| Lambsquarters   | 명아주       | C3     | 58    |

## 인류가 직면한 위험 2 : 기후변화



**Weathernomics**

3

# 인류가 직면한 위험 3: 토양침식

제주 MBC  
NEWS

흙이 사라진다  
기후변화-난개발에 토양침식

우리나라 표토유실량

31톤/ha

경제협력개발기구(OECD)에 비해  
3배 많은 수치

표토 1cm

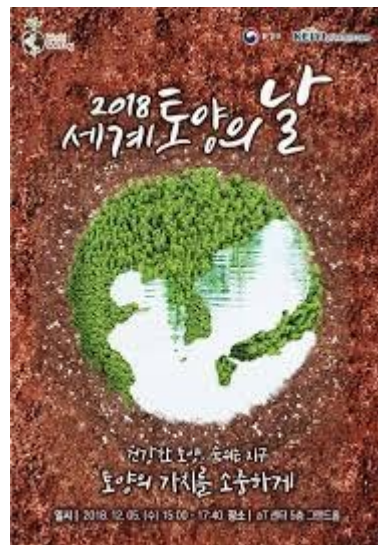
생성을 위해서는 200년

그러나

1~2년이면 유실



KEITI 한국환경산업기술원



# 인류가 직면한 위험 3: 토양침식



# 인류가 직면한 위험 3: 토양침식



2012 Europe

# 인류가 직면한 위험 3: 토양침식



Small onion net dam b/w crop



Plant cultivation b/w crop

# 인류가 직면한 위험 3: 토양침식



4

## 인류가 직면한 위험 4 : 미세먼지

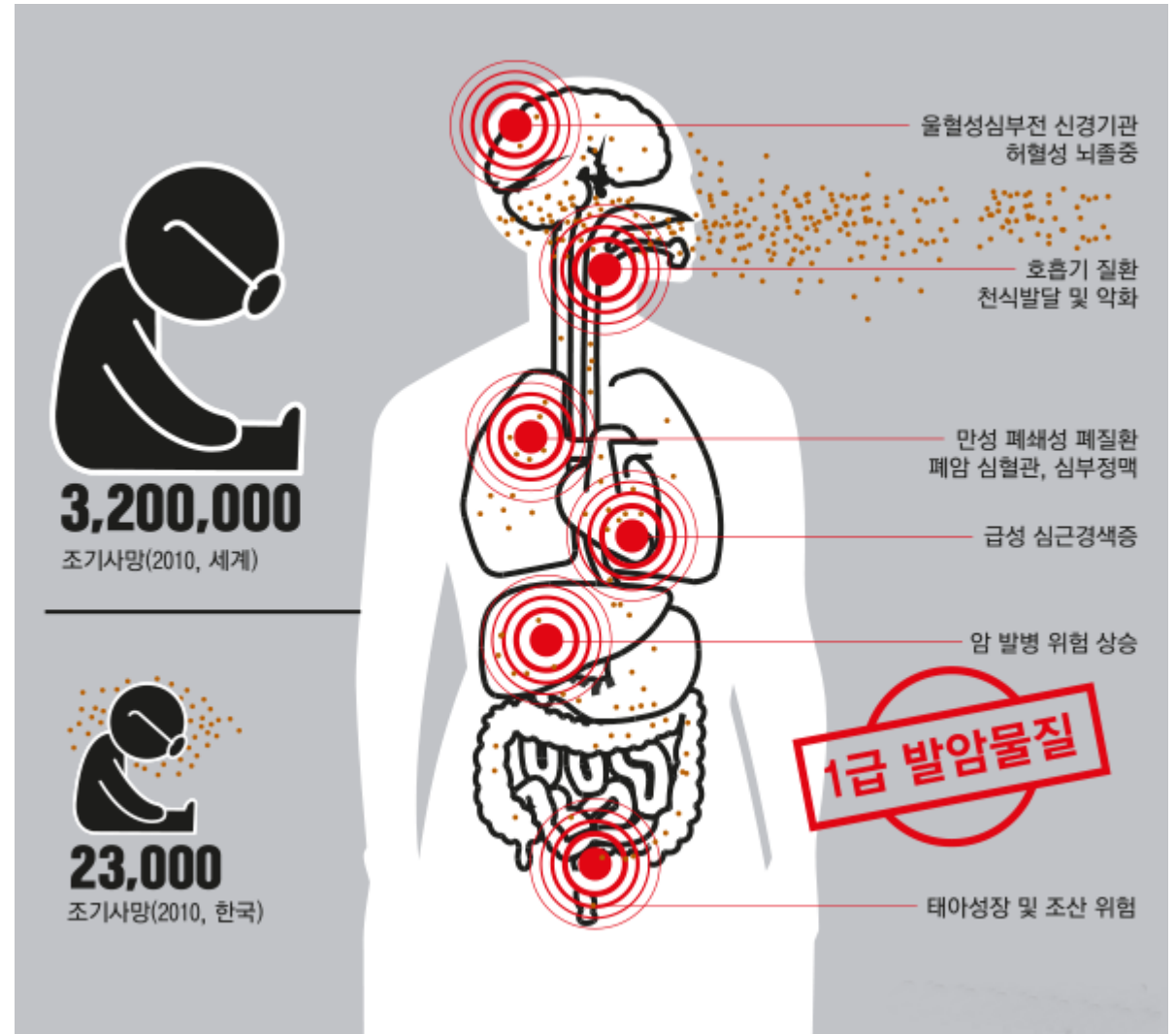


# 인류가 직면한 위험 4 : 미세먼지

공기에 포함된 위험요인과 건강에 미치는 영향

미세먼지...

(뇌) 뇌졸중, 정신질환 악화, 신경발달 장애, 알츠하이머병,  
(폐) 폐암, (눈) 망막, 미세혈관 손상,  
(심장) 심근경색, 심부전, 심부정맥,  
(생식기) 미숙아 출생, 태아성장 지연



## 우리나라의 공기정화 (음이온발생) 식물

| 자생식물   | 음이온 (개/mL) | 자생식물    | 음이온 (개/mL) |
|--------|------------|---------|------------|
| 장미허브   | 580.0      | 소나무     | 480.0      |
| 제라늄    | 538.6      | 돈나무     | 181.7      |
| 애플민트   | 404.3      | 관엽류 평균  | 273.7      |
| 허브류 평균 | 478.1      | 이끼류 평균  | 555.6      |
| 뱅갈고무나무 | 837.1      | 선인장 평균  | 91.6       |
| 개운죽    | 621.3      | 다육식물 평균 | 91.6       |
| 털머위    | 397.1      | 난류 평균   | 311.5      |

에코힐링을 위한 실내 공기 정화 식물 (2014) RDA

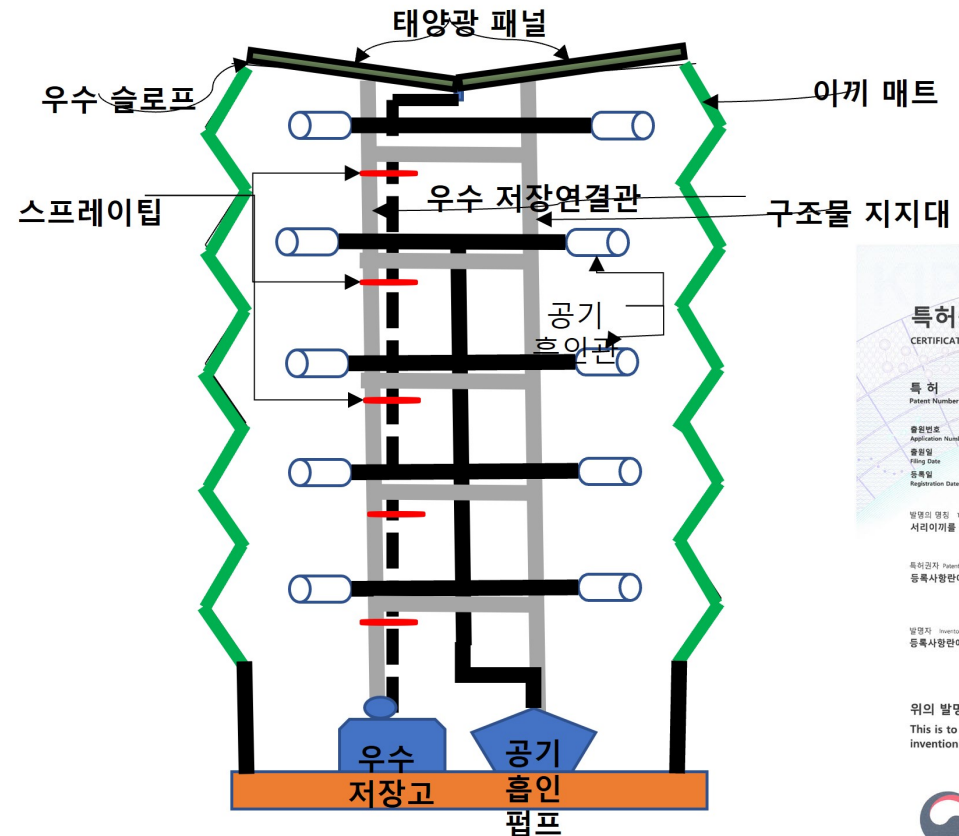
# 인류가 직면한 위험 4 : 미세먼지

## 식물을 이용한 공기정화 타워



# 인류가 직면한 위험 4 : 미세먼지

## 식물을 이용한 공기정화 타워



**특허증**  
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-2348258 호  
Patent Number 제 10-2021-0070549 호

출원번호 Application Number 제 10-2021-0070549 호  
출원일 Filing Date 2021년 06월 01일  
등록일 Registration Date 2022년 01월 04일

발명의 명칭 Title of the Invention  
서리미끼를 이용한 미세먼지 저감장치

특허권자 Inventor  
등록사항만에 기재

발명자 Inventor  
등록사항만에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허원부에 등록되었음을 증명합니다.  
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2022년 01월 04일

특허청장  
COMMISSIONER,  
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
김용래

특허청  
Korean Intellectual Property Office

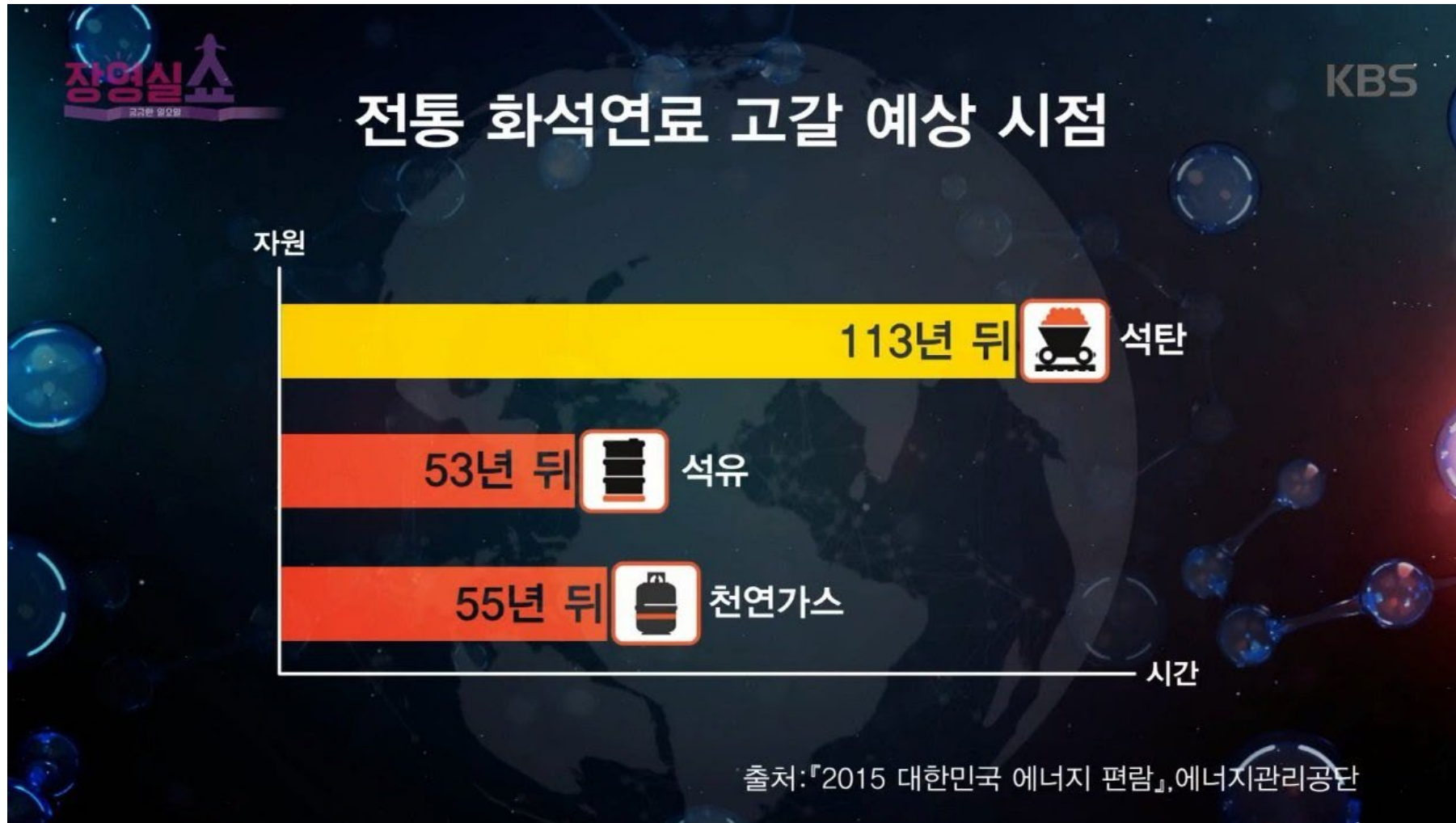
QR코드로 현재기존 등록사항을 확인하세요

5

## 인류가 직면한 위험 5 : 화석연료 고갈



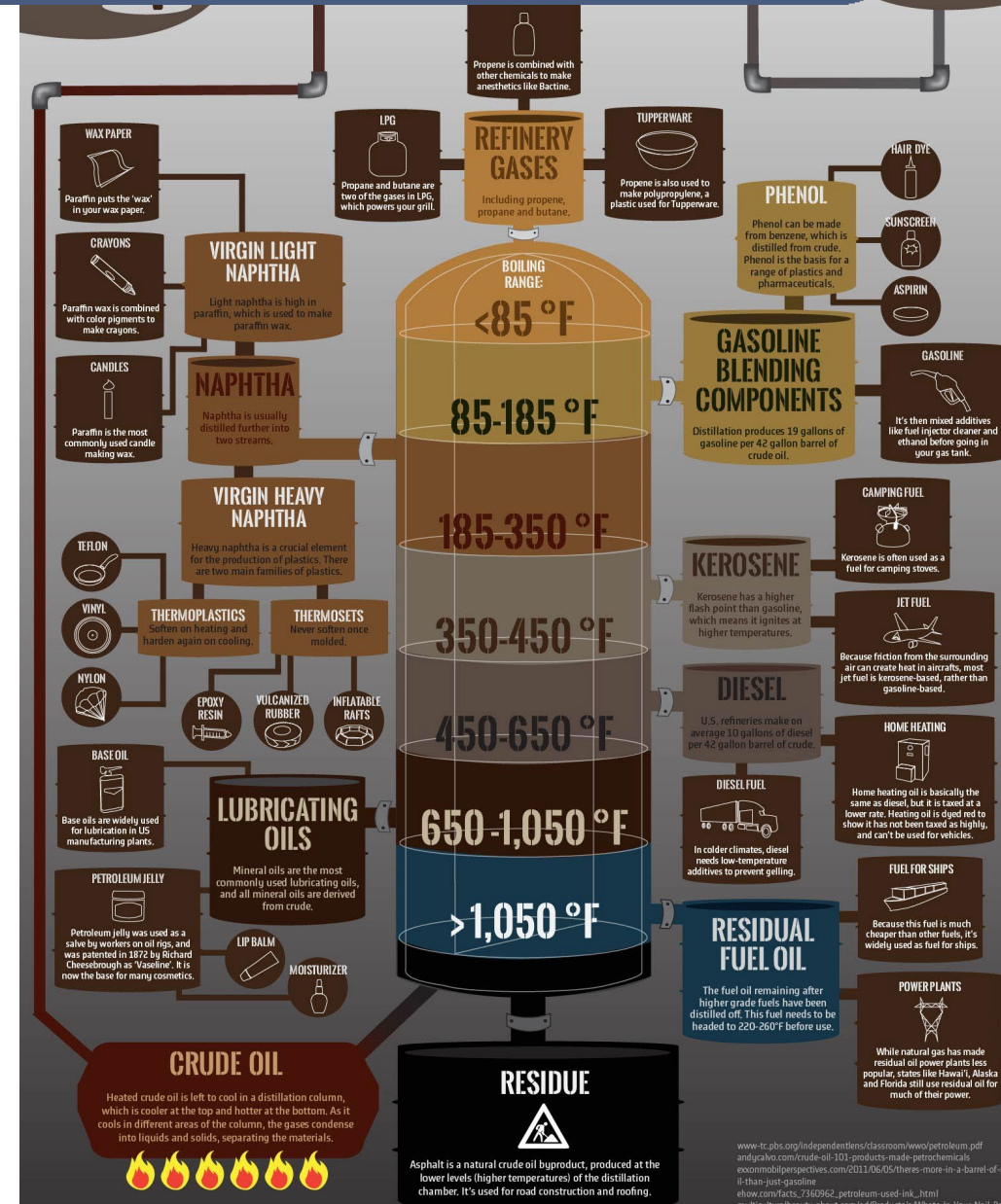
# 인류가 직면한 위험 5 : 화석연료 고갈



## 인류가 직면한 위험 5 : 화석연료 고갈



# 인류가 직면한 위험 5 : 화석연료 고갈

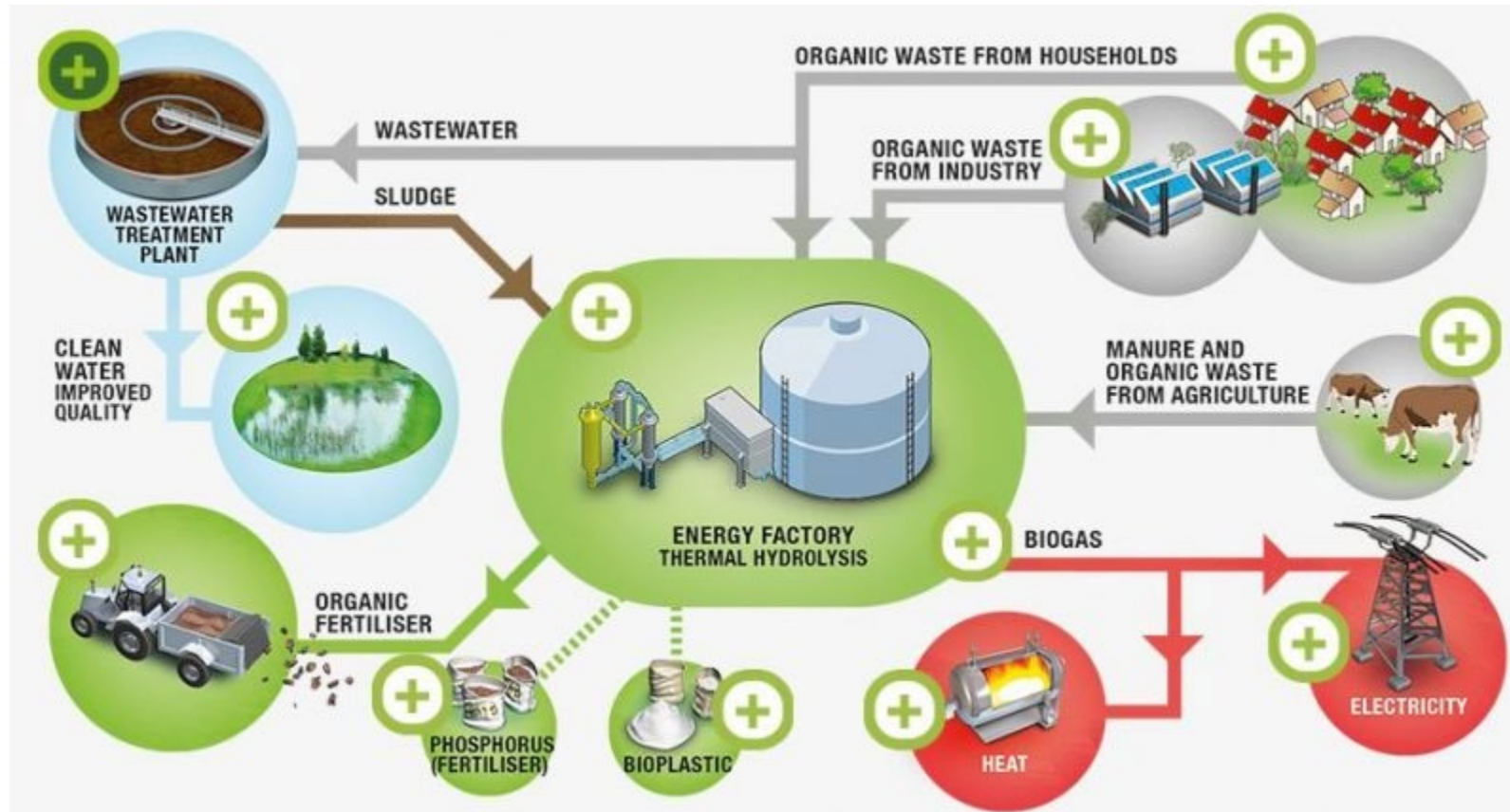


## 인류가 직면한 위험 5 : 화석연료 고갈

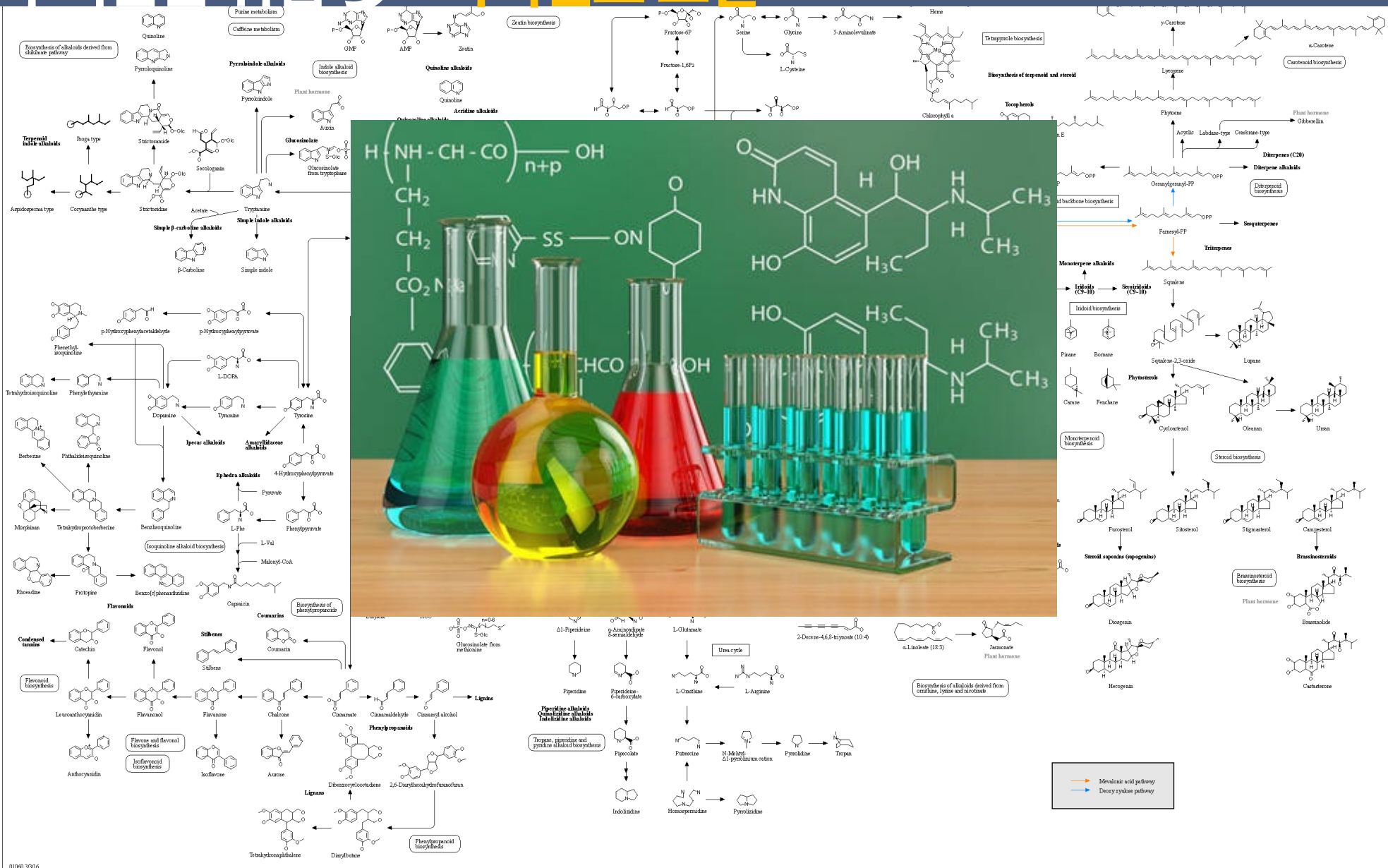


# 인류가 직면한 위험 5 : 화석연료 고갈

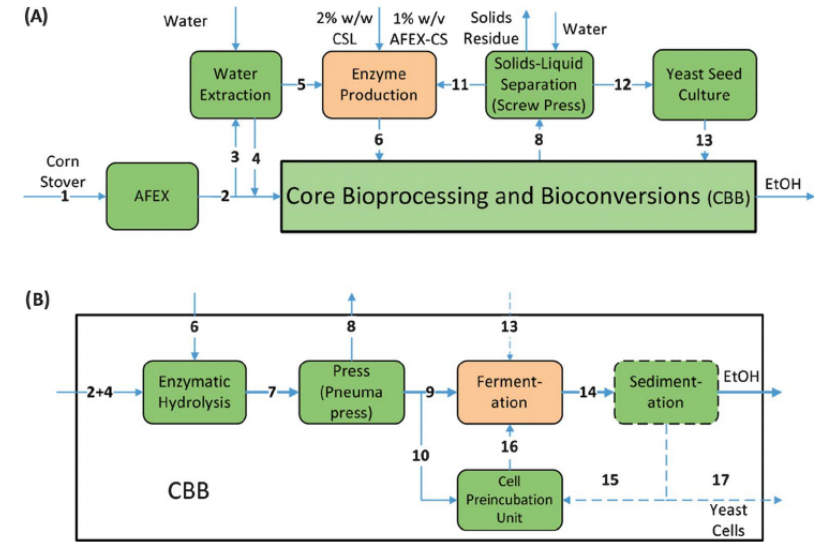
## 인류의 생존을 위협하는 위험 4 : Bio-refinery



## 인류가 직면한 위험 5 : 화석연료 고갈



# 인류가 직면한 위험 5 : 화석연료 고갈



(C)

| Stream  | Description                                                                          | Explanation <sup>a</sup> /Assumption <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                 |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Untreated Corn Stover                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2       | AFEX™-pretreated corn stover (AFEX™-CS);                                             |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3       | AFEX™-pretreated corn stover (AFEX™-CS); 33% of the total output AFEX™-CS by weight  | <sup>a</sup> Total carbohydrate content was reduced by 7% during the extraction process as previously reported <sup>24</sup>                                                                                                                      |
| 4       | Washed AFEX™-CS; Moisture Content at 75%                                             |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5       | Water extract of AFEX™-CS at 18% solids loading                                      |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6       | Saccharolytic enzyme from <i>Trichoderma reesei</i> fermentation                     |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7       | Enzymatic hydrolysate in slurry                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8       | Moist residual solids                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9       | Liquid enzymatic hydrolysate                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10      | Split Stream of liquid enzymatic hydrolysate; 20% of Stream 9 by volume              | <sup>b</sup> 18% SLE enzymatic hydrolysate is assumed to achieve similar impact for cell recycling process compared to 5.4% SLE enzymatic hydrolysate in the experiments in this report                                                           |
| 11 & 12 | Diluted AFEX™-CS Hydrolysate; Sugar concentration at 30% that of Stream 9            | <sup>a</sup> This diluted hydrolysate is used as the sugar source for <i>T. reesei</i> preculture instead of pure sugar in the experiments in this report                                                                                         |
| 13      | Fresh native and recombinant <i>S. cerevisiae</i> 424A(LNH-ST)                       | <sup>a</sup> ~0.05 g/L of fresh native <i>S. cerevisiae</i> for glucose fermentation<br><sup>b</sup> ~1.0 g dry wt/L of fresh <i>S. cerevisiae</i> 424A(LNH-ST) inoculum are needed for xylose fermentation from the fourth recycle event onwards |
| 14      | Beer stream at 4% w/v ethanol                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 15      | Recombinant <i>S. cerevisiae</i> recycle                                             |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 16      | Recombinant <i>S. cerevisiae</i> recycle after preincubation in AFEX™-CS hydrolysate |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 17      | Yeast purge stream                                                                   | <sup>b</sup> 10% of the recombinant <i>S. cerevisiae</i> 424A(LNH-ST) is purged after each recycle event                                                                                                                                          |

6

# 인류가 직면한 위험 6: 지구 종말



# 인류가 직면한 위험 6: 지구 종말

인류의 생존을 위협하는 5대 위험: 팬데믹, 지구온난화, 인구증가, 식량부족, 소행성충돌 - 지구 종말

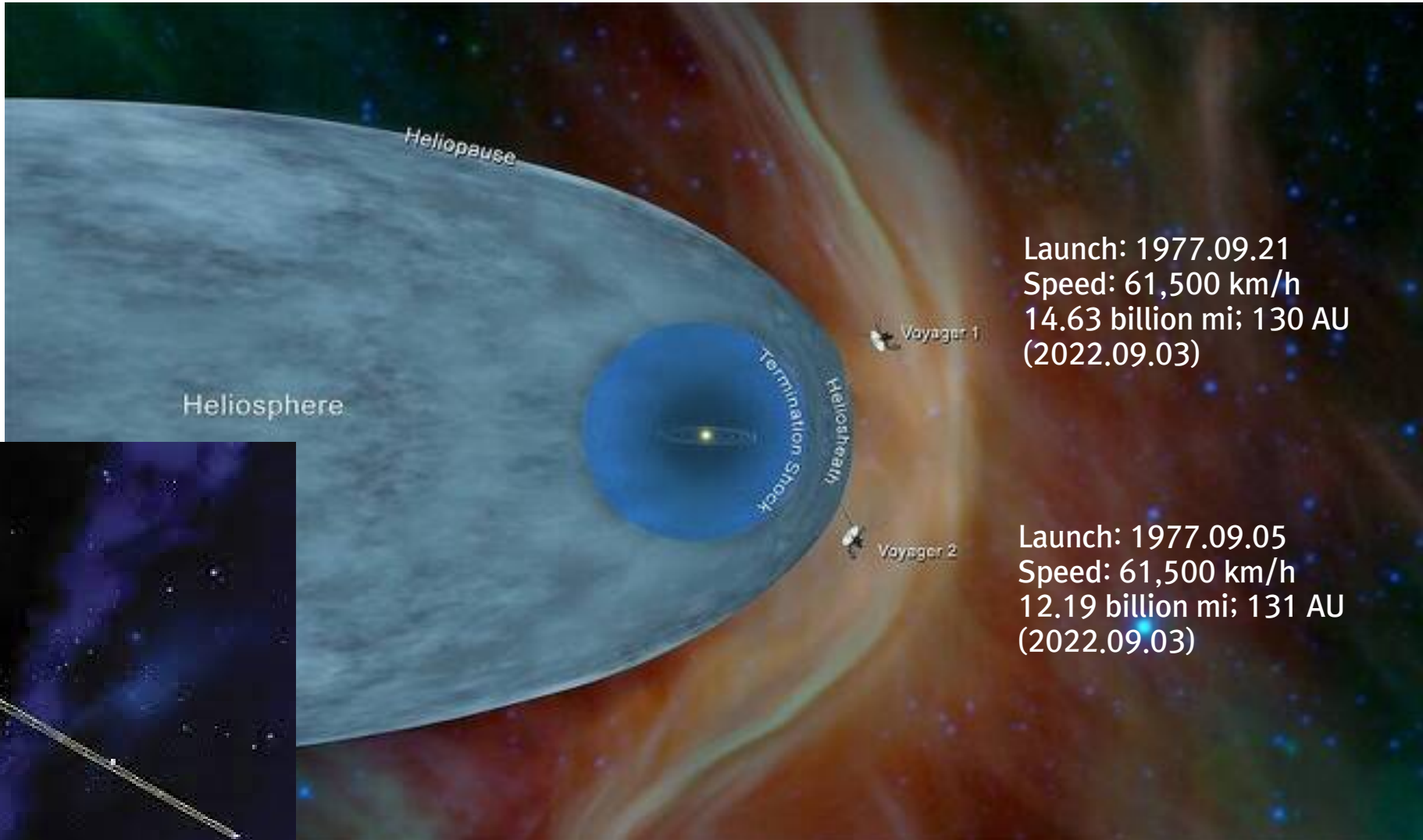


# 인류가 직면한 위험 6 : 지구 종말



Spinning wormholes:

# 인류가 직면한 위험 6: 지구 종말



Launch: 1977.09.21  
Speed: 61,500 km/h  
14.63 billion mi; 130 AU  
(2022.09.03)

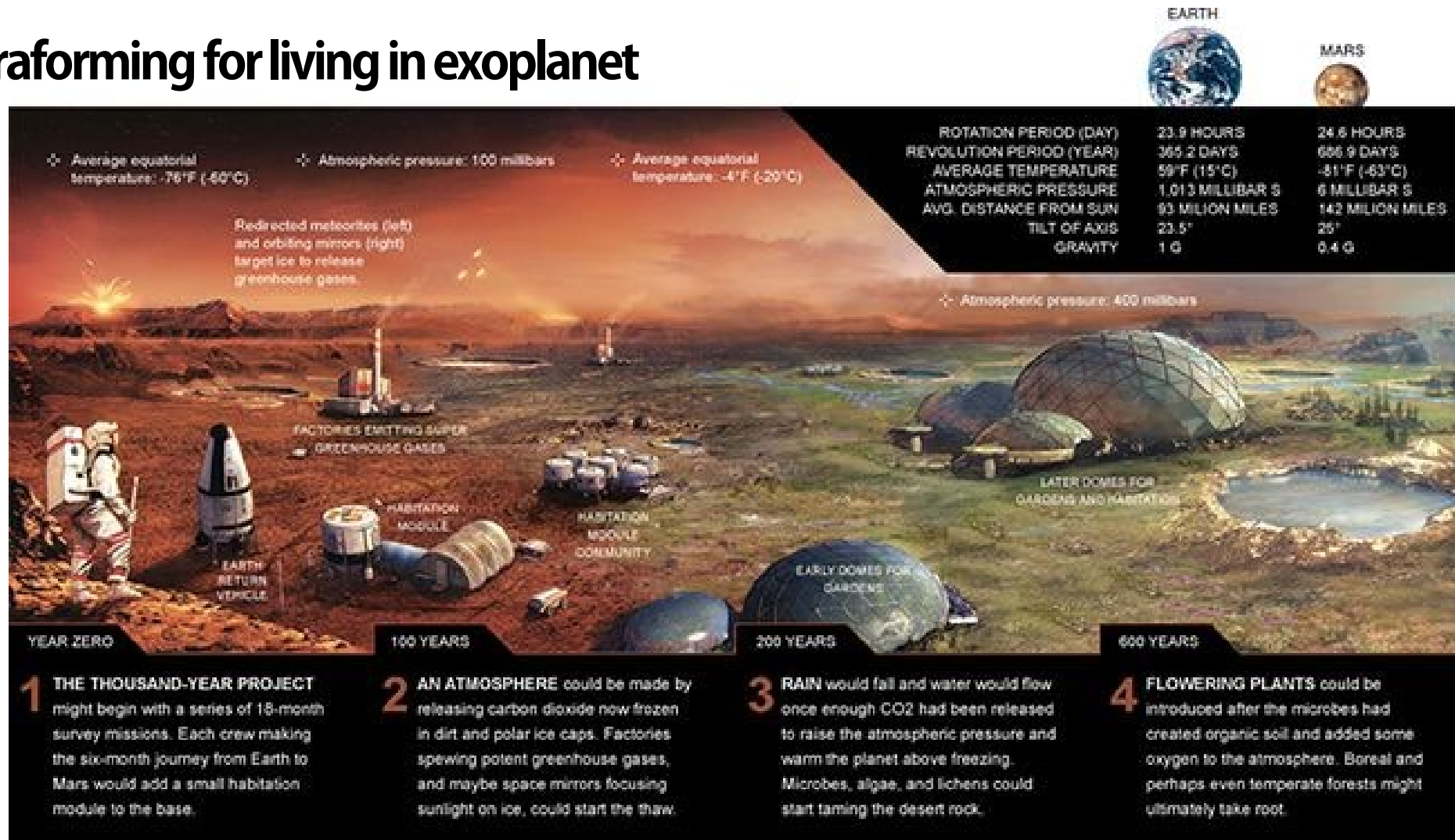
Launch: 1977.09.05  
Speed: 61,500 km/h  
12.19 billion mi; 131 AU  
(2022.09.03)



Voyager (USA)

# 인류가 직면한 위험 6: 지구 종말

## Terraforming for living in exoplanet



# 인류가 직면한 위험 6 : 지구 종말

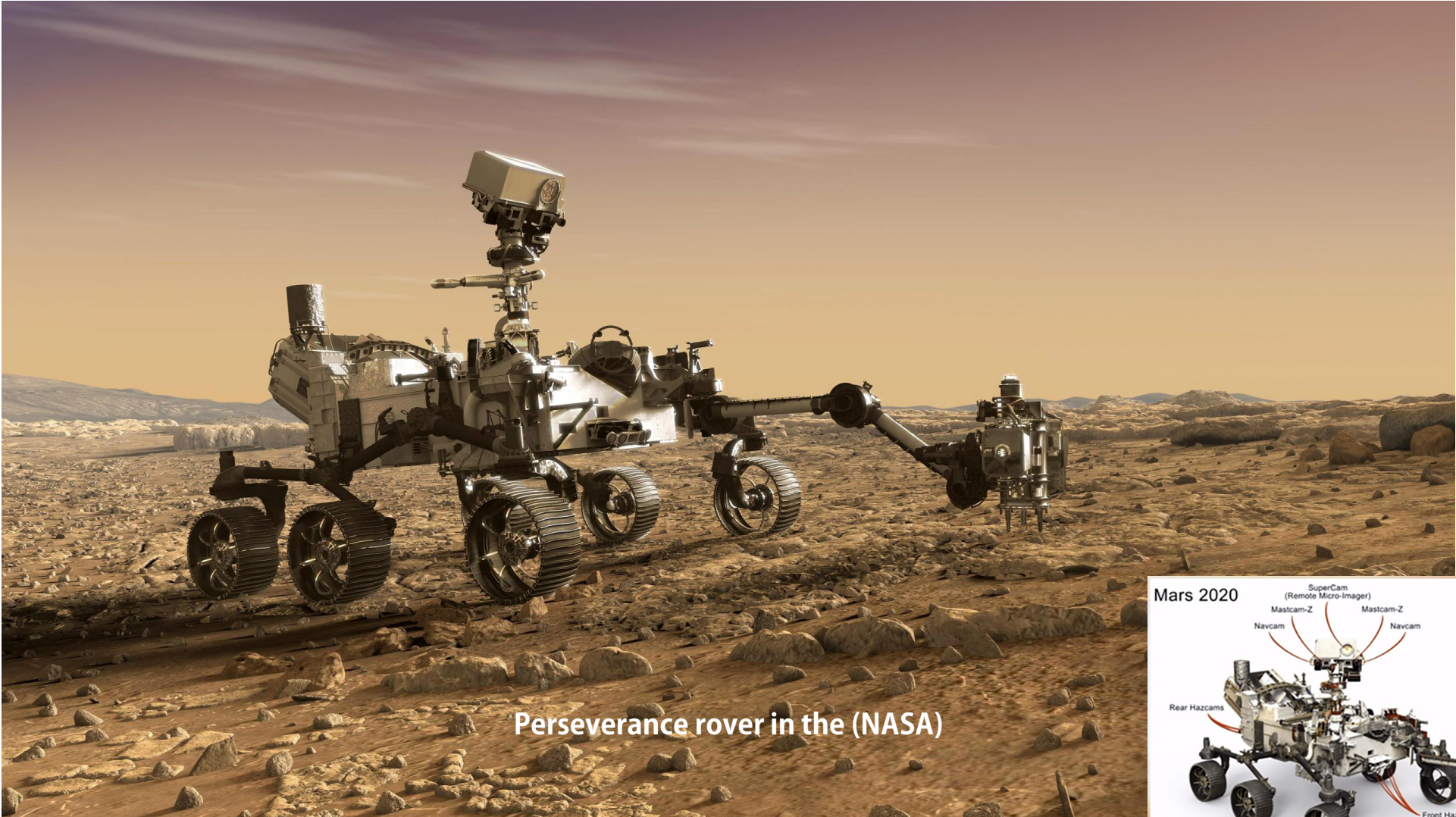


## 인류가 직면한 위험 6 : 지구 종말



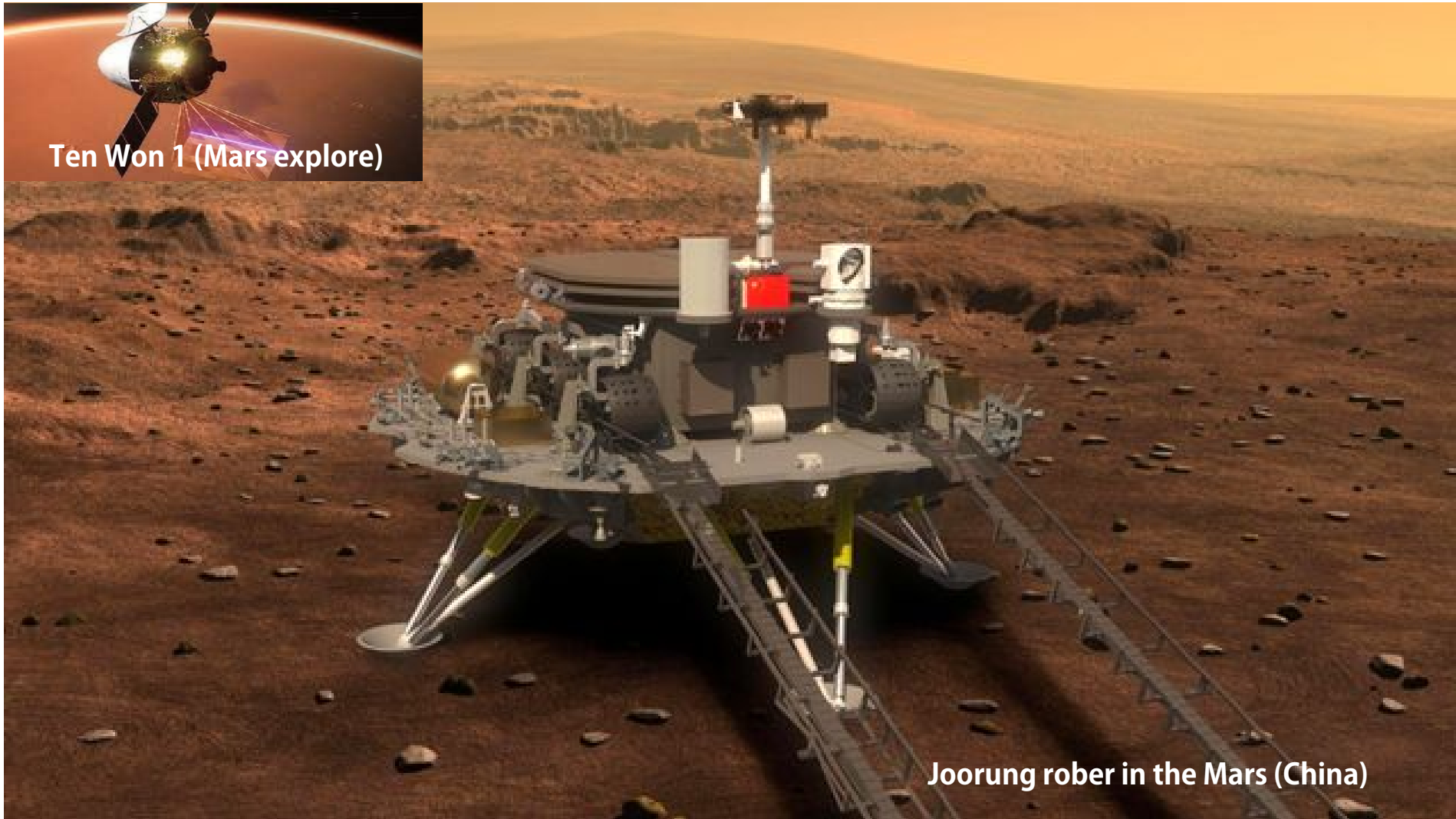
Biosphere II project (USA)

# 인류가 직면한 위험 6 : 지구 종말

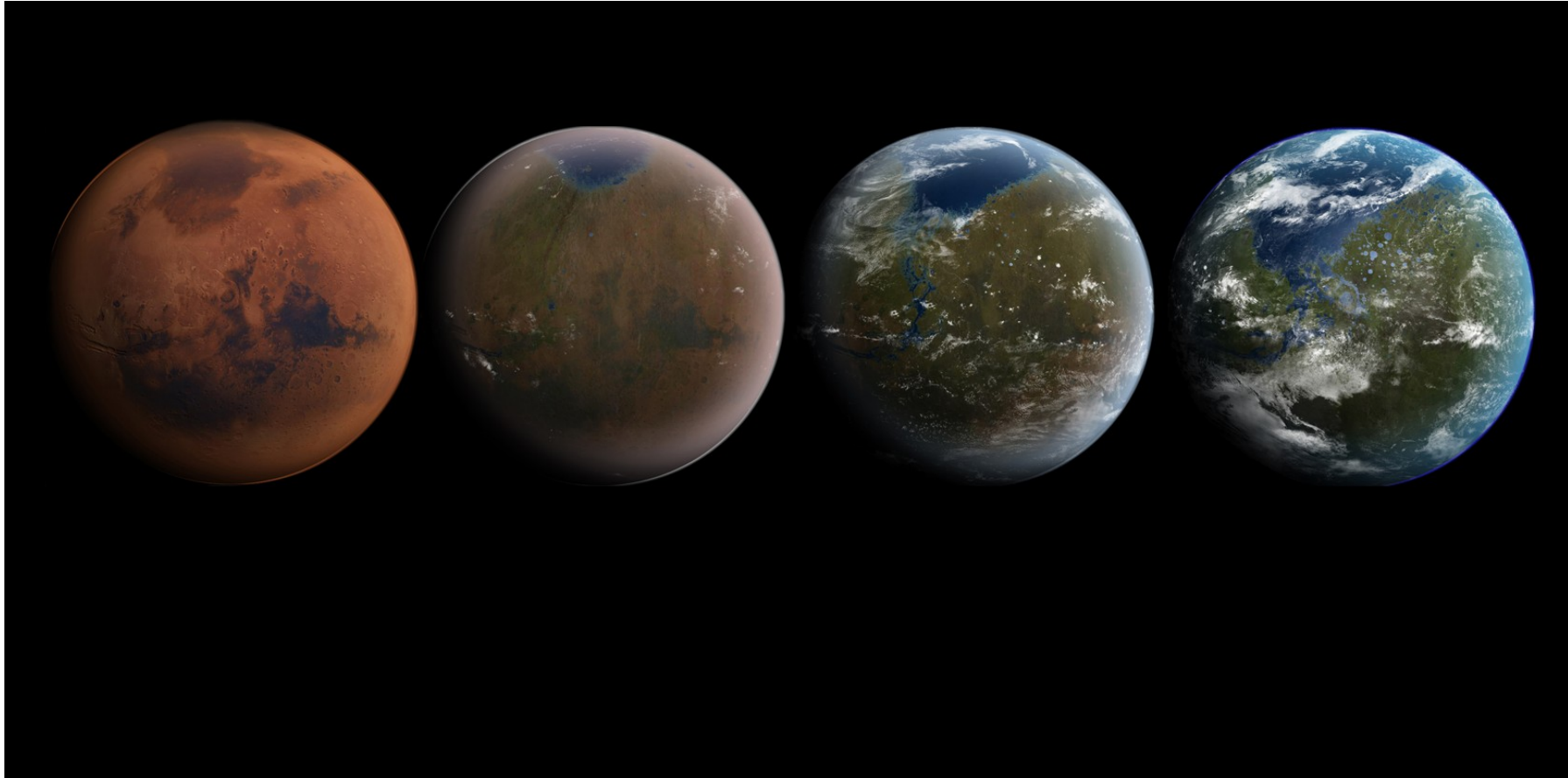


Perseverance rover in the (NASA)

# 인류가 직면한 위험 6 : 지구 종말



# 인류가 직면한 위험 6 : 지구 종말



# 인류가 직면한 위험 6 : 지구 종말



# 인류가 직면한 위험 6: 지구 종말

❖ 식물의 계통수



# 인류가 직면한 위험 6 : 지구 종말



Arabidopsis thaliana (애기장대)

## 인류가 직면한 위험 6 : 지구 종말

Bryophyte (~ 900 species in Korea/15,000 species in the world)



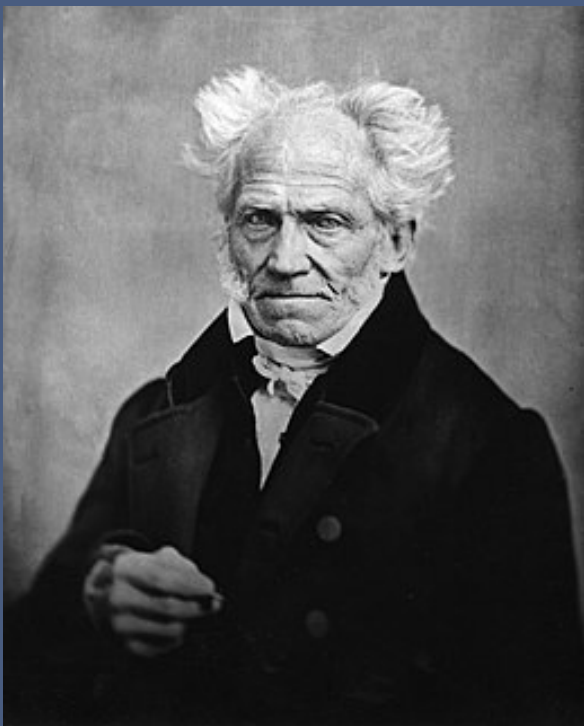
## 인류가 직면한 위험 6 : 지구 종말



Plantago asiatica L. (질경이)

# 인류가 직면한 위험 6 : 지구 종말- 잡초가 인류를 구할 수 있을까?





세계는 나의 인식의 반영이다

## 아르투어 쇼펜하우어

- 총족률의 네겹의 뿌리에 관하여 (Ueber die vierfache Wurzel des Satzes vom zureichenden Grunde)
- 의지와 표상으로서의 세계 (Die Welt als Wille und Vorstellung)
- 여록과 보유 (Parerga und Paralipomena)