

# **Basic Science Knowledge**

## **(과학기초소양)**

### **Part I.**

## **Environmental issues recently emerging**

**Sarang Kwon**  
**Juyoung Oh**

**(2021. 2<sup>nd</sup> Semester)**

**Dreamy School**

# Table of contents

## **Chapter 1. Climate Change ..... 4**

- 1.1 Climate 1.2 Temperature
- 1.3 Causes of climate change
- 1.4 Impact of climate change
- 1.5 Damage from climate change
- 1.6 Efforts at the national level
- 1.7 Personal efforts
- 1.8 Q&A
- 1.9 References

## **Chapter 2. Virus ..... 9**

- 2.1 Virus
- 2.2 Why viruses exist
- 2.3 Viruses harmful to plants
- 2.4 Viruses harmful to humans
- 2.5 Viruses beneficial to humans
- 2.6 Possibility of extinction due to virus
- 2.7 How to prevent viruses
- 2.8 Q&A
- 2.9 References



**Chapter 3. Genetically modified organism ..... 14**

**3.1 Gene**

**3.2 Genetically modified organism (GMO)**

**3.3 Advantage of GMO**

**3.4 Disadvantage and Effects of GMO**

**3.5 Q&A**

**3.6 References**

**Chapter 4. Garbage ..... 18**

**4.1 Garbage status in Korea**

**4.2 Causation of Garbage**

**4.3 Influences of Garbage**

**4.4 Solutions**

**4.5 Q&A**

**4.6 References**

# **Chapter 1. Climate Change**

## **1.1 Climate**

Climate is the average weather for a long time. The climate varies widely depending on location and time because it depends on latitude, distance from the sea, presence of plants, mountains, or other geographic factors. In other words, it depends on the size of the time, such as the season and season, the one-year cycle, the ten-year cycle, and the glacier period. Climate change is referred to as climate change that lasts decades or more.

## **1.2 Temperature**

The temperature was originally changed by natural phenomena. A typical example of this is the greenhouse effect. The greenhouse effect means that the Earth's atmosphere locks up solar energy and prevents it from escaping. This is why the Earth's surface and low atmosphere can continue to be warm. Without this, the Earth's temperature drops by about 30 degrees further, making it difficult for us to live. Of course, this is essential to us. However, the problem is the carbon dioxide that remains for a very long time. Carbon dioxide can only be absorbed in large quantities by natural reservoirs such as the sea, so it continues to be trapped by the Earth's atmosphere. Then the Earth gets hotter and hotter, and global warming occurs.<sup>1</sup>

## **1.3 Causes of climate change**

Climate change is caused by a number of factors. However, it can be divided into two main categories. It is natural and artificial causes. Representative examples of natural factors include increased aerosol in the stratosphere due to volcanic differentiation, changes in solar activity, and the astronomical relative position of the sun and Earth.<sup>2</sup> This is because the five main components of the climate system and atmospheric, water, ice, land, and biosphere each interact and constantly change. And secondly, it's an artificial cause. Artificial causes include most of the activities of humans. It began to affect the climate on a large scale from the mid-18th century, the beginning of the Industrial Revolution, and between 1970 and 2004, global greenhouse gas emissions increased by 70%. Representative examples of this include fossil fuel use, forest forests, and increased waste.<sup>3</sup>

## **1.4 Impact of climate change**

The most representative characteristic of climate change is the rise in temperature. The increase in average temperature in summer due to climate change increases the intensity, frequency, and persistence of heatwaves. From the past to the present, heatwaves caused by climate change have caused numerous casualties, and in 2018, Korea faced the biggest heatwave, the "worst heatwave in 111 years." It lasted 31.5 days, the highest since 1973, when statistics began to be compiled, with 48 deaths from thermal diseases and 4,526 heat-related illnesses. In 2021, Korea experienced such a hot summer that there were many articles and news about the heatwave comparable to 2018. In the metropolitan area, the heat island phenomenon was combined to make it a more difficult summer. Heatwaves caused by climate change can cause not only heat waves but also large forest fires and droughts.<sup>4</sup>

## **1.5 Damage from climate change**

Wildfires across Australia in 2019 managed to extinguish after six months of heavy rain. In the summer of 2018, forest fires broke out in almost all European countries for the first time in history, and large forest fires broke out not only in Turkey but also in many areas such as the United States, Italy, Greece, and Canada, causing numerous damage, including deforestation, and human/property damage.<sup>5</sup>

The sea-level rise refers to a phenomenon in which glaciers melt and ice becomes water and flows into the sea, increasing the mass of seawater or expanding water as the sea warms up, increasing the volume. Currently, the speed of sea-level rise in Korea is faster than the average speed of the Earth. If the current trend continues, Korea's sea level is expected to rise from at least 33cm to up to 96cm around 2100. That will submerge the coastal lowlands and reduce the tidal flats. Some of Korea's coastal cities such as Busan and Incheon will disappear under the seawater. In addition, most of the small island countries and low-lying countries such as Tuvalu, Maldives, Bangladesh, Indonesia, and Vietnam, as well as Korea, will disappear underwater.<sup>6</sup>

To prevent this damage, the use of renewable energy to shift from fossil fuel use to clean energy is on the rise. The share of global electricity produced from renewable energy was up to 28% in the first quarter of 2020, up 2% from last year. Coal and gas still account for 60% of the world's electricity production, but the world is still joining the decreasing trend.

## **1.6 Efforts at the national level**

First, the Kyoto Protocol is an amendment to the Climate Change Convention, an international agreement to regulate and prevent global warming. Countries that approve or acknowledge this protocol apply non-tariff barriers to countries that do not reduce emissions by reducing emissions of six types of greenhouse gases, including carbon dioxide.<sup>8</sup>

The Paris agreement is a new climate system that will replace the Kyoto Protocol, which has been applied after the Kyoto Protocol expire. The long-term goal of the agreement is to keep the global average temperature rise considerably lower than 2 degrees compared to before industrialization and to pursue efforts to limit it to less than 1.5 degrees Celsius.<sup>9</sup> Finally, the U.N. Climate Change Convention is an agreement agreed by countries around the world to prevent global warming by restricting the emission of carbon dioxide and other greenhouse gases.<sup>10</sup>

## **1.7 Personal effort**

What can we do? I brought four easy things to practice in my daily life. First, consuming eco-friendly products. When we buy something, isn't it consumption for the environment to check whether it is an eco-friendly product at least once? The second is saving energy. Why don't you develop a habit of turning off the fire and air conditioner at home, at school, or when you leave the room? Third, reduce the use of disposable items. I understand that the use of disposable products has decreased a lot and the use of tumblers has increased a lot in schools. I hope you can practice the use of these multi-use products well outside of school. Lastly, save tap water. Why don't we always remember that the clean water we're using now is not natural and turn off the water to save water when washing our face, brushing our teeth, and so on?<sup>7</sup>

From now on, we would like to share what we learned while preparing for the presentation. Our current situation is more serious than we thought. The temperature of the Earth is getting higher and higher. We only have 1.5 degrees left. What is happening around us? More than expected is happening, with the four clear seasons becoming increasingly ambiguous and the intensity of typhoons getting worse. Even now, there are so many abnormal climates, and if we continue to do so, maybe we don't have a future.<sup>11</sup>

## 1.8 Q & A

1. 에어로졸이 무엇일까?
  - 대기에 있는 작은 입자를 뜻한다.
2. 열섬 현상이 일어나는 원인이 무엇일까?
  - 열이 들어가도 방출이 되지 않아서 섬처럼 쌓여있는 현상을 말한다.
3. 열이 방출되기 좋은 조건이 무엇일까?
  - 개인이 지켜야 하는 방안들을 잘 지켜야 한다고 생각한다.
4. 저희에게 남은 1.5도가 없어진다면 추가적으로 어떤 현상이 일어날까?
  - 남은 1.5도를 넘기면 인간이 살 수 없는 환경의 온도가 되고, 식량부족이 일어났다.
5. 구체적인 재생에너지에는 무엇이 있을까?
  - 태양열과 태양에너지, 풍력에너지 지열에너지 등이 있다.
6. 재생에너지가 우리에게 실질적으로 쓰이고 있는 경우는 무엇이 있을까?
  - 전기에너지로 바꾸어 사용한다.
7. 국가가 하는 노력들 중에서 협약들이 있는데 그 내용이 무엇일까?
  - 온도를 유지하자라는 내용이 주를 이룬다.
8. 협약에 있어서 강제성은 있을까?
  - 교토의정서같은 경우에는 강제성이 있지만, 대부분 강제성이 없다.
9. 탄소 중립은 무엇일까?
  - 온실가스를 줄여서 0으로 만드는 것을 말한다.
10. 온실가스의 구성은 무엇일까?
  - 이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 수소불화탄소, 과불화탄소, 육불화황, 삼불화질소
11. 자연재해를 대비해 개발 중인 것이 있을까?
  - 한 예로 씨드뱅크가 있다. 여러 종류의 식물들의 씨를 꺼내 언제든지 심을 수 있게끔 한다. AI가 있다.

## 1.9 References

- 1) 기후변화홍보포털. '기후변화란'  
<https://www.gihoo.or.kr/portal/kr/change/climateChange.do>
- 2) GS칼텍스. '기후변화의 정의와 원인'. 네이버 포스트. 2020  
<https://post.naver.com/viewer/post>
- 3) BBC NEWS 코리아. '기후변화란 무엇인가?'. 2020



<https://www.bbc.com/korean/news-51159389>

- 4) 초록발자국. '우리나라 기후 변화 현상 7가지, 위기의 한반도'. GREEN NEWS 360. 2020  
<https://greennews360.com/>
- 5) 주식회사 자연과환경. '기후변화가 낳은 비극, 터기산불'. 환경이슈. 2021  
<https://blog.naver.com/nne78735/222477498314>
- 6) 초록발자국. '해수면 상승시 물에 잠기는 나라'. GREEN NEWS 360. 2020  
<https://greennews360.com///>
- 7) 한국원자력환경공단. '기후변화를 막을 수 있는 일상 속 습관'. 네이버 블로그. 2018  
<https://m.blog.naver.com/PostView>.
- 8) 두산백과. '교토의정서'. 네이버 지식백과  
<https://terms.naver.com/entry.naver?docId>
- 9) 네이버 지식백과. '파리기후변화협약'  
<https://terms.naver.com/search.n>
- 10) 네이버 지식백과. '유엔기후변화협약'  
<https://terms.naver.com/search>.
- 11) 세바시 강연. '내가 이것을 목숨 걸고 알리는 이유'. 유튜브. 2021  
<https://www.youtube.com/watch>

# Chapter 2. Virus

## 2.1 Virus

Viruses mean poison in Latin. The tiny virus is 0.1 micrometers and 100 times smaller than animal cells. Unlike small ones, these viruses are made up of so many things. It consists of an outer membrane and outer membrane proteins, nuclei and enzymes, nucleic acids, RNA. This virus is a microorganism that is parasitic on living cells such as humans, animals, and bacteria, and can only proliferate within cells, which has both the characteristics of life and the characteristics of inanimate organisms.<sup>2</sup> The characteristic of life is that they proliferate, genetic mutations occur and evolve, and the characteristic of inanimate objects is that they proliferate only after host infection, that is, they cannot proliferate alone, and because they are crystals of proteins and nucleic acids and cannot make energy. Therefore, the debate continued over whether to view the virus as a living thing or an inanimate thing and recently, a new term "conditionally alive" has been suggested by compromising the two possibilities.<sup>1</sup>

## 2.2 Why viruses exist

Why does a virus exist? Whenever the marvelous ecology of the virus is revealed one by one, the answer to the question has changed. Viruses are "living things" that have evolved with living things for billions of years, and they are also "materials" that do not work outside of cells at all. Many are vulnerable and die soon after being exposed to the outside world. However, when certain conditions are met, they "resurrect" even when frozen for tens of thousands of years and when their bodies are fragmented. And the life and life of the virus are quite far from living things.

Some viruses have often caused global trends. For example, there are MERS and coronavirus, but it is also the result of mankind dropping the virus from its original host and providing a place of residence called the city. When it exists with its original host, the virus can also become a "guardian." Some are said to be dedicated to raising hosts and others to give them new abilities. The countless genetic information of viruses is also engraved on our DNA, some of which are also involved in life activities.

According to Exodus 15:26, the Lord said. "If you listen carefully to me, the Lord your God, and do what is right in my view, obey my orders, and obey all my rules, I will not give you

any diseases that I have inflicted on the Egyptians. "I am God who treats you,". According to the research, bacteria or viruses would not have caused diseases in humans in the world God first created. The reason why some of the bacteria and viruses in the world are causing diseases is that first, it may have been changed to cause diseases among bacteria and viruses as the whole world changes due to human impurities. Since humans have become forced to die, it is possible that not causing diseases before that due to reduced immune function can cause diseases. Third, there are cases where viruses that originally did not exist in humans invade humans and cause diseases. Viruses also have problems when they leave where they should be.

### **2.3 Viruses harmful to plants**

Viruses are not only parasitic in bacteria, fungi, parasites, plants, and animals, but recent studies have found viruses parasitic in giant viruses. Therefore, the virus is the only "life" that can be parasitic by infection with all kinds of life. For your information, as of 2021, there are a total of 6,000 known viruses. Of these, more than 1,000 species of viruses are known to infect plants. Viruses get energy sources from host plants, which interfere with the host's menstruation and cause diseases. Viruses spread in a variety of ways, and plant viruses spread through contact with the juice of life that contains the virus, or through insects such as aphids.

### **2.4 Viruses harmful to humans**

Does the virus only play a harmful role? If it doesn't play a beneficial role, but harmful viruses that have damaged humans are typically MERS viruses that infect humans from camels. MERS is a serious respiratory disease, and common symptoms include fever, cough, breathing, and diarrhea, and it is said to cause pneumonia.<sup>4</sup> The second is the SARS virus that infected humans with civets and tube bats. The SARS virus is similar to the MERS virus, and infections appear in the upper and lower respiratory tracts, causing the most serious damage to the lungs.<sup>5</sup> Finally, the third is the coronavirus that infected humans with bats first discovered in Wuhan, China. Which is still popular these days. Coronavirus also causes respiratory diseases and currently has a lot of mutant viruses.<sup>6</sup>

### **2.5 Viruses beneficial to humans**

Norovirus is known to be a notorious virus that causes food poisoning. Studies have shown that norovirus has a role in keeping our gastrointestinal tract healthy, contrary to what the virus is known to us. Second, viruses in the intestine, which are known to play an important role in immunity as they stick to the mucous membrane of the intestinal cell surface. In other words, it plays a role in controlling intestinal bacteria to prevent inflammatory reactions from occurring. As such, we can see that the virus exists in our body and plays a role in controlling the distribution of bacteria. However, there are still so many things that they don't know about the virus that they need a lot of research, and they don't know how many kinds there are.

## **2.6 Possibility of extinction due to virus**

It's not to the end of mankind, but it's expected to be great damage. For example, the Spanish flu infected 500 million people and killed a total of 100 million people. Likewise, the current coronavirus has killed a total of 4.55 million people and infected 220 million people. If this persists, there is a possibility that we will eventually face the same situation as the end of humanity.

## **2.7 How to prevent viruses**

The most basic ways to prevent the virus include washing your hands well, cooking and handling food properly, disinfecting it after use, and going around places with few people. These are preventive measures that we all know well. There are other important ways besides this prevention method. Viruses come in easily with weakened immunity, so it is important to develop immunity. It can be said that the best way to prevent viruses is to maintain a healthy body condition to prevent viruses from entering our bodies. And the reason why viruses that were only found in animals are transmitted to humans is that humans destroy the natural environment. In the process of developing wild animal habitats, new viruses occur a lot because they are exposed to various viruses that animals had. So I think it's the best way to prevent it from destroying God's creative order. Life and viruses have equally emerged under certain conditions in the universe, on the Earth, and perhaps still are, so as long as life exists, is the virus impossible to eradicate? If you overcome a single virus, the reason why you can't stop the virus life action that causes a little modified virus is probably because it's the law of life. Perhaps when all life is gone, the virus will return to inanimate life. Therefore, I think it is a medical treatment

to create an environmental order in which humans and viruses coexist and coexist without killing each other.<sup>7</sup>

## 2.8 Q&A

1. 해로운 바이러스는 왜 공통적으로 호흡기나 폐렴으로 증상이 왔을까?
  - 바이러스가 있어야 할 곳이 있는데, 생태계의 규칙이 파괴된 것이다. 또 바이러스가 침투하기 위해서는 호흡기를 거쳐야 하기 때문이다.
2. 바이러스의 감염 경로에는 어떤 것이 있나?
  - 눈, 코, 입, 기침이나 재채기처럼 타액이 섞였을 때 감염이 된다.
3. 빙하에 세균이나 바이러스가 많은데, 그것들이 다 녹으면 어떻게 될까?
  - 고대의 바이러스들이 되살아난다. 신종 바이러스들이 많이 생겨날 것이다.
4. 변이 바이러스는 왜 생길까?
  - 돌연변이로 인한 RNA 유전자의 변형으로 변이 바이러스가 된다.
5. 노로바이러스가 식중독을 일으키기 위해서는 어떤 환경이 이루어져야 할까?
  - 어패류나 부패한 음식을 먹으면 감염이 된다.
6. 바이러스를 백신으로 백신의 원리는 무엇일까?
  - 바이러스는 면역체계에 들어오는데, 항체를 만들어 밖에 있는 이물질이나 세균을 인식하고 막기 위한 것이 백신이다.

## 2.9 References

- 1) 지식백과. '분자.세포생물학백과'  
<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=5751196&cid=61233&categoryId=61233>
- 2) 임병태. '바이러스란 무엇일까? 바이러스는 왜 존재할까?'. 대학지성. 2020  
<http://www.unipress.co.kr/news/articleView.html?idxno=1918>
- 3) 원예산업. '약물작용에 발생하는 바이러스병과 피해 대책'. 원예산업신문. 2021  
<http://www.wonyesanup.co.kr/news/articleView.html?idxno=48519>
- 4) 지식백과. '메르스바이러스'. 미생물학백과  
<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=5144830&cid=61232&categoryId=61232>
- 5) 지식백과. '사스바이러스'. 미생물학백과  
<https://terms.naver.com/entry.naver>

- 6) 지식백과. '코로나바이러스감염증-19'. 시사상식사전  
<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=5912275&cid=43667&categoryId=43667>
- 7) 이해나. '인류의 재앙 신종 바이러스, 왜 생길까?'. 헬스조선. 2020  
[https://health.chosun.com/site/data/html\\_dir/2020/01/29/2020012903329.html](https://health.chosun.com/site/data/html_dir/2020/01/29/2020012903329.html)

## Chapter 3. Genetically Modified Organism

### 3.1 Gene

유전자는 모든 생물이 자신의 고유한 형태, 성질, 색 등과 같은 특성에 대한 정보를 담아서 그 특성을 다음 세대에 전달하는 물질이다. 또한, 세포 속에 들어 있는 유전자는 생명 현상의 가장 중요한 성분인 단백질을 만드는 데 필요한 유전정보 단위이다. 유전자는 디옥시리보핵산 (deoxy-ribonucleic acid, DNA)라고 부르는 화합물로 구성되어 있고, DNA의 염기 배열 순서에 따라 궁극적으로 어떤 단백질이 만들어지는지가 결정되어 생물의 모양이나 특성 등이 달라진다. 인간의 경우 세포 속에 약 3만 개의 유전자가 존재하며, 쌀의 경우는 약 6만 개의 유전자가 존재한다.<sup>1</sup>

### 3.2 Genetically modified organism (GMO)

그렇기에 유전자재조합은 어떠한 한 종으로부터 유전자를 얻은 후에 이것을 다른 종에 넣어 새로운 유전자를 가진 종을 만드는 기술이다. 유전자재조합은 1953년 DNA 구조가 밝혀지고 1970년부터 DNA를 자를 수 있는 기술이 가능해지면서 더욱 발전하고 있다. 이에 유전자재조합기술을 통해 특정 유전자만을 이용하여 품종 개량이 더욱 정확하고 용이하게 이루어지고 있다.<sup>2</sup>

인간의 수명 연장과 질병을 치료하기 위한 노력의 대가로 세계 인구는 폭발적으로 증가하고 있다. 인구 증가로 인한 높은 생산성을 약속할 수 있는 대체 기술의 개발이 필연적으로 요구되고 있으며 소비자의 식품 기호에 대한 욕구도 증가하여, 식량자원의 품종개량에 대한 중요성과 필요성이 증가했다. 이에 새로운 품종을 효율적으로 개발하기 위하여 유전공학적인 방법으로 유용 유전자를 이식해 농업적 특성을 개선한 유전자재조합 기술을 이용하게 되었다. 첫 시작은 몬산토를 비롯한 농약 회사에서 우연히 제초제인 글리포세이트에 죽지 않는 박테리아를 발견했고, 이를 콩 등의 작물에 이식하는 실험에 성공하자 글리포세이트에도 죽지 않는 작물이란 타이틀을 가지고 전 세계적으로 퍼져나가게 된 것이다.<sup>2</sup>

부침개를 만들 때 사용하는 식용유, 아이들의 간식인 과자와 빵, 국에 간을 낼 때 들어가는 간장, 식감을 부드럽게 하기 위해 첨가된 참치캔 속 면실유까지 우리가 인식하지 못하는 사이, 유전자변형식품은 이미 우리의 식탁위에 오른 지 오래이다. 대표적인 GMO는 작물에 집적 제초제를 뿌려도 죽지 않는 작물로 제초제 내성 GM 콩, 옥수수 등이 대표적 작물이다. 또한, 살충성분의 유전자를 넣어 곤충이 그 식물의 잎을 먹으면 죽어버리는 해충 저항성 옥수수 등도 있다. 최근에는 다른 종의 유전자를 넣지 않았지만, 기존에 있었던 종의 유전자 일부분을 잘라내는 GMO도 개발되고

있다. 국내에서는 연간 약 1,200만톤(2020년 추정)의 GMO를 수입하고 있다. 이 중 약 1,000만 톤은 사료용으로 사용되고 있으며 약 200만 톤은 가공식품의 원재료로 사용되고 있다.<sup>3</sup>

그리고 대한민국에서는 유전자재조합기술을 이용하여 만든 농작물에 대해 ‘유전자재조합생물체 · 농작물’로 표현하고 있다. 유전자재조합작물이란 유전자재조합기술을 이용하여 개발된 작물이며 2007년 1월 현재 총 181품목이 존재하고, 유전자재조합농산물(GM 농산물)이란 유전자재조합기술을 응용하여 형질 전환된 농작물로부터 얻어진 농산물이며 제초제 저항성, 병·해충 저항성, 저장성 향상, 특정 영양성분 함유 등의 특성을 지닌 농산물이다.<sup>3</sup>

### 3.3 Advantage of GMO

미래에 필수적인 자원인 유전자 변형 식품이나 곡물을 통해 식량소비량을 확보하는 것이다. 유전자변형식품은 선택의 문제가 아니라 생존의 문제이다. 대한민국의 경우, 곡물자급률이 부족해 세계 곡물수입국 2위에 달할 정도로 식량자원이 부족한 상황이다. 각종 식품들의 유전자 변형을 통하여 수확량 증가와 유해물질에 대한 저항력으로 질병예방, 각종 변이에 대한 감응작용 등 여러 가지 환경조건에 맞는 GMO를 개발하여 식량문제를 해결해야 한다. 이를 통해 2050년까지 급속한 인구증가를 대비하여 현재의 농산물 수확량을 2배 이상으로 올려야 한다고 유전자변형 식품의 옹호론자들은 주장하고 있다.<sup>4</sup>

또한, GMO식품은 인류의 건강에 해를 가하는 것이 아닌 이익을 끼칠 수 있다. 실제 사례로는 GMO로 비타민 A가 일반 쌀보다 더 많이 들어있는 ‘황금쌀’이 있다. 이는 비타민 A 결핍으로 고통받는 전세계 인류에게 도움을 주었다. 특히 알레르기 예방 작물, 제초제 내성 작물, 치료 약물이 포함된 작물 등 다양한 GMO 작물을 재배하고 있고, 실용화된다면 인류에게 유익할 것이라고 한다. <sup>4</sup>

그리고 GMO를 통해 이산화탄소 배출량을 크게 줄일 수 있다.약 20년간(1996~2013년) GMO 작물 재배를 통한 이산화탄소 배출 감소량은 1240만대의 차량을 운행 정지시킨 효과와 같았다고 국제 학술지에 소개 되어 있다. 그동안 GMO를 주제로 전 세계에서 수행된 연구결과 147건을 분석한 결과 20년간 GMO는 작물 생산량을 22%, 농부의 이익을 68% 높인 반면 농약 사용량은 37% 감소시켰다. 또한, GMO를 이용한 농법은 기본적으로 밭을 갈지 않고 잡초를 제거하는 무경운 농업이며 1996년 부터 2012년 사이 GMO 작물재배에 따른 제초제 등 농약 사용량 감소는 전 세계적으로 55만t에 달한다. 이로 인해 농약 살포 감소, 농기계 사용 감소, 석유 등 화석 연료 사용량 감소, 토양 중 이산화탄소의 대기 방출 감소로 이어지는 좋은 순환 구조를 이루게 되었다.<sup>4</sup>

### 3.4 Disadvantage and Effects of GMO



GMO 식품들에 대한 동물 실험에서 위험 부작용이 있다는 연구 결과들이 속속히 검출되고 있다. 동물들이 GMO 식품을 먹고 위험에 직면하게 된다면 인간들도 역시 같은 결과를 초래한다고 봐야한다. GMO 식품에 반대하는 사람들은 GMO가 알레르기, 불임, 생식기 문제, 내장기관 손상, 인슐린 조절 문제, 위장 기능, 면역 및 노화 등을 유발할 수 있다고 주장한다. <sup>5</sup>

이뿐만이 아니라 GMO식품은 윤리적 문제를 안고 있다. 1997년 유전자조작 감자를 먹인 쥐에 대한 푸스타이 박사의 실험이 있었다. 이 실험은 GMO의 위해성에 관한 대중적 논쟁과 사회적 논란을 가속화시키는 계기가 되었는데 이 유전자조작 감자가 보통 감자와는 화학 구조에서 심한 차이를 보였고, 쥐의 위벽과 면역 체계에 손상을 주었다고 밝혔다. 이 밖에도 GMO 옥수수를 먹은 쥐가 대조군에 비해 높은 조기 사망률 및 종양의 가능성에 노출된 것과 유전자변형 작물에 삽입된 항생제 내성 유전자가 분해되지 않아 소장 내 세균이나 병원성 세균에 전달될 개연성 등 여러 문제가 존재한다. <sup>5</sup>

또한, 유전자조작 농산물은 농업 생태계를 교란시킬 가능성이 있다. GMO와 관련한 논문에서 소개된 연구들에 따르면 바이러스 저항을 위해 조작된 유전자 조작 식물에게는 유전자 조합 벡터에 치명적인 바이러스 품종이 생길 가능성이 있으며 RNA바이러스와 유전자 조작 작물 안의 바이러스 RNA사이의 재조합이 더 심각한 질병을 일으키는 새로운 병원체를 산출할 가능성이 있다고 한다. 제초제 내성 GMO를 심으면 내성을 지닌 GMO만 남고 이들 잡초를 제거하려면 더욱 강력한 농약을 뿌려야만 하기에 악순환에 이르게 되는 것이다. GMO가 미치는 생태적인 영향은 장기간에 걸쳐 서서히 진행되어 예측할 수 없는 위험을 초래할 수 있다. <sup>6</sup>

### 3.5 Q & A

1. GMO 식품과 품종 개량이 무엇이 다른가?
  - GMO는 DNA라는 다른 유전자를 가져와 새로운 것을 만들어내는 것이고, 품종 개량은 이미 존재하는 품종을 변형시키는 것이다.
2. GMO를 접목시키는 방법?
  - 분자를 이용한 화학적 연구를 통하여 GMO를 접목시키고 있다.
3. GMO에 대한 부정적인 인식이 생긴 원인?
  - 사람이 만들어낸 것이기 때문에, 다른 유전자가 포함되어 있기 때문에 사람들의 인식이 부정적인 것 같다.
4. GMO가 왜 부작용을 일으키는가?
  - 인간이 화학적으로 만들어냈기 때문에 불완전하기 때문이다. 돌연변이일 수도 있다.
5. 식물처럼 똑같이 자라면 자연의 생태계가 영향이 있기 않나?

- 자연스러운 생태계라기보다는, 사람이 필요해서 만든 것이다. 하지만 기존에 있던 식물에게 혼란, 위해성을 줄 수 있다.
6. GMO 식품이 동물들에게 영향을 미치지 않을까?
- 곤충에게 피해를 준 바는 있지만, 동물들에게 직접적으로 영향을 미친 것이 아직까지는 알려진 것이 없는 것으로 알고 있다.
7. 이산화탄소 배출을 줄일 수 있다고 했는데, 반대로 환경 오염이 생길 수 있나?
- 환경 오염이라기보다, 이를 통해 생태계의 혼란이 일어날 가능성이 존재한다.

### 3.6 References

- 1) 김신규. 'GMO, 미래 식량인가? 재앙인가?'. 데일리굿뉴스. 2018.  
<http://www.goodnews1.com/news/articleView.html?idxno=80174>
- 2) 김영하. '제1회 GMO 열린토론회 '국가의 미래, 농업과 식량, 그리고 GMO 대처방안''. 농축유통신문. 2018. <http://www.amnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=33311>
- 3) 박길홍. 'GMO, 미래 식량인가 생태계 파괴인가'. 뉴스제주. 2016.  
<https://www.newsjeju.net/news/articleView.html?idxno=242499>
- 4) 황인선. '글로벌 식량전쟁, GMO 연구.개발 필요하다'. 푸드투데이. 2018.  
<http://www.foodtoday.or.kr/news/article.html?no=154029>
- 5) 권성수. 'GMO가 안고 있는 윤리적 문제'. 리뷰 아카이브. 2016.  
<http://www.bookpot.net/news/articleView.html?idxno=1081>
- 6) 이의경. 'GMO식품, 100명 중 4명만 '안전하다' 인식'. 대한급식신문. 2016.  
<http://www.fsnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=18221>

## Chapter 4. Garbage

### 4.1 Garbage status in Korea

2019년에 쓰레기 처리 시설 부족으로 쓰레기 불법 방치 사태가 터졌고 올해에는 코로나19로 배달음식, 택배 등 일회용품 사용이 급증하면서 재활용 시장이 더 악화되었다. 특히 우리나라는 쓰레기 소각 시설과 매립 시설이 절대적으로 부족하기에 이 상태가 지속되면 우리 집 앞에 쓰레기가 쌓이는 이른바 ‘쓰레기 대란’을 피할 수 없게 되는 것이다. 미해양보호협회(SEA)의 그래프를 보면 알 수 있듯이, 우리나라는 1인당 1년에 88kg의 쓰레기를 배출해낸다.<sup>1</sup> 또한, 유럽 플라스틱·고무 협회(EUROMAP) 자료를 보면 2015년 기준 한국의 1인당 연간 플라스틱 소비량은 132.7kg으로 세계 최대 수준입니다. 한국보다 소비량이 많은 국가는 벨기에와 대만뿐이다. 실제로 환경부 통계자료에 따르면 국내 코로나19 확산이 시작된 지난해 상반기 플라스틱 쓰레기가 전년 동기 대비 15.6% 증가했다. 2016년에 이미 국내 1인당 플라스틱 쓰레기 배출량이 세계 3위였는데, 코로나19가 그야말로 ‘불에 기름을 부어버린 꼴’이다. 또한, 2013년에 비해 2017년에는 10배 가까이 음식물 쓰레기양이 늘었고, 플라스틱량도 만만치 않게 증가했다. 이와 같이 대한민국은 여러협약에도 개의치않고 계속해서 쓰레기 배출량이 늘고 있는 추세이다.<sup>2</sup>

### 4.2 Causation of Garbage

현재 대한민국의 쓰레기의 28.7%는 음식물, 22%는 종이, 11.3%는 금속 및 유리이다. 이 중 음식물 쓰레기가 많이 나오는 것은 1인가구의 증가와 배달음식 주문량 증가로 볼 수 있다. 또한, 코로나로 더욱 증가한 택배 주문량으로 재활용도 되지 않는 박스 쓰레기가 점점 증가하였다. 설문을 통해 플라스틱 쓰레기 문제가 왜 발생하는지 물은 결과, 사업체의 과대포장 및 과다사용이 원인이라는 답이 73%로(생산·유통업체 47%+소매점·음식점 26%) 개인의 과다한 사용(12%) 및 정부 정책 미흡(11%)보다 훨씬 높았다. 같은 맥락에서 10명 중 8명은 제품의 플라스틱 포장재가 과도하다(79%)고 인식했으며, 46%는 소비 시 비플라스틱 제품을 고를 수 있는 선택지가 부족하다고 생각했다. 그리고 매립지의 부족이 이 쓰레기가 문제가 되는 이유이기도 하다.<sup>3</sup>

### 4.3 Influences of Garbage

수산 및 생물자원을 손실시킨다. 작은 쓰레기는 해양생물의 먹이와 크기가 비슷하여 해양동물에게 소화불량을 유발하거나 포만감을 느끼게 해줌으로써 동물들이 아사하게 되는 원인으로 적용된다. 또한, 쓰레기는 생태계 및 서식 기반을 훼손시킨다. 부유쓰레기는 수층의 산소교환과 빛의 투과를 방해하여 광합성을 방해한다. 이로 인해 용존산소량은 줄어들며, 해양생물의

폐사를 유발한다. 그리고 생물농축현상을 발생시킨다. 환경호르몬, 중금속 등은 생물에 의해 쉽게 분해되지 않기 때문에 생물체 내에 축적된다. 이렇게 축적된 물질은 우리 인간에게도 해를 끼칠 수 있다고 합니다. 마지막으로 외래생물종을 유입시킨다. 해양쓰레기는 이동성이라는 특징을 갖고 있기 때문에 외래생물 종 유입통로 기능을 할 수 있는데, 부착생물뿐만 아니라 조류와 병원균이 이동하여 생태계를 교란 시킬 수 있다.<sup>4</sup>

## 4.4 Solutions

환경문제의 해결은 첫째, '개인의 실천', 둘째, '국가의 정책', 셋째, '세계적 합의'의 과정으로 나뉘게 된다. 개인의 실천은 국가의 정책과 행정적 지원을 통해 자발적 참여로 이루어진다. 개인적 실천은 가장 작은 일처럼 보이지만 가장 큰 결과를 만들어 낸다. 그리고 개인의 실천이 자율적으로 이루어지려면 국가의 행정적 지원이 뒷받침되어야 한다. 또한, 국가의 정책과 지원은 개인에게 동기를 부여하고 공동체의 방향을 설정해준다. 국가의 환경정책이 성공을 이루려면 '공감대'가 형성되어야 하기에 국가는 국민적 공감대를 바탕으로 환경문제를 해결하고 세계가 공감할 수 있는 정책을 펼쳐야 한다. 환경문제는 한 국가의 문제일 뿐만 아니라 세계의 공통적 난제이기 때문이다.<sup>5</sup>

## 4.5 Q & A

1. 핵융합을 하면 핵 폐기물이 생기는데, 그럼 어디에 버릴까?
  - 지금까지는 발전소에 보관을 하는 것으로 알고 있다.
2. 지금의 쓰레기들은 그저 버리며 우리나라 안에 있는 것인가?
  - 예전에는 중국으로 내보냈지만, 현재는 공간이 없어 그냥 두고 있다.
3. 공장 폐기물들이 대부분인데, 이것들은 어떻게 처리되고 있을까?
  - 대부분은 소각 처리를 많이 하는 것으로 알고 있다.
4. 쓰레기와 외래 생물종은 무슨 연관이 있을까?
  - 바다에 쓰레기가 밀려오다보니 바다 안에 있는 외래 생물종이 딸려 들어오게 된다.
5. 쓰레기는 무엇인가?
  - 우리의 삶에서 쓸모가 없어져 버려야 하는 것을 말한다.
6. 플라스틱을 우주에 버릴 수도 있지 않을까?
  - 이미 인공위성으로도 충분히 우주 쓰레기가 많다.
7. 우주 쓰레기를 없애는 방법도 있나?
  - 대기권으로 끌어들여서 태워버리는 방법이 있다.
8. 플라스틱은 어떻게 만드는가?

- 열이나 압력을 주어 모양을 만들 수 있는 고분자로 만든다.
9. 고분자는 무엇인가?
- 여러 분자들이 여러가지로 뭉쳐서 또다른 하나의 분자를 만들어내는 것을 뜻한다.
10. 석유 없이도 플라스틱을 만들어 낼 수 있나?
- 석유 없이 플라스틱을 만들 수 있는 바이오매스를 사용하기도 한다.
11. 음식물 쓰레기는 어떻게 처리되는가?
- 찌꺼기는 비료가 되고, 나머지 매립되어 진다. 재활용이 가능하다.

## 4.6 References

- 1) 홍수영. '대한민국은 지금 쓰레기 대란!'. 정책공감. 2020.  
<https://blog.naver.com/hellopolicy/222169318592>
- 2) 김유섭. "'대한민국 쓰레기 대란' 중국 때문만은 아니다?'. 조선일보. 2018.  
[https://www.chosun.com/site/data/html\\_dir/2018/04/02/2018040201884.html](https://www.chosun.com/site/data/html_dir/2018/04/02/2018040201884.html)
- 3) 이승종. '우리는 어쩌다 '쓰레기 대한민국'이 되었나?'. KBS NEWS. 2019.  
<https://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=4172123>
- 4) 신하은. '96%가 "플라스틱 쓰레기 심각;개인보단 업체의 과다 사용이 문제"'. 한국일보. 2021. <https://www.hankookilbo.com/News/Read/A2021041915440005648>
- 5) 윤재은. '일회용품 쓰레기 문제 해결을 위한 환경정책'. 오마이뉴스. 2020.  
[http://www.ohmynews.com/NWS\\_Web/View/at\\_pg.aspx?CNTN\\_CD=A0002675505](http://www.ohmynews.com/NWS_Web/View/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0002675505)