

Indian Ocean Plastic Island

White War against Ocean Plastic Wastes

Ocean Plastic Island

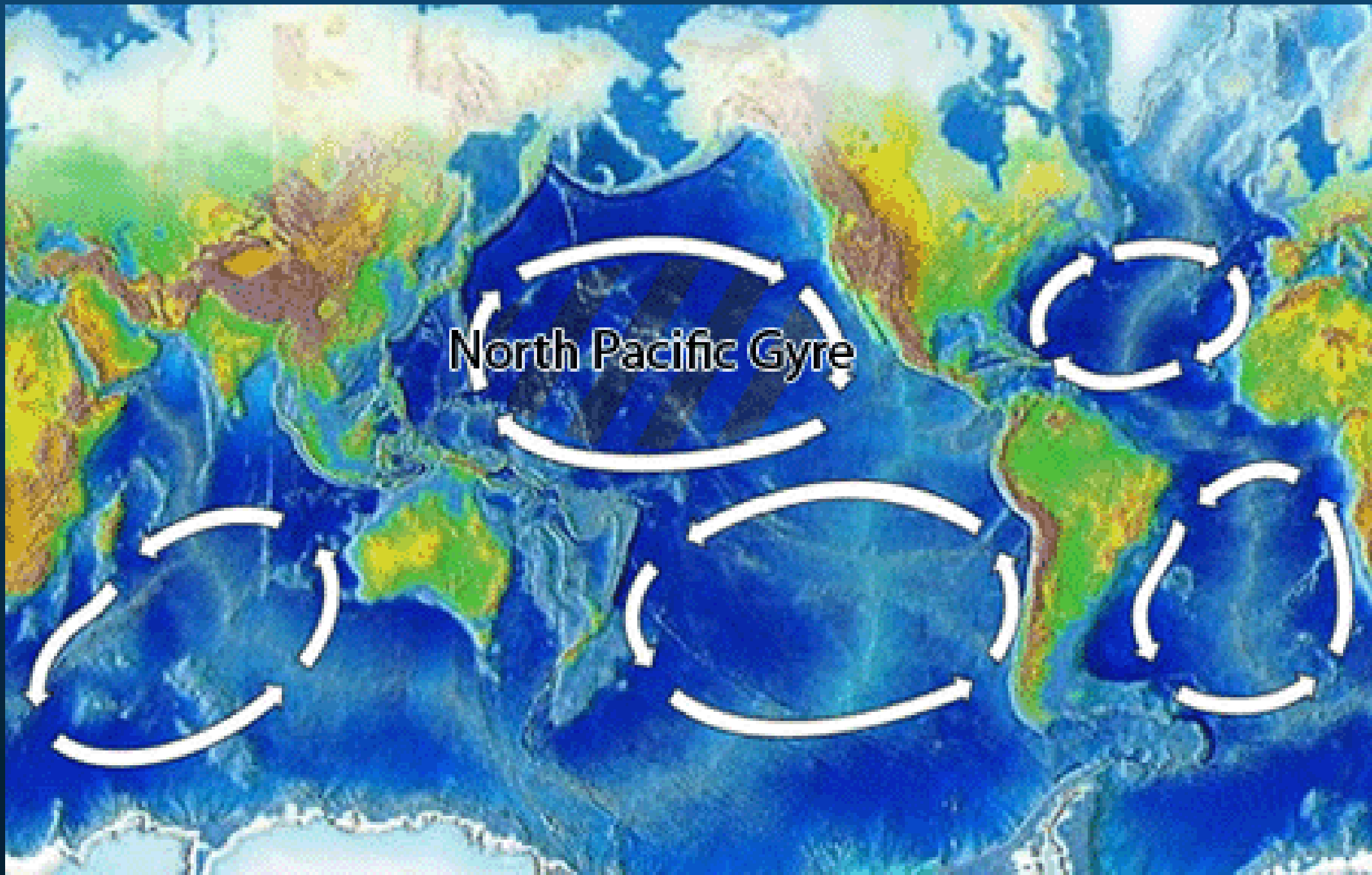


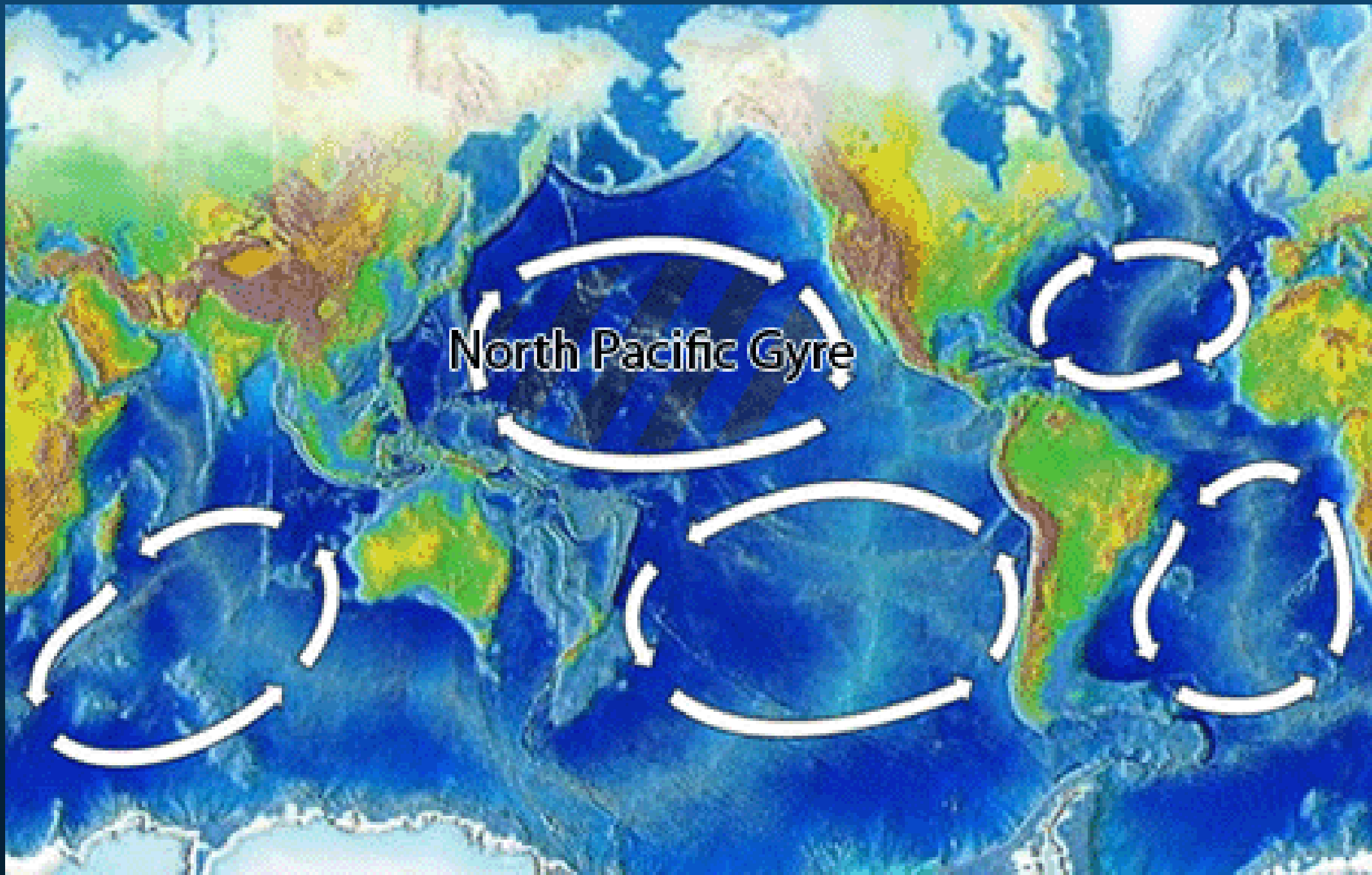
2023. 12

Chapter 1

Plastic Island







Your questions
answered!

“TRASH ISLAND”

DEBUNKED



Avg. 29kg of Plastic per a Whale









Study Fields

**Ocean · Navigation ·
Ship-Building · Environment ·
History · Chemistry**

Chapter 2

Plastics in Lifetime

Our daily serious problem



Garbage Mountain in Uisung



중국의 재활용쓰레기 수입량 730만톤(t)



전 세계 재활용쓰레기의 50% 수입해왔다

2018 – China Stopped importing





중국발 쓰레기 대란 직격탄

2018. 4월
아파트 재활용 쓰레기
수거 거부 대란

2019 · 2020 - 중국 수입금지 대상 확대


중국 폐기물 수입금지 확대

연암뉴스TV
남북정상회담 D-3

중국 추가 수입금지 대상 폐기물 품목

2018년 12월 31일	폐 페트병 · 폐전자제품 · 산업계 폐플라스틱 등 16종
2019년 12월 31일	목재 폐기물 · 금속 스크랩 등 16종

➡ 모두 32종 으로 확대



2019(16종) + 2020(16종) - 모두 32종 수입금지

중국, 내년 1월부터 고체 폐기물 수입 전면 금지



2021

중국 고체 폐기물 수입 전면금지

중국생태환경부 · 상무부
· 국가발전개혁위원회 ·
해관총서

[단독] 중국길 막힌 폐플라스틱...이젠 한국으로 몰려온다



중국이 폐플라스틱 수입을 중단하자 영국이 자국내 처리에 어려움을 겪고 있다. [로이터]

중국이 올해부터 플라스틱·비닐 등의 폐기물 수입을 금지하면서 미국·일본을 비롯한 전 세계의 재활용 쓰레기가 한국으로 몰리고 있다. 이에 따라 한국은 폐플라스틱 수출국에서 순(純) 수입국으로 뒤바뀌었다.

2017-18 : 한국 폐플라스틱 수입량 변화

특히, 폐플라스틱류 중에서 가장 큰 비중을 차지하는 페트병은 외국산이 가격도 싼 데다 품질도 더 나은 편이다. 경쟁에서 밀린 국내 재활용 쓰레기는 갈 곳이 없어진 셈이다. 실제로 중국의 수입금지 조치 이후 국내 페트병과 폐지 등의 가격이 크게 내려간 것으로 나타났다.

재활용 수집업체를 운영하는 강필주 미주자원 대표는 “중국의 수입 금지 조치 때문에 바다에 떠 있던 외국 배들이 중국으로 못 들어가니까 대신 우리나라로 몰려오고 있다”며 “국내산 페트병은 색깔이 있고 저급품이 많아 처리에 비용이 더 들기 때문에 재활용품 가공업체가 잘 안 받아 준다”고 말했다.

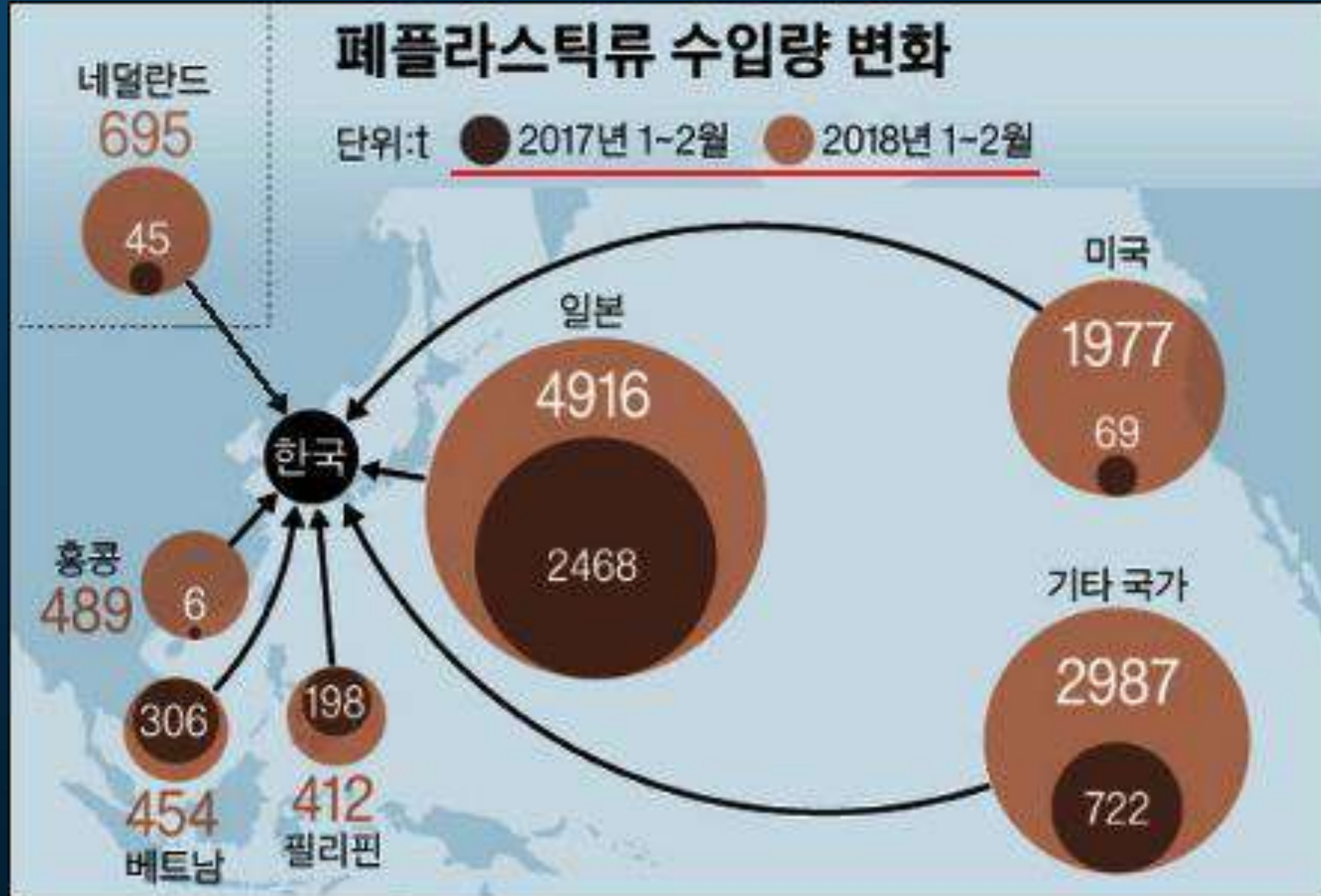
2017-18 : 한국 페플라스틱 수입량 변화

대한민국은 세계 최대 플라스틱 제품 생산국

“ 외국산 페트병이 더 저렴하고 품질도 양호 ”

“ 국내산 페트병은 색깔이 있고 저급품이 많아
재활용업체들이 잘 안 받아 준다. ”

2017-18 : 한국 폐플라스틱 수입량 변화



2018. 필리핀, 한국쓰레기 반환 촉구 시위



한국 쓰레기 반환 촉구 시위
필리핀 환경단체 '에코웨이스트' (2018)

Chapter 3

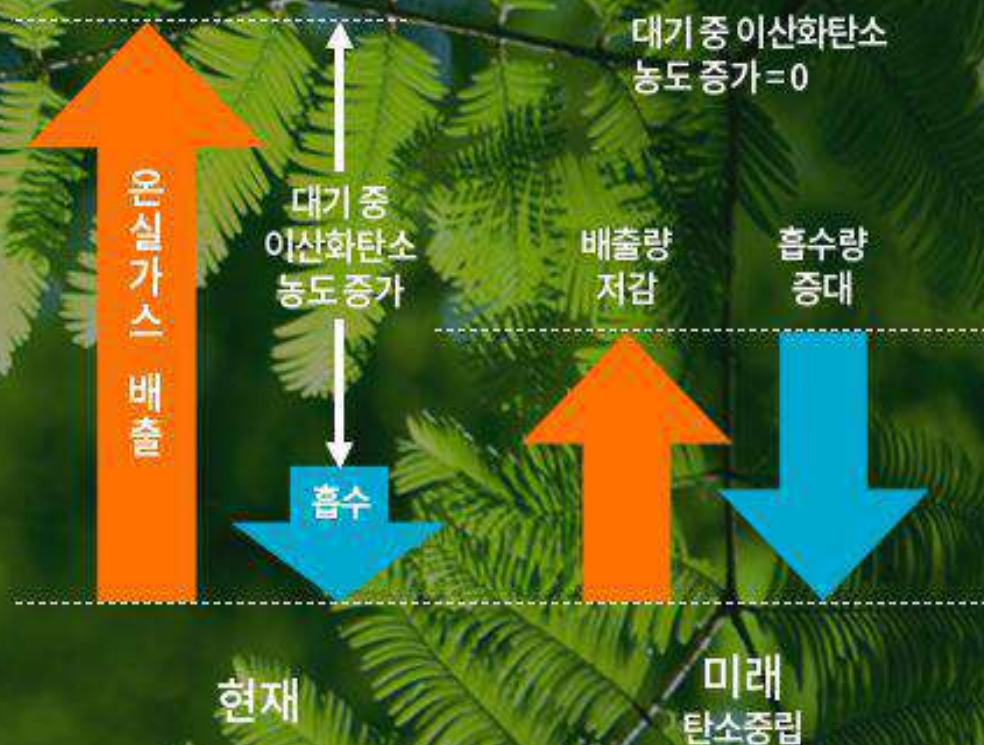
Net-Zero

탄소중립

온실가스 농도가 더이상 증가되지 않도록

"순 배출량이 0"이 되도록 하여야 합니다.

탄소중립은 대기 중 온실가스 농도가 더이상 증가되지 않도록 순 배출량이 0이 되도록 하는 것으로, '넷-제로(Net-Zero)'라고도 합니다. 인간 활동에 의한 온실가스 배출량이 전 지구적 온실가스 흡수량과 균형을 이룰 때 탄소중립이 달성되는 것입니다. 이를 위해서는 우리가 배출하는 온실가스를 최대한 줄이고, 남은 온실가스는 숲 복원 등으로 흡수량을 증가시키거나, 기술을 활용하여 제거하여 실질적인 배출량이 0이 되도록 하여야 합니다.



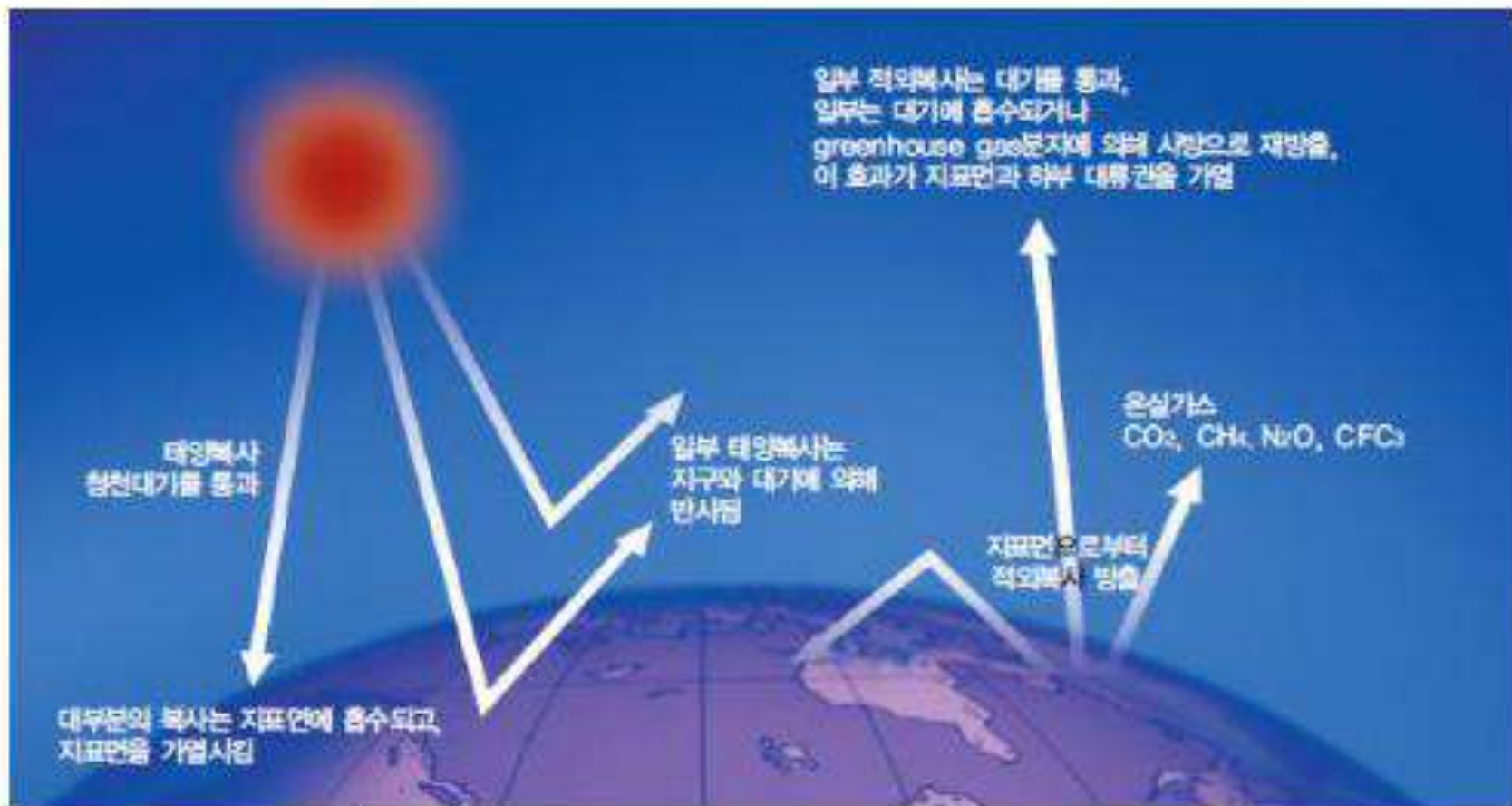
탄소중립?

온실가스? NDC?

6대 온실가스



6대 온실가스 (출처 : 그린스타트)



온실가스는 대기를 구성하는 여러 가지 기체 가운데 온실효과를 일으키는 **이산화탄소(CO₂)**, **메탄(CH₄)**, **아산화질소(N₂O)**, **수소불화탄소(HFCs)**, **과불화탄소(PFCs)**, **육불화황(SF₆)** 등을 온실가스라고 합니다.

이러한 온실가스는 태양으로부터 지구에 들어오는 단파장의 태양복사에너지는 통과를 시키는데요.

반면, 지구로부터 방출되는 장파장의 복사에너지는 흡수하여 지표면 '보온' 역할을 하여 지구의 평균기온을 유지할 수 있게 합니다.

‘NDC’란?

Nationally Determined Contributions

파리기후변화협정에 따라
참가국이 스스로 정하는

국가 온실가스 감축목표

우리나라는 2030년까지
2018년 총 배출량 대비 40%를 줄입니다!



지구 온도상승 1.5°C 이내 억제 목표

파리협정은 지구온도 상승 1.5°C 이내 억제를 위해
2050년 전 지구적 탄소중립을 결의했고

참가국들은 그 과정으로서
2030년 온실가스 감축목표(NDC)를
자율적으로 정하고 있어요.

주요국가 2030 NDC 비교

전 세계가 함께
열심히 노력 중이죠!



국가	탄소중립 선언 후
EU	'90년 대비 최소 55% 감축
영국	'90년 대비 68% 감축
미국	'05년 대비 50~52% 감축
캐나다	'05년 대비 40~45% 감축
일본	'13년 대비 46% 감축

2019년 우리 정부는 NDC를
2017년 대비 24.4%로 세웠는데요.
올해 2018년 대비 40%로 높였습니다.

경제 지속성장과 국가경쟁력 제고를 위해
2050 탄소중립은 반드시 달성해야 할
국가의 명운이 달린 과제이기 때문이죠.

이번 '2030 NDC 상향조정'은
우리 경제를 저탄소·친환경 경제로
업그레이드할 '혁신의 기회'입니다.

신성장동력 확보와 일자리 창출 기회가 되도록
정부는 정책·재정적 지원에 최선을 다하겠습니다.

파리기후협약 (2015 협약. 2016 발효)

협약 채택	2015년 12월 12일
발효일	2016년 11월 4일
참여국	187개국
목적	2100년까지 지구 평균 온도 상승을 산업화 이전 대비 1.5~2도 이내로 유지
각국 온실가스 감축 목표	자발적 목표 인정하되 2020년부터 5년마다 상향된 목표 제출

온실가스 배출 비중 높은 주요 국가

2015년 기준 | 단위: %



자료: EU 집행위·네덜란드 환경영향평가청

The 26th UN Climate Change Conference of the Parties (COP26) in Glasgow on 31 October – 12 November 2021



**UN CLIMATE
CHANGE
CONFERENCE
UK 2021**

2021 - Scotland Glasgow in UK







Scotland Glasgow in UK





COP27

**SHARM EL-SHEIKH
EGYPT 2022**



2022. 11. 6 ~ 20

지구온난화란?

다양한 산업활동으로 인해
대기 중 온실가스 농도 증가



지구의 열균형 변화가 발생



자연적 온실효과



지구의 온도가 적정 온도보다 높아짐





Antonio Guterres

- UN Secretary General

“ The era of global warming is over. The era of global boiling has arrived. ”

Hottest July ever signals 'era of global boiling has arrived'

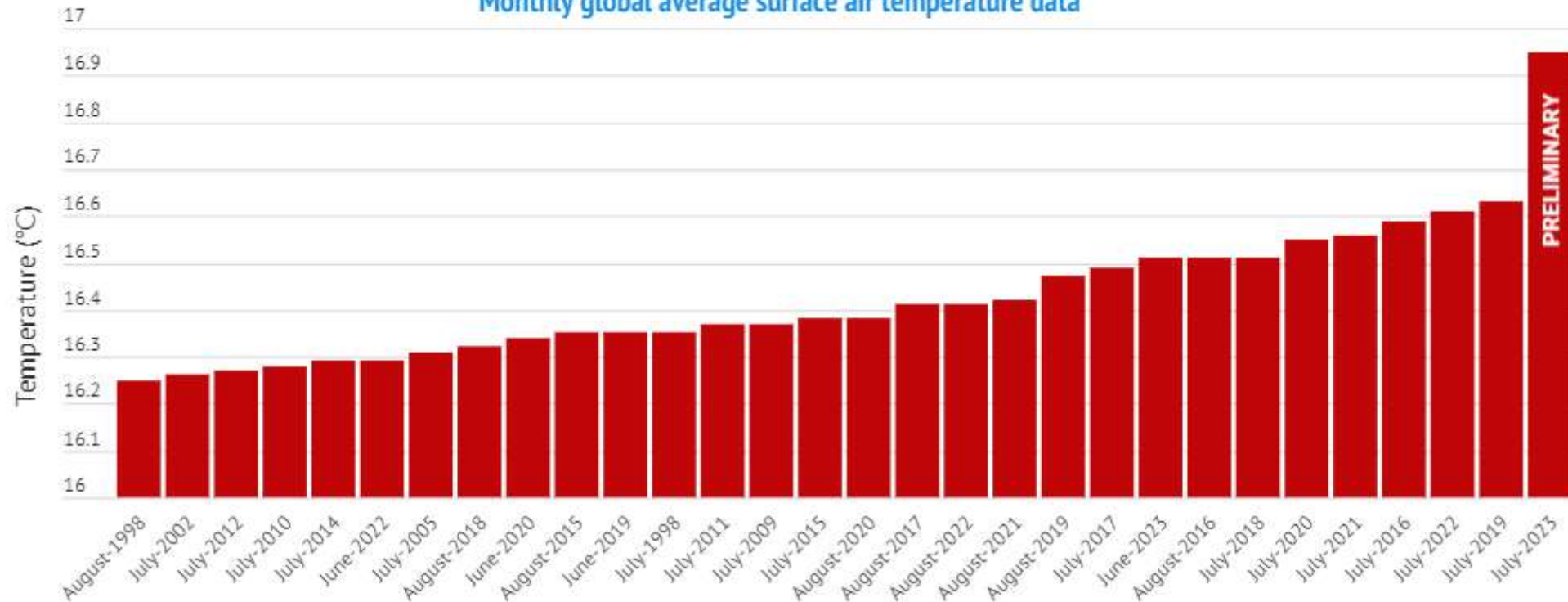
July 2023 is set to be the hottest month on record



Climate Change Science
climate.copernicus.eu

The 30 warmest months on record

Monthly global average surface air temperature data

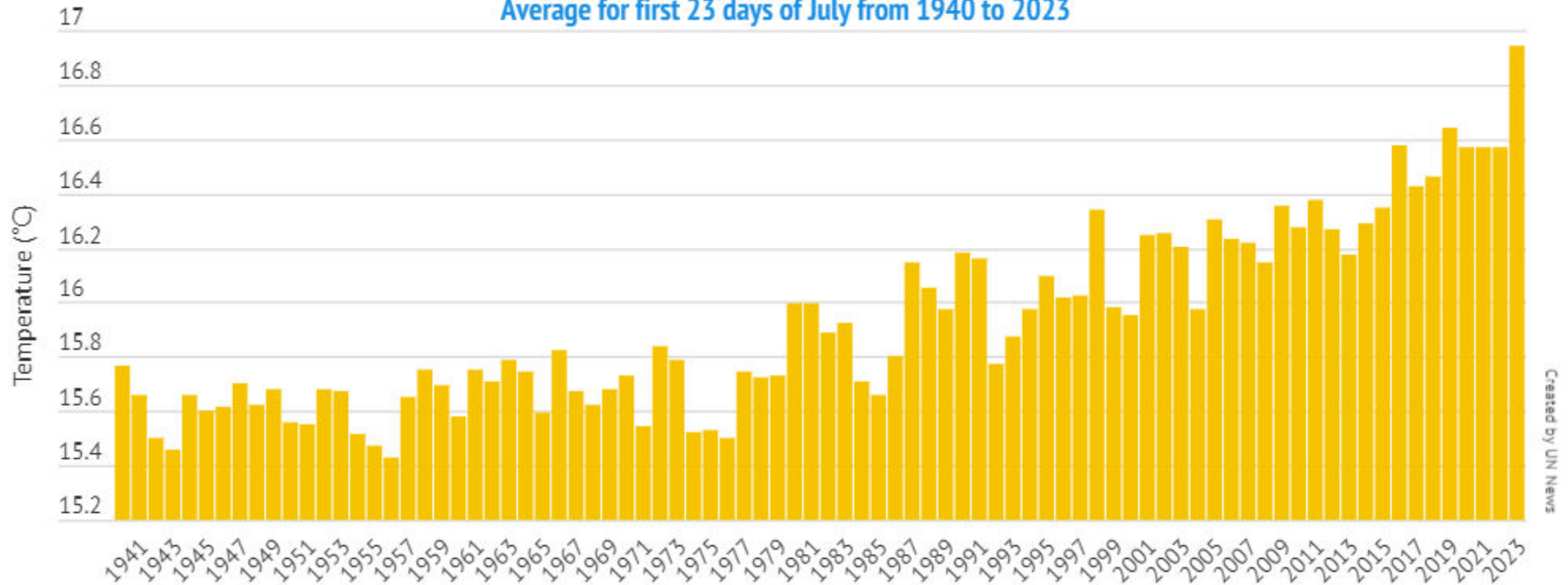


Data Source: CES ERAS dataset | Credit: CES/ECMWF

Hottest July ever signals 'era of global boiling has arrived'

Hottest three weeks on record: Global surface air temperature 1-23 July

Average for first 23 days of July from 1940 to 2023



Chapter 4

소각과 매립

우리는 재활용 쓰레기에 얼마나 ... ?



우리는 쓰레기 처리과정에 얼마나 ... ?



귀하는 쓰레기 처리과정에 얼마나 ... ?



An aerial photograph of a resort complex nestled in a lush, green valley. The complex includes several buildings with blue roofs, a large swimming pool with a curved edge, and a nearby lake. The surrounding landscape is filled with dense trees and rolling hills, with a blue lake visible in the upper right corner.

매립은 땅에 묻는 것이고

소각은 하늘에 묻는 것이다

매립 제로! 소각 제로!
과연 가능한가 ?

탄소세 · 탄소배출권

COP27 : ton당 75\$ 제안

난지도 매립시대 이후 대형 소각화



Chapter 5

생태수도 순천의 선택

SRF(고형화연료)가 신재생에너지?



순천자원순환센터는 SRF 고품연료화 시설



국비지원 257억
민간자본 70억
은행융자 409억

총투자비 736억



220톤 / day



SRF(고형연료제품) 제조 사용시설 현황 (민간)

민간시설 현황 - 207개소

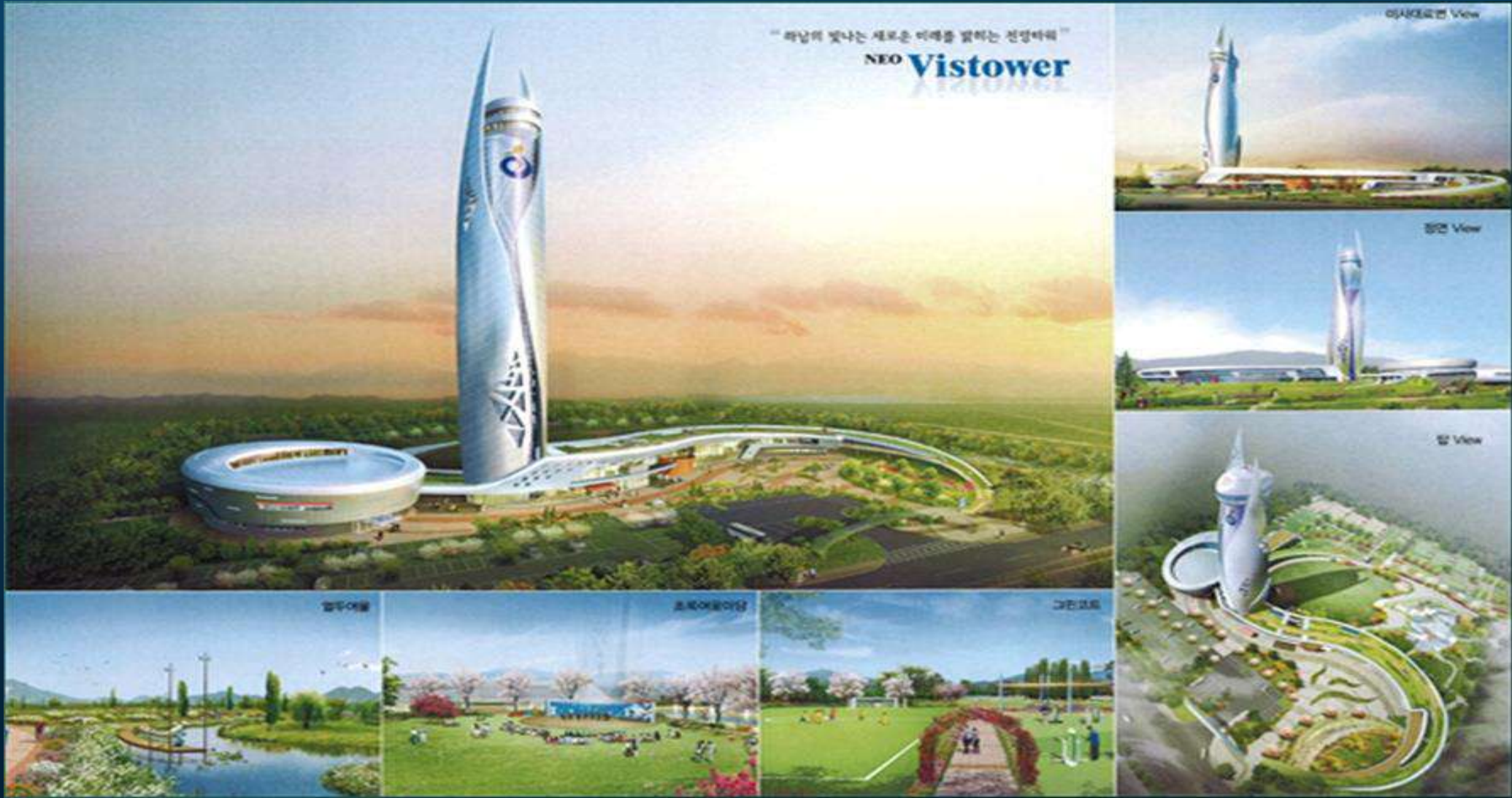
	SRF	Bio_SRF		SRF	Bio_SRF
부산광역시	2	2	강원도	3	1
대구광역시	8	3	충청북도	20	3
인천광역시	1	3	충청남도	8	4
대전광역시	2		전라북도	5	5
광주광역시		3	전라남도	10	3
울산광역시	5	4	경상북도	7	7
세종특별자치시	2		경상남도	9	7
경기도	53	27	총 계	135	72



SRF(고형연료제품) 제조 사용시설 현황 (공공)

연번	구분	시도	시군구	제품종류	업체명
1	공공시설	부산광역시	강서구	SRF비성형	부산광역시 생활폐기물연료화 발전시설
2	공공시설	대구광역시	달성군	SRF비성형	대구광역시 폐기물에너지화시설
3	공공시설	대구광역시	달성군	Bio_SRF비성형	대구광역시 폐기물에너지화시설
4	공공시설	인천광역시	서구	SRF성형	수도권매립지관리공사
5	공공시설	세종특별자치시		SRF성형	세종특별자치시 폐기물연료화시설(A-1)
6	공공시설	경기도	부천시	SRF성형	부천시 자원순환센터
7	공공시설	경기도	광명시	SRF비성형	광명시 재활용통선발전(비성형)
8	공공시설	경기도	광명시	SRF성형	광명시 재활용통선발전(성형)
9	공공시설	경기도	하남시	SRF성형	하남시 환경기초시설(재활용선발전)
10	공공시설	강원도	원주시	SRF성형	원주시청(생활폐기물연료화시설1호기)
11	공공시설	강원도	원주시	SRF성형	원주시청(생활폐기물연료화시설2호기)
12	공공시설	강원도	양구군	SRF성형	양구군 농촌폐기물 종합처리장
13	공공시설	전라북도	무주군	SRF성형	무주군 폐기물 전처리시설
14	공공시설	전라북도	부안군	SRF성형	부안군 생활폐기물 전처리시설
15	공공시설	전라남도	목포시	SRF성형	목포시 환경에너지센터
16	공공시설	전라남도	순천시	SRF성형	순천시 자원순환센터
17	공공시설	전라남도	나주시	SRF성형	나주시 생활폐기물 전처리시설
18	공공시설	전라남도	고흥군	SRF성형	고흥군 폐기물처리시설
19	공공시설	전라남도	고흥군	Bio_SRF비성형	고흥군 폐기물처리시설
20	공공시설	경상남도	남해군	SRF성형	남해군 생활폐기물 전처리시설(바이오연(※))
21	공공시설	인천광역시	연수구	SRF비성형	송도자원순환센터
22	공공시설	광주광역시	남구	SRF비성형	광주광역시 가연성폐기물 연료화시설 2호기
23	공공시설	광주광역시	남구	SRF비성형	광주광역시 가연성폐기물 연료화시설 1호기
24	공공시설	대전광역시	유성구	SRF비성형	대전광역시 폐기물연료화시설
25	공공시설	경기도	수원시	SRF성형	수원시 자원순환센터
26	공공시설	경기도	수원시	Bio_SRF비성형	수원시 자원순환센터

경기도 하남시 환경기초시설 – 3033억 투자



2011 - 착공 2015 - 가동

[구글검색] 다이옥신 · 활성탄 · 정기점검

Google

다이옥신 활성탄 정기점검



www.hankookilbo.com > News > Read ▾

다이옥신 측정때만 활성탄 정량 투입 '꼼수' - 한국일보

2017. 11. 15. — 현장점검을 거쳐 이 가운데 허가량보다 많은 폐기물을 소각한 8개 업체를 압수수색했다. 검찰 관계자는 "시간당 2톤을 처리할 수 있는 소각로를 만들 ..."

www.hani.co.kr > arti > PRINT ▾

인천공항 소각장 다이옥신 농도 조작 의혹 : 전국일반 : 전국 ...

2006. 1. 11. — 수치 낮추려고 검사 때마다 활성탄 더 넣어. 인천공항 소각장이 배출되는 다이옥신 농도의 수치를 낮추기 위해 정기검사 때마다 활성탄을 더 투입 ...

www.yna.co.kr > view > AKR20171115058400004 ▾

'허가량 5배' 불법소각... 다이옥신·미세먼지 배출 무더기 적발 ...

2017. 11. 15. — 환경부는 이와 함께 소각로 증설 정기점검을 하고, 연 2회의 다이옥신 정기점검 외에도 활성탄 적정 사용을 점검하는 시스템을 구축하기로 했다.

꼼수 · 조작 · 불법 · 허가량 5배 · 배출 · 무더기 · 적발

다이옥신 측정 때만 활성탄 정량투입 꼼수

또 이들 업체들은 다이옥신 배출량을 줄이기 위해 흡착성이 강한 활성탄을 투입해야 하지만 적발된 업체 중 6곳이 계획량의 1.6~21.7%만 구매해 사용한 것으로 드러났다. 다이옥신은 TMS 체계에서 상시 감시가 불가능하다는 점을 악용했다. 다이옥신은 한번 측정할 때 2,000만원 가량 든다. 이를 악용해 측정·분석을 해야 할 때만 활성탄을 정량만큼 투입하는 ‘꼼수’를 썼다. 현재 6개월마다 1회 이상 다이옥신을 측정, 자료를 보존하게 돼 있다. 아울러 초과 소각으로 인해 주요 대기오염물질인 황산화물과 질소산화물도 과다 배출됐다. 이들 물질은 2차 화학반응을 통해 초미세먼지를 만들어낸다.

처벌은 약하기 그지없다. 폐기물관리법상 허가 받은 소각량의 130% 이상을 소각할 경우 변경허가를 받아야 하지만 어겼을 시 처벌은 3년 이하의 징역이나 3,000만원 이하의 벌금에 그친다. 폐기물 처리량을 허위 보고했을 때 과태료도 300만원에 불과하다.

환경부 중앙환경사범수사단 관계자는 “폐기물 배출량이나 소각량을 허위 보고 하더라도 우리나라는 형사처벌을 하지 못하고 과태료 처분만 내리게 된다”며 “데이터 허위 입력은 불법 매립, 소각 문제를 은폐하기 위한 가장 기초적인 작업인 만큼 이에 대한 처벌을 강화해야 한다”고 지적했다.

인간의 욕심을 어떻게 제어할 것인가?

1. 일일 소각톤수 초과 문제
2. 활성탄 비용 절감의 문제

소각! 그 자체가 문제라는 인식이 중요

생태수도 순천에서 대형소각?



대한민국 생태수도

순천

Korea's Ecological Capital, Suncheon



Korea's Ecological Capital, Suncheon

람사르 습지 - 순천만



**만약, 국가가
탄소배출세를 내라고 하면
어떻게 하실 겁니까?**

탄소배출세를 지불 하시겠습니까
탄소배출권을 판매 하시겠습니까



2019. 11. 8
허석 순천시장 브리핑

순천시 시민사회 단체장 면담



김옥서 순천환경운동연합 공동의장
김효승 순천환경운동연합 상임의장

순천시 클린업 센터 조성 방향에 대한 제언

생태수도 순천은 달라야 합니다

신상철 초청강연 및 토론회

신상철 진실의길 대표이사
한국해양대학 항해학과
前 마산대학 보건행정과 겸임교수
前 천안함 진실규명 민주당 추천 조사위원
친환경 폐기물 자원화 연구 활동가

2021.11.4 (목) 오후4시 장소 : 순천환경운동연합

주최 : 순천대학교 환경교육과, 순천환경운동연합, 순천시농민회

10.19



11.4



11.5



전남 소각시설 53곳
(전국 : 180곳)

전남 곳곳에 소각시설 산재 : 도서지역

KOSIS

시도(1)	2019						
	시설수 (개소)	시설용량 (톤/일)	1일평균가동시간 (시간)	처리량 (톤)	잔재물발생및처리현황 (톤)		
	소계	소계	소계	소계	소각	매립	기타
	소계	소계	소계	소계	소계	소계	소계
합계	180	18,609	21	4,599,617	0	593,081	6,851
서울	5	2,898	24	713,757	0	90,609	0
부산	2	510	24	156,891	0	23,944	0
대구	1	480	24	81,294	0	18,347	0
인천	9	997	10	237,647	0	6,513	0
대전	1	320	19	82,359	0	14,436	2,507
울산	1	950	24	276,165	0	39,203	0
세종	1	45	24	12,468	0	2,827	0
경기	27	5,290	23	1,303,190	0	102,206	0
강원	15	606	23	162,649	0	24,850	178
충북	10	741	22	219,889	0	41,960	1,844
충남	11	1,111	24	317,772	0	54,620	1,229
전북	3	612	24	141,304	0	28,835	0
전남	53	503	11	129,952	0	13,516	633
경북	18	1,215	22	230,654	0	48,584	3
경남	17	1,554	24	443,735	0	67,986	457
제주	6	776	15	89,891	0	14,645	0

해안쓰레기 : 연간 18만톤



관공선 도서지역 쓰레기 수거



Chapter 6

저온열분해기술

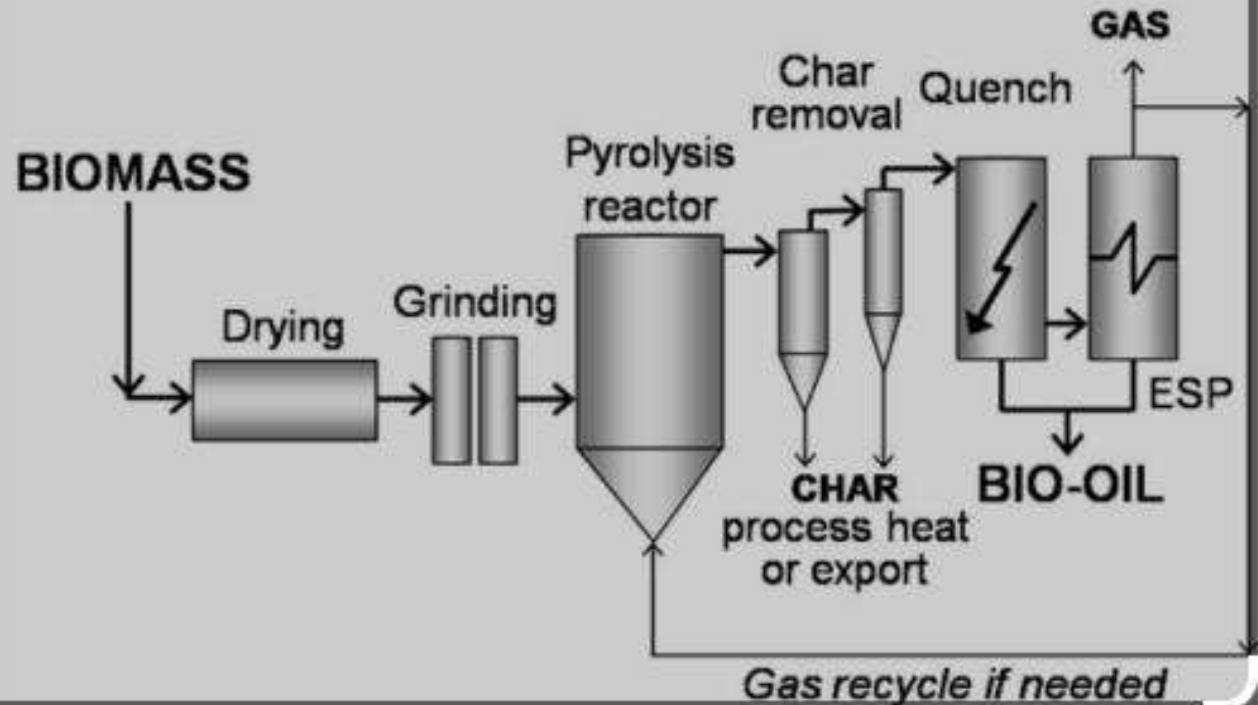
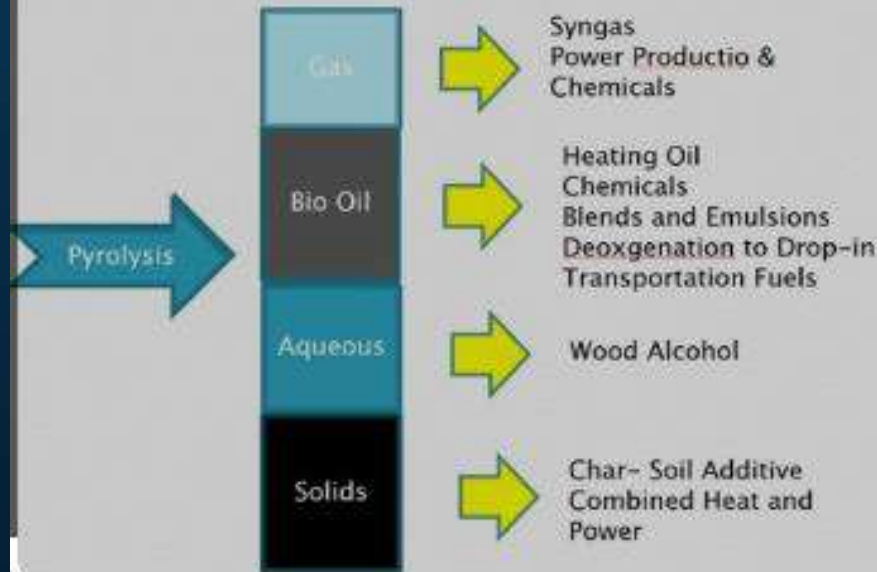
1

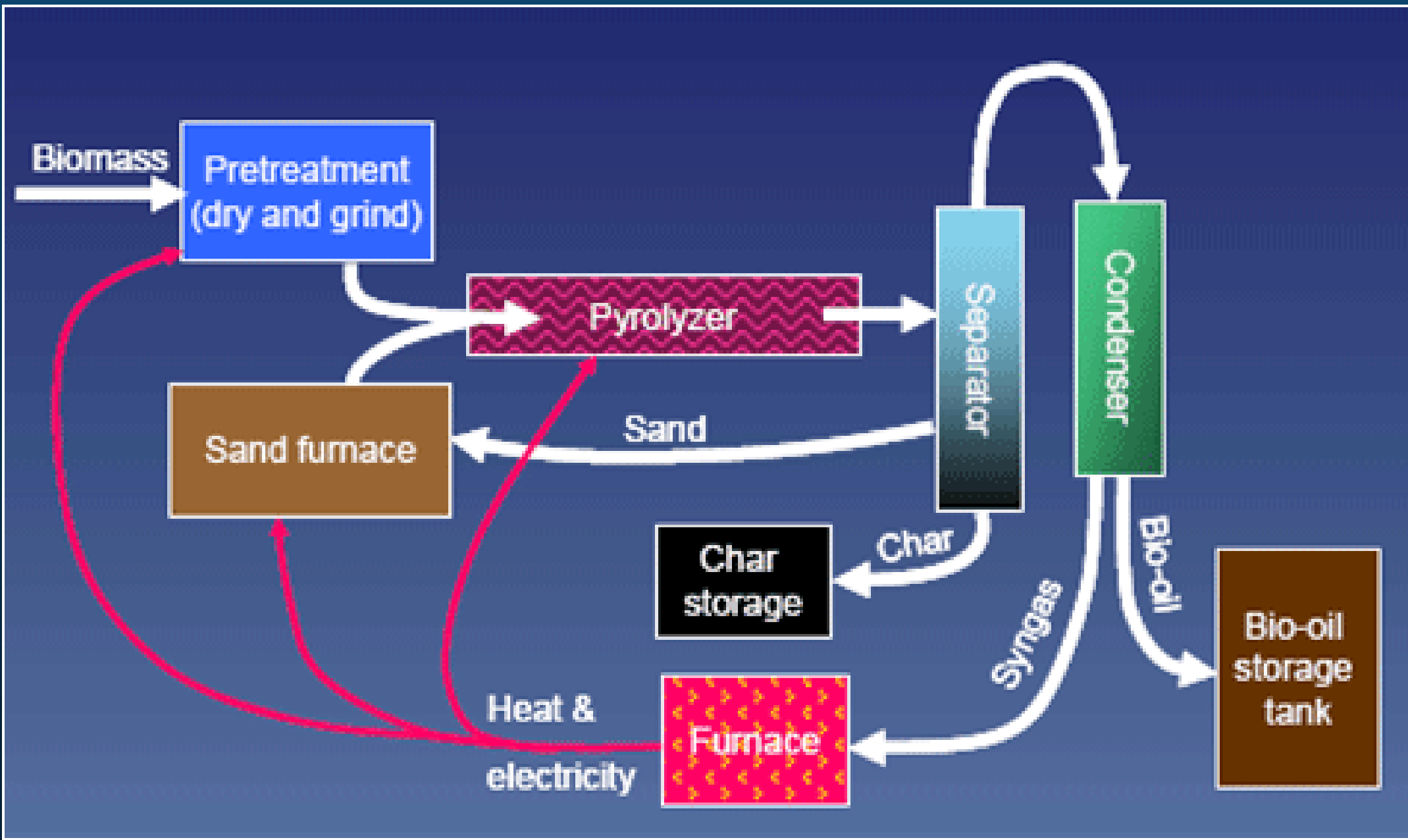
**소각과 매립을 대체할
대안은 무엇인가?**

**저온 열분해 유화시스템
(Pyrolysis System)**

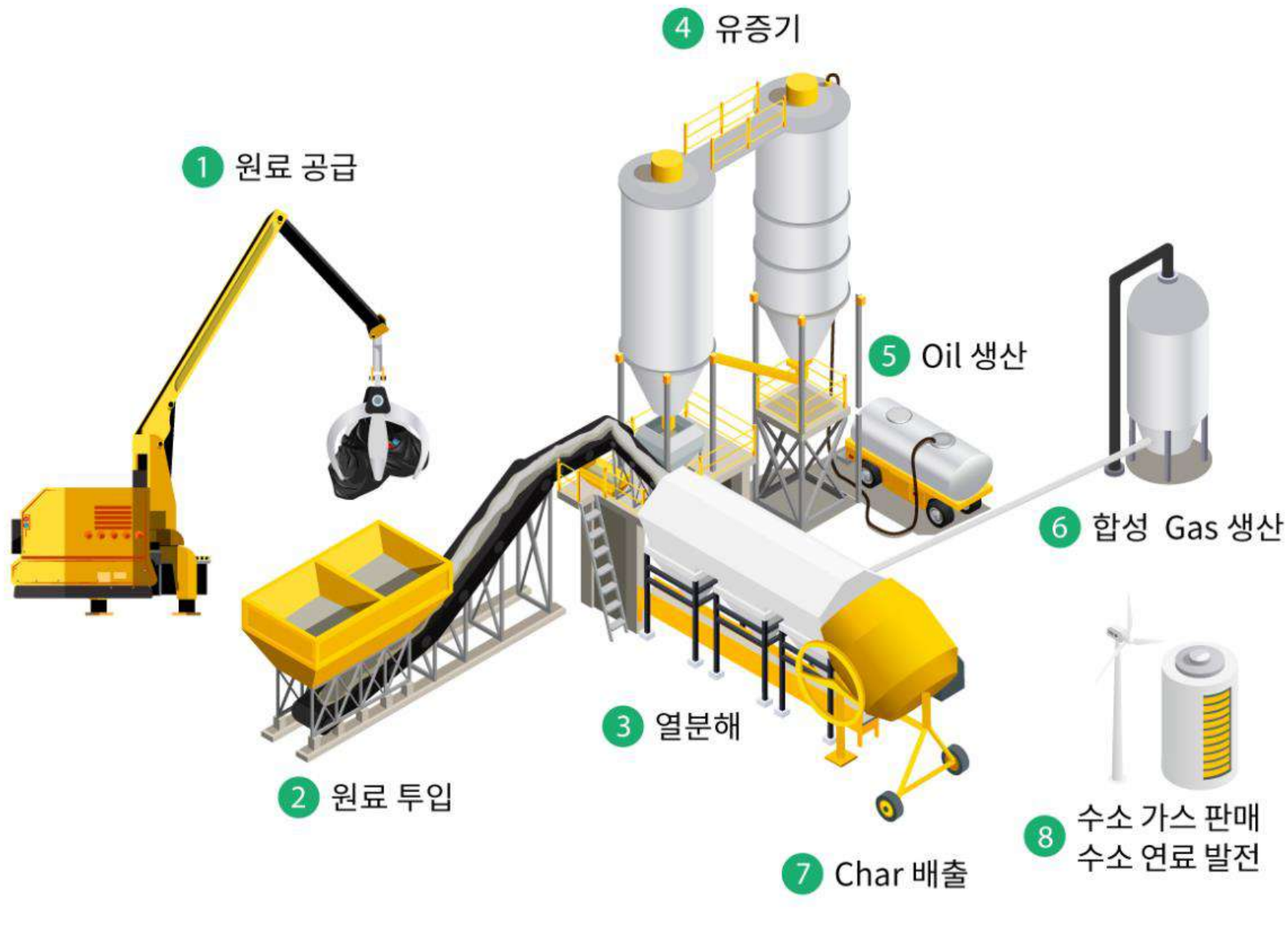
WHAT IS PYROLYSIS?

Biomass Pyrolysis Products











STEP 1
원료투입

압축 Screw를 이용하여 산소의 유입을 방지하며 원료를 연속적으로 열분해로 내부 투입



STEP 2
열분해로

무산소 상태의 300~400°C 내외로 간접가열, 열분해 단계 진행
고체상태에서 가스상태인 유증기로 변환



STEP 3
Char 배출

열분해 과정을 마친 잔여물(Char)을 Screw를 이용하여 밀폐된 상태로 연속배출



STEP 4
열교환

열분해 과정에서 발생된 유증기를 열교환하여 가스와 오일로 분리



STEP 5
오일 냉각 및 저장

유증기 내부 Oil 성분을 응축하여 Oil 저장탱크에 저장
저장된 Oil은 판매



STEP 6
가스 냉각 및 저장

가스는 가스저장탱크에 저장
열분해가스는 열분해로 간접가열열원으로 사용 및 수소생산/가스발전/스팀생산 등 사용 가능

열분해유 / 가스 생산 판매

Pyrolysis oil / Gas

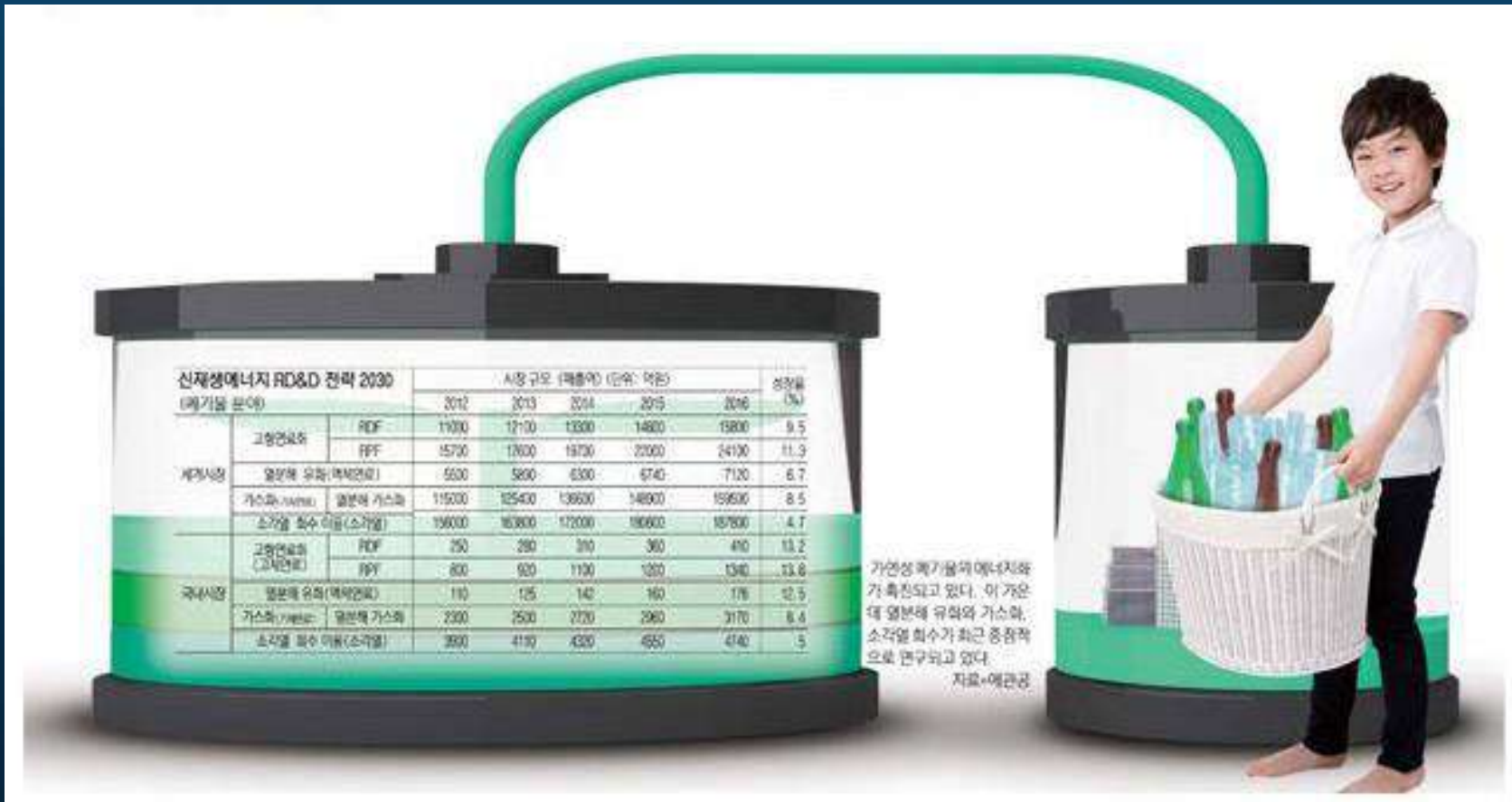
열분해시 투입량 기준 오일(35~40%), 가스(50~55%), 차(10%) 생산



폐플라스틱 처리 최고의 기술

석유화학제품은 석유로 돌아갈 수 있다는 진실

폐플라스틱과 폐비닐이 기름(Oil)된다



1970년대부터 입증되었고 지속 연구되어
1990년대말 세계최고 수준의 레벨에 올랐던 기술

'플라스틱'에서 '기름'을 짜낸다. 가능해?

패러다임의 변화 - '플라스틱'에서 '기름'을 짜낸다

플라스틱에서 Gas와 Oil을 생산하는 것은 과학적으로 검증되고 기술적으로 입증된 사실입니다. 하지만 많은 분들은 그 사실을 생소하게 받아들입니다. 그리고 데이터와 함께 과학적 설명에도 불구하고 '그것이 가능한가?' 하고 의구심을 갖습니다. 그리고 가능하다는 것을 알고 난 후에도 여전히 의문을 갖습니다.

첫째, 그것이 가능하다면 왜 여태껏 이러한 사업이 활성화되지 않았는가?

둘째, 대기업이 지금껏 이 사업에 뛰어들지 않았다면 안되는 사업 아닌가?

우리의 의식과 생활양식 그리고 패러다임이 어떻게 변화해 왔는지 거슬러 올라가 되짚어보는 것으로부터 출발해야 이해가 가능한 일입니다.

저온 열분해 유화기술



1995 - LG Chemical

VS

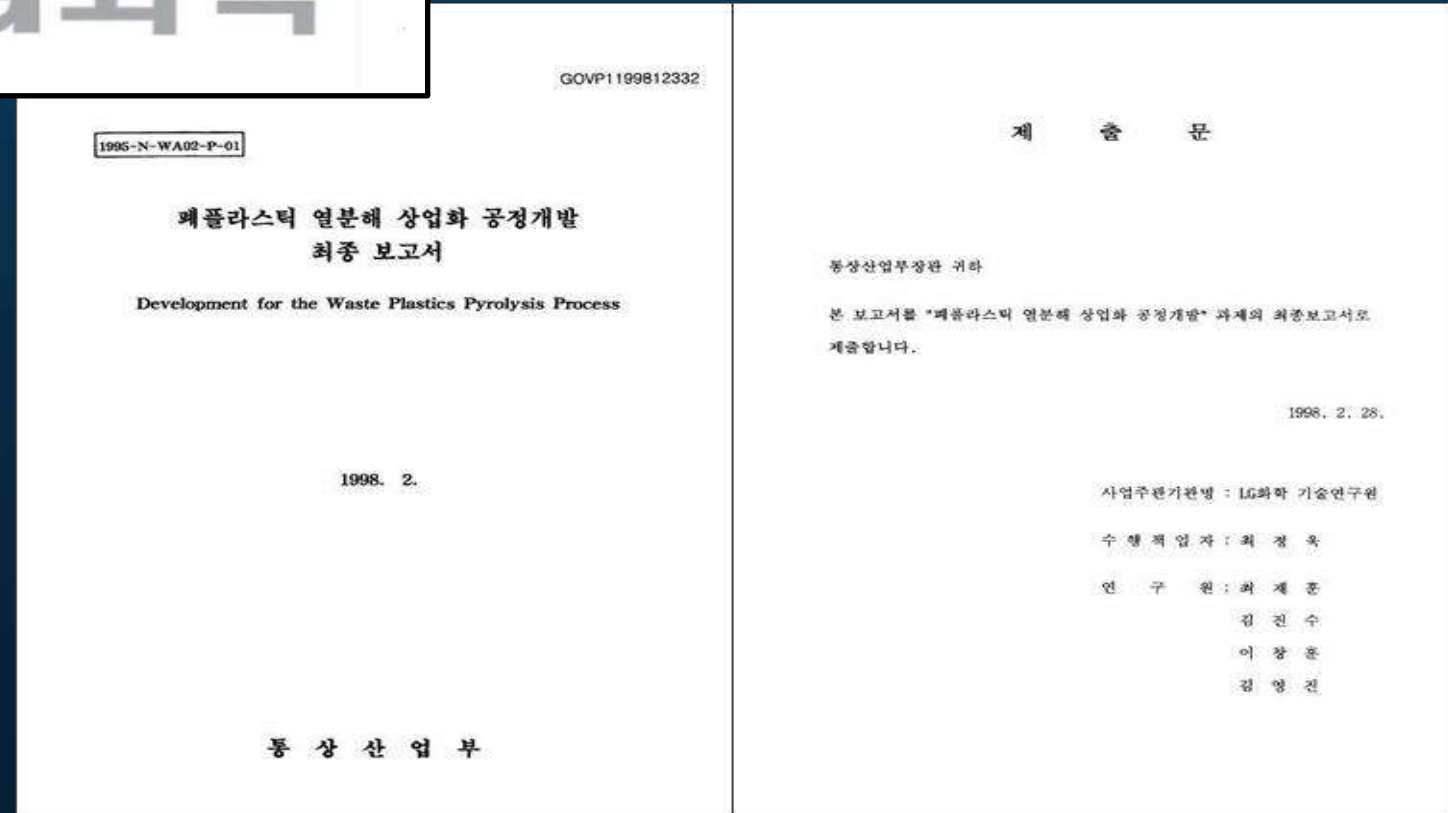
2019 - SK Innovation & Lotte Chemical

1998. 2 - LG화학 보고서



1995~1997 Project 폐플라스틱 열분해 상업화 공정개발 최종보고서

통상산업부에 제출



1998. 2. 26 - LG화학 기술연구원 제출

GOVP1199812332

1995-N-WA02-P-01

폐플라스틱 열분해 상업화 공정개발 최종 보고서

Development for the Waste Plastics Pyrolysis Process

1998. 2.

동 상 산 업 부

제 출 문

동상산업부장관 귀하

본 보고서를 "폐플라스틱 열분해 상업화 공정개발" 과제의 최종보고서로
제출합니다.

1998. 2. 28.

사업주관기관명 : LG화학 기술연구원

수행책임자 : 최 경 옥

연 구 원 : 최 계 훈

김 진 수

이 창 훈

김 영 진

LG화학 기술연구원 최정욱 박사



LG화학 최정욱 전무 '산업포장'...첨단소재 국산화 앞장

입력 2013.10.31 08:48 | 수정 2013.10.31 08:49
손병문 기자 (moon@ebn.co.kr)

'제5회 화학산업의 날' 기념식 여의도 63시티서 열려



LG화학 최정욱 전무

LG화학 최정욱 석유화학연구소 전무(57세·사진)가 화학산업 발전에 기여한 공로로 31일 '제5회 화학산업의 날' 기념식에서 산업포장을 수상했다.

최 전무는 LG화학 기술연구원에서 약 31년째 근무중이다. 그는 입사 후 현재까지 연구개발(R&D) 분야 업무를 수행, 새로운 공정기술 개발을 이끌고 있다.

연세대(화학학사) · 서울대(석사) · 스투트가르트(박사)

1997. 2 - 폐플라스틱 재활용공장 건설 예정

dongA.com

1997-02-16

[환경 / 이사람] LG화학 최정욱 박사팀

[대전=구자용 기자] 폐(廢)플라스틱을 석유와 가스로 분리하는 첨단 재활용법이 상용화 단계에 이르렀다. LG화학 기술연구원 崔廷旭(최정욱·41)박사팀은 2년여의 연구 끝에 이같은 기술을 개발, 지난해 5월 대전 대덕연구단지에 「시험공장」을 세워 가동하고 있다. LG는 최박사팀의 마무리 시험결과를 토대로 내년에 전남 여천공단에 한해 1만t 처리규모의 폐플라스틱 재활용공장을 건설할 예정이다. 「우리나라에서 발생하는 폐플라스틱만 해도 한해에 2백만t이 넘습니다. 이를 거의 모두 매립처리하고 있으니 이에 따른 토양오염이 여간 심각한 게 아닙니다. 그래서 선진국들도 폐플라스틱 재활용방법을 개발하는데 열을 올리고 있습니다.」 최박사팀은 통상산업부의 대체에너지 개발계획에 따라 지난 94년 연구작업에 착수, 폐플라스틱을 고온(섭씨 6백~7백도)처리해 석유와 가스 등으로 분리하는 재활용법을 개발했다. 현재 가동중인 시험공장의 공정을 거치면 폐플라스틱이 석유 47%, 가스 27%, 재활용공정 자체에서 연료로 사용할 수 있는 가스 23%, 찌꺼기 3%로 분해되며 이 과정에서 오염물질도 거의 나오지 않는다. 최박사는 「앞으로 2,3년 후면 가전제품 케이스 등 모든 폐플라스틱을 자원으로 재활용할 수 있을 것」이라며 「시험결과 「재활용품 석유」의 g당 열량은 1만1천 cal로 벙커C유(9천2백cal)보다 높은 것으로 나타났다.」고 말했다.

1996. 5 - 폐플라스틱서 연료추출(중앙)

☰ 🔍 중앙일보

1996-05-31

폐플라스틱서 연료추출 LG화학,공정기술개발

[중앙일보] 입력 1996.05.31 00:00 | 종합 25면 지면보기 ▶

LG화학이 플라스틱 폐기물로 석유와 연료가스를 생산할 수 있는 공정기술을 개발했다고 30일 발표했다. 이 회사 기술연구원 최정욱(崔正旭) 박사팀이 개발한 이 기술은 특수한 열분해 반응기를 사용해 폐플라스틱을 공기가 차단된 상태에서 섭씨 6백~8백도의 고온으로 열분해시켜 석유와 연료를 얻어내는 것이다.

1996. 5 - 폐플라스틱서 연료추출(매경)

≡ 매일경제 LG화학 폐플라스틱 에너지화 성공

대표적인 환경오염 물질 가운데 하나인 폐플라스틱을 85%까지 에너지로 회수해 재활용 하는 기술이 우리 손으로 개발 환경산업에 신기원을 열었다.

LG화학의 기술연구원 崔廷旭 박사팀이 통상산업부 대체에너지 기술개발 사업의 일환으로 지난 95년부터 총 14억2천만원(정부지원 4억6천만원)을 들여 1년만에 성공한 이 기술은 독일 영국 일본등 선진국들도 아직 상용화에 성공치 못한 획기적인 환경기술로 평가되고 있다.

LG화학 기술연구원이 독자기술로 개발에 성공한 이 공정은 폴리에틸렌(PE) 폴리스티렌(PS) 폴리프로필렌(PP)등 범용 플라스틱 폐기물을 고온에서 열분해 하여 오일과 연료가스(메탄)를 재생산할수 있는 폐플라스틱 재자원화 기술이다.

1996. 5 – 폐플라스틱서 연료추출(매경)

LG화학은 이 공정개발로 폐플라스틱의 소각및 매립처리등으로 야기되는 2차환경오염을 방지하는 한편 공해유발 폐기물을 자원화하는 세계적인 환경기술경쟁력을 확보하게 됐다고 설명했다.

이공정은 폐플라스틱을 가스순환식 유동층 열분해 반응기를 이용, 공기가 차단된 상태로 섭씨 600 - 800도의 고온에서 열분해하는 과정에서발생된 가스를 응축, 유화제품의 원료인 오일과 연료가스를 만들어 내는기술이다.

LG화학은 파일롯공장의 시험가동을 거쳐 97년이후 연간 1만톤 처리규모의 본격적인 상업화공장을 건설할 계획이다.

현재 파일롯 공장에서는 시간당 20kg의 폐플라스틱을 처리할수 있으며 폐플라스틱으로 부터 추출되는 오일과 가스의 수율은 무게기준 각각44%와 41%에 달해 모두 85%의 에너지를 회수할수 있다. <韓培宣기자>

이렇게 획기적인 기술이 왜? 사장되었을까?

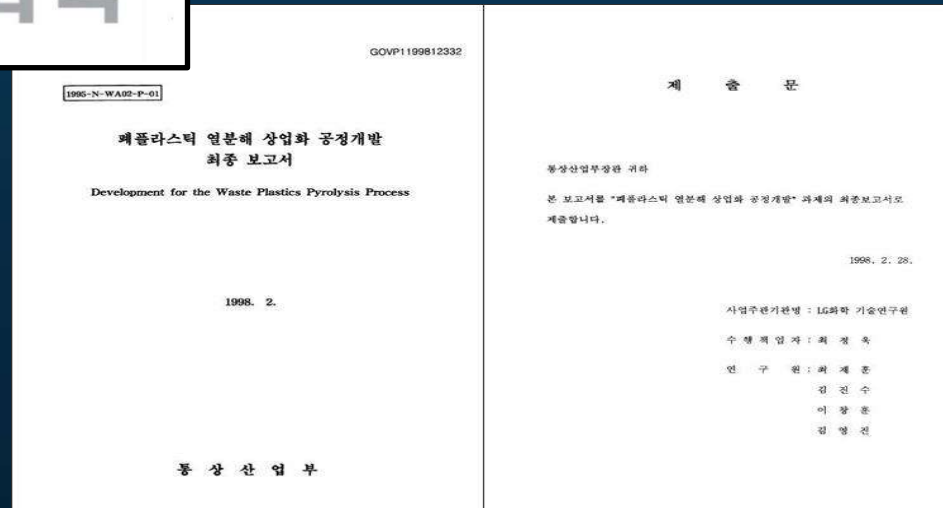
페플라스틱과 페비닐이 기름(Oil)되는 획기적인 기술이 왜? 사장되었을까?



1970년대부터 입증되었고 지속 연구되었던 기술이 사장된 이유

1. 미시적 경제성 판단 !
2. 재벌 기업들의 Oil Cartel !
3. 환피아들의 정책적 직무유기 !

저온 열분해 유화기술의 가장 큰 걸림돌은?



LG화학 최종보고서 : 경제성 확보 문제 + 정책적 지원

1998 LG화학 보고서 - 연구의 목적

폐플라스틱의 처리는 대부분 매립 또는 일부 소각에 의존하고 있으나, 최근에 이르러 매립지의 절대 부족 또는 일부 소각에 의한 유해가스 발생등으로 2차 환경오염에 의한 심각한 환경문제 및 사회문제화 되고 있는 실정이다. 폐플라스틱의 오일화 기술은 선진국에서는 오래전부터 연구개발하여 오고 있으며 현재 일부 상용화 단계에 이르고 있다. 폐플라스틱의 열분해에 의한 오일화는 폐플라스틱의 체계적인 수리문제와 경제성 문제가 상업화의 직접적인 걸림돌이 되어왔다. 그러나 향후 환경문제 및 폐기물 처리비용의 증가, 매립지의 한계등의 문제로 안전하고 재자원화 할 수 있는 폐플라스틱의 열분해 공정기술에 관심이 모아지고 있다.

본 연구는 폐플라스틱을 공기가 차단된 상태에서 열분해하여 오일 및 연료가스를 회수하여 재자원화하는 기술로서, 폐기물로부터 귀중한 대체 에너지원인 연료용 오일 및 가스를 생산할 수 있다. 또한 소각시 발생하는 유해가스에 의한 2차적인 환경오염이 없으며 생산되는 오일은 황 및 무기 중금속 이온이 없는 청정연료로 사용할 수 있다.

상업화의 직접적인 걸림돌은 <경제성 문제>

1998 : 유화기술 개발 결과 및 활용에 대한 건의

IV. 기술개발 결과 및 활용에 대한 건의

3차년도에 걸친 폐플라스틱의 열분해 상업화를 위한 기술개발에 있어서, Pilot plant를 설치하여 열분해에 따른 문제점을 파악하고 해결함으로써 안정적인 공정운전을 기할 수 있었다. 일반 혼합 폐기물로서 PE/PP/PS의 혼합 폐기물을 640℃에서 열분해 하였을 때 약 47.4%의 오일 회수를 할 수 있었다. 발생가스 중 64%는 반응기 자체의 연료로 사용하였으며 나머지 36%는 잉여가스로서 연료 가스로 회수할 수 있었다.

이 실험 결과로부터 일반 혼합 폐플라스틱을 열분해할 경우 약 70%의 대체 에너지로서 전환할 수 있는 결과를 얻었다. 생성 오일의 발열량은 11,200cal/g으로서 벙커 C유(9,200cal/g)에 비해 산업 연료로 손색이 없을 것으로 판단된다.

폐플라스틱을 효과적이며, 환경 친화적인 면에서 재자원화 할 수 있는 열분해 기술개발을 통하여, 상용화하기 위해서는 정부차원의 폐기물 수거 System의 확립 및 이러한 기술이 정착될 수 있도록 보다 주도적으로 관리, 지원하여야 할 것으로 생각된다.

- 혼합폐기물 640도에서 열분해 하였을 때 47.4%의 Oil회수 가능
- 발생가스 중 64%는 반응기 자체의 연료로 사용
- 나머지 36% 잉여 연료가스로 회수. 산업연료로 손색없음 판단
- 정부차원의 폐기물 수거 시스템 확립 및 기술 지원

유화기술이 남긴 과제 – 1 (LG화학)

첫째, 재활용을 높이기 위하여는 사업자로 하여금 수익성이 있어야 한다. 페플라스틱 처리를 위한 기술 개발이 오래 전부터 수행되어 오고 있으나 이들의 사업화에는 낮은 처리 경제성으로 상용화가 늦어지고 있는 주원인으로 볼 수 있다. 최근 환경부에서 조사된 결과에 의하면 재활용품 1톤을 재활용하는데 소요되는 수거 및 운반 비용은 PET의 경우 587,000 원으로 나타난 반면 재활용품 1톤을 판매한 수입은 420,000 원으로 나타나, 사업자는 167,000 원의 손실을 보는 것으로 나타났다. 수익성이 없는 재활용 사업이 촉진될 수는 없다.

둘째, 우리 나라의 포장 폐기물 재활용 시스템은 각 단계별 역할 분담이 확실치 않다는 점을 들 수 있다. 중앙 정부, 지방 자치 단체, 관련 기업 모두 역할이 불분명하여, 재활용 사업을 촉진시키지 못하고 있는 점이다. 법적, 제도적인 시스템 구축이 필요할 것이다.

사업자로 하여금 수익성이 있게 해야 한다

유화기술이 남긴 과제 - 2 (LG화학)

셋째, 폐플라스틱을 대량으로 처리할 수 있는 기술 개발이 무엇보다도 시급한 실정으로 있다. 이를 위하여는 정부의 적극적인 지원 대책이 필요할 것으로 본다. 폐플라스틱의 안정적인 처리는 수익성 있는 사업은 아니기 때문에 폐기물의 처리 관점에서 보아야 한다. 따라서 이러한 기술 개발이 민간 기업 주도로 발전될 수 있도록 정부 차원의 지원이 필요하다.

무엇 보다도 폐플라스틱 문제는 국가적인 환경 문제로서 정부, 기업, 민간의 역할 분담이 잘 이루어져야 할 것은 물론이다. 현재 폐기물의 회수, 처리를 위한 비용이 예치금, 분담금 형태로 기업이 부담하고 있으나, 재활용 기술의 개발, 시설 확충이나 사업자 지원을 위해 적절히 사용되지 못하고 있는 실정이다.

정부 차원의 확고한 계획과 일관성 있는 정책, 기술 개발에 대한 지원 확대, 폐플라스틱 처리 사업자에 대한 지원, 관리 만이 세계적인 환경 보존 주의 시대에 있어서 환경 선진국으로 발돋움할 수 있을 것으로 생각한다.

수익성있는 사업 아니기 때문에 폐기물 처리 관점에서 보아야

유화기술 개발로 인한 기대효과

V. 기대 효과

지금까지 폐플라스틱은 단순히 사용 후 버리는 폐기물로서 인식되어 왔으며, 처리하기 곤란한 환경오염의 주범으로 인식되어 왔다. 향후 이러한 폐플라스틱은 귀중한 대체 에너지 자원으로 재활용할 수 있다는 것이 본 연구에 의해 개발된 공정 기술이다.

열분해 처리 공정 기술의 개발로 인하여, 폐기물에 의한 매립지 부족 문제나 소각 처리에 의한 환경오염 문제 등을 크게 개선할 수 있을 것으로 생각되며 아울러 2000년대 환경 보호주의 및 무역 장벽 등 국제사회의 환경문제에 보다 적극적으로 대처할 수 있을 것으로 생각한다.

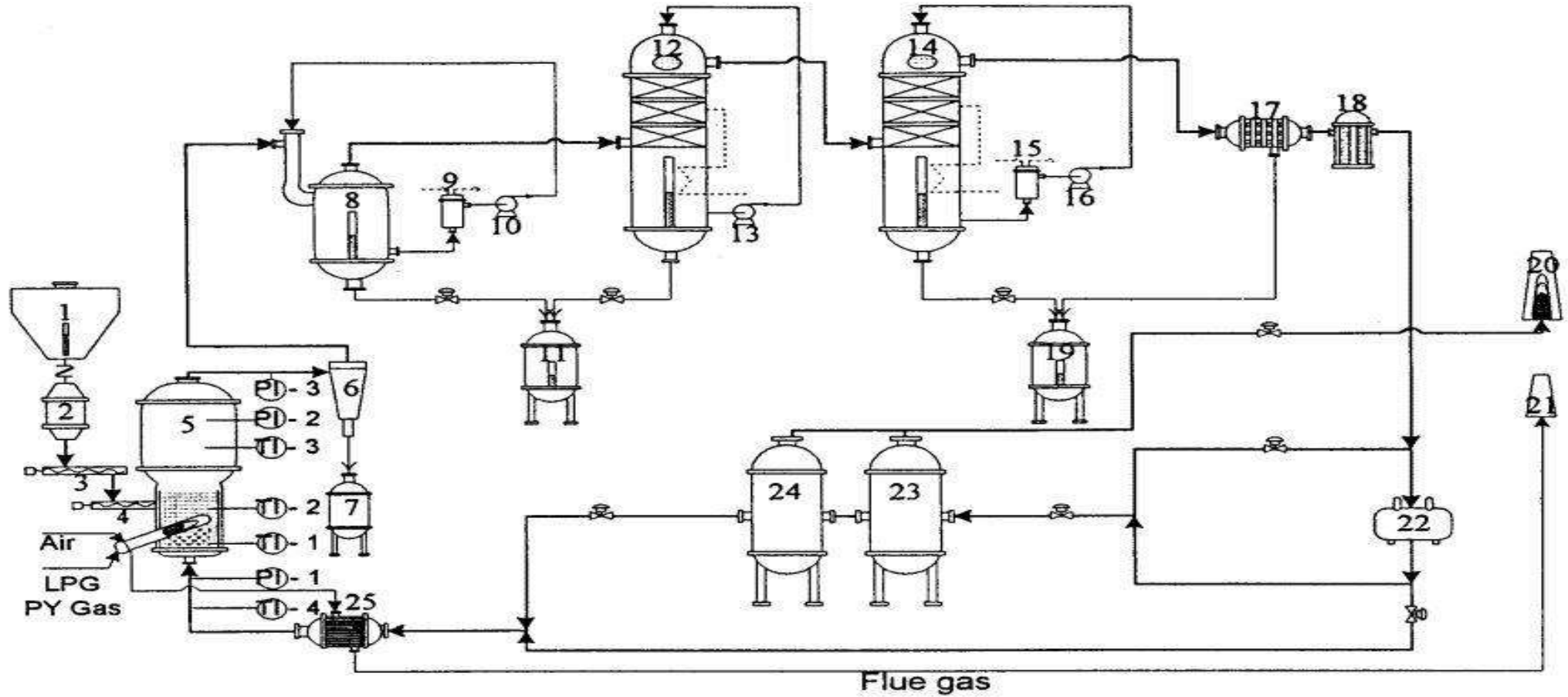
해마다 폐기되는 200 만톤에 달하는 막대한 양의 폐플라스틱을 열분해 처리 한다고 할 때 약 100 만톤의 귀중한 석유 자원을 회수할 수 있다. 이러한 기술의 개발은 플라스틱이 안고 있는 문제점을 생산에서 소비, 폐기에 이르기까지 일괄적으로 해결할 수 있는 유일한 기술 이라고 생각한다.

※ 플라스틱의 문제점을
일괄적으로 해결할 수 있는 유일한 기술 !

1995 ~ 1997 : 주요 기술개발

년도	구분	연구내용	연구결과
1995		<ul style="list-style-type: none"> ◆Lab. (3kg/hr) 실험장치설계, set up ◆Pilot Plant (20kg/hr) 설계, 건설 	<ul style="list-style-type: none"> ◆Lab. 실험장치 set up 완료 ◆Pilot Plant 건설
1996	Lab.	<ul style="list-style-type: none"> ◆Lab. 시운전 ◆On-line 분석방법 확립 ◆혼합폐기물 열분해 	
	Pilot Plant	<ul style="list-style-type: none"> ◆PE 열분해 ◆PS 열분해 ◆PE/PP/PS 혼합폐기물 열분해 	<ul style="list-style-type: none"> ◆온도에 따른 열분해 실험 (600, 640, 680 °C) ◆640 °C
1997	Lab.	<ul style="list-style-type: none"> ◆Lab. 설비 보완 ◆PET 폐기물 실험 ◆ABS 폐기물 실험 	
	Pilot Plant	<ul style="list-style-type: none"> ◆Pilot 장치 수정 보완 ◆혼합폐기물 장기 운전 ◆혼합물중 PVC 처리 방안 	<ul style="list-style-type: none"> ◆열분해 반응기 안정화 ◆Extruder 에 의한 PVC 전처리

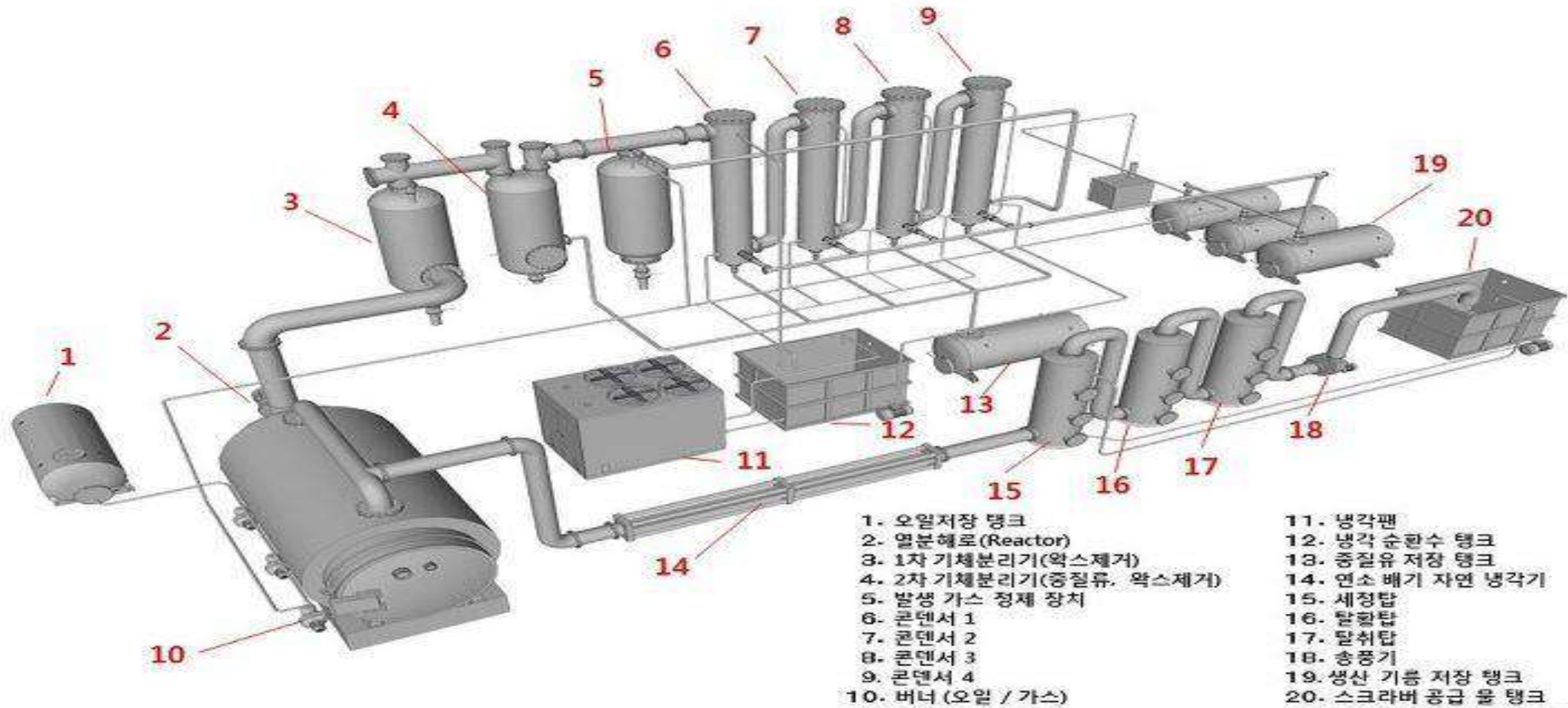
폐플라스틱 저온 열분해 공정도



- | | | | | |
|----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1: Silo | 6: Cyclone | 11: Reservoir tank-I | 16: Pump-III | 21: Chimney |
| 2: Hopper | 7: Ash tank | 12: Packed column-I | 17: Mist separator | 22: Compressor |
| 3: Screw feeder-I | 8: Quench cooler | 13: Pump-II | 18: Filter | 23: Gas storage tank-I |
| 4: Screw feeder-II | 9: Heat exchanger-I | 14: Packed column-II | 19: Reservoir tank-II | 24: Gas storage tank-II |
| 5: Pyrolysis reactor | 10: Pump-I | 15: Heat exchanger-II | 20: Flare stack | 25: Pre-Heater |

폐플라스틱 저온 열분해 흐름도

폐기물 저온 열분해 흐름도



2021-6-23 페플라스틱, 페비닐로 열분해 청정유 뽑아낸다



환경데일리



장윤석
국립환경과학원 원장

탈핵시대 친환경먹거리 환경성질환 환경교육 **에코뉴스** 에코피플 라이프

주요기사 · 속보 ▶ 한반도 한파 후 심한 폭염 기후변화 규명

통합검색



녹색기술/제품

▶ 에코뉴스

국내기술력 페플라스틱 페비닐서 기름 생산 돌입
환경부, KEITI 제도 개선 및 기술지원 속도붙여
열분해 청정유 생산 순환경제, 탄소중립 일석이조
페플라스틱 열분해유, 석유·화학 제품 원료 활용
한정에 장관, SK이노베이션 현지 찾아 실태파악
전국 127곳 섬지역 발전 연료 공급 가능 문열려
열분해 처리 비중 현행 0.1%서 2030년까지 10%
지자체 중 소각장과 열분해 설비 병행 움직임
한전과 지자체, 예산절감 효율적 대안 모색

페플라스틱, 페비닐로 열분해 청정유 뽑아낸다

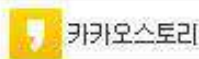
강영민 기자 | sskyman77@naver.com | 입력 2021-06-23 08:12:24

LG전자 베스트샵 8월 20일 (일) 남울산본점
GRAND OPEN
울산 경남 최대 프리미엄 체험 매장
LX Z:in 인터리어 지인스퀘어 전시관 동시오픈

8월 20일 GRAND OPEN
LG전자 베스트샵

◦ 많이본 기사

1. 한반도 한파 후 심한 폭염 기후변화



글자크기 + - 음 인쇄

2021-6-23 폐플라스틱, 폐비닐로 열분해 청정유 뽑아낸다



폐플라스틱(pe,pp,ps)



폐플라스틱(pe,pp,ps) 수거



폐플라스틱(pe,pp,ps) 집하



열분해기에 투입

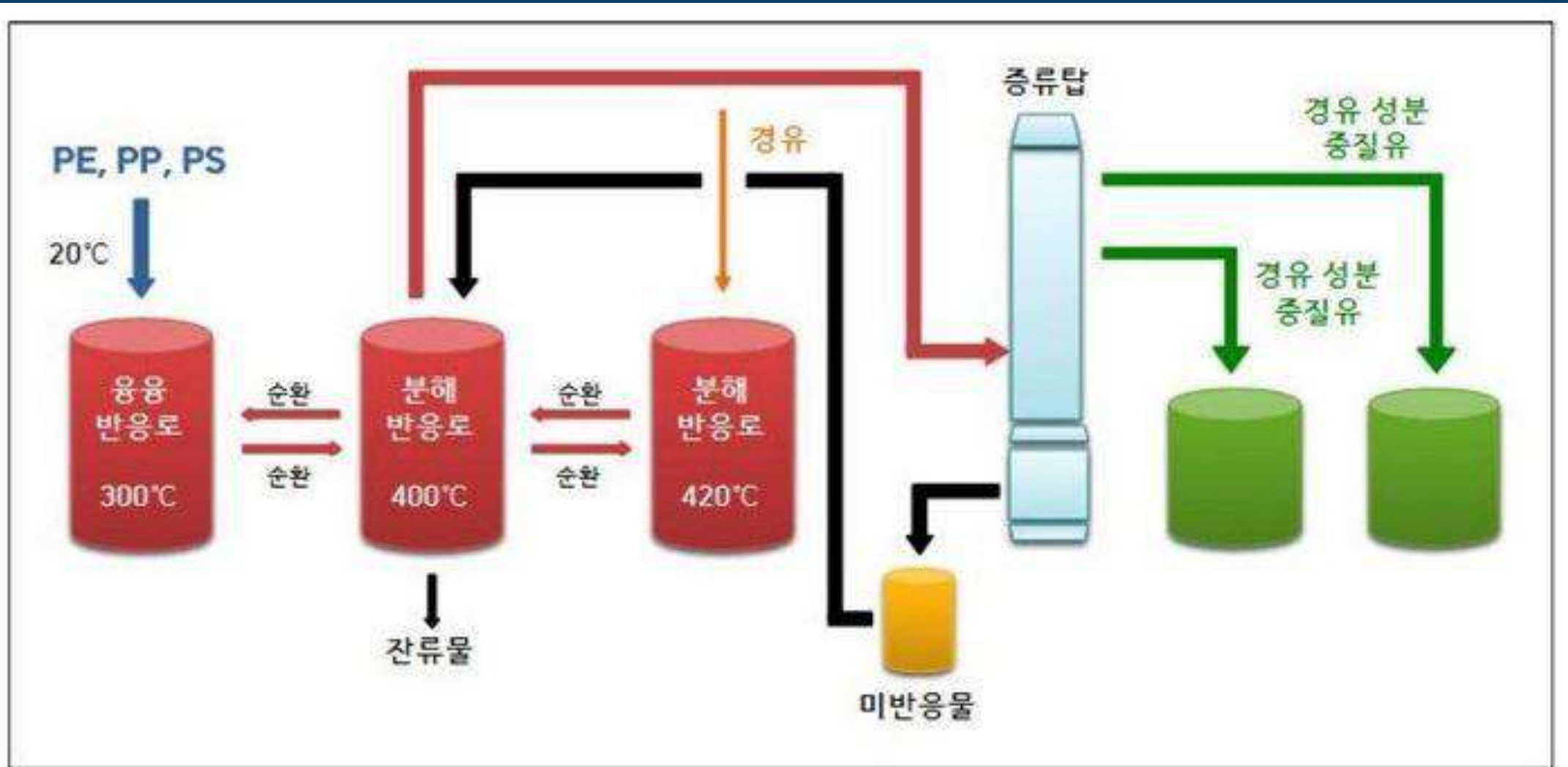


생산된 유화유



유화유 사용처(버너, 보일러 등)

2021-6-23 폐플라스틱, 폐비닐로 열분해 청정유 뽑아낸다



고분자 → 저분자 → 액체연료

2021-6-23 폐플라스틱, 폐비닐로 열분해 청정유 뽑아낸다



▲ 열분해 청정유 생산 설비

2

**이 좋은 기술이 지난 25년간
사상되었던 이유는 ?**

대한민국 환피아들의 직무유기

산하기관

한국환경공단

국립공원관리공단

수도권매립지관리공사

한국환경산업기술원

국립생태원

국립낙동강생물자원관

한국환경정책·평가연구원

소속기관

국립환경과학원

국립환경인력개발원

온실가스종합정보센터

화학물질안전원

한강유역환경청

낙동강유역환경청

금강유역환경청

영산강유역환경청

수도권대기환경청

원주지방환경청

대구지방환경청

새만금지방환경청

중앙환경분쟁조정위원회

국립생물자원관



산하기관

한국환경공단

국립공원관리공단

수도권매립지관리공사

소속기관

국립환경과학원

국립환경인력개발원

온실가스종합정보센터



(사)한국포장재재활용사업공제조합



한국순환자원유통지원센터

새만금시암환경청

중앙환경분쟁조정위원회

국립생물자원관

재활용에 쓰라는 돈으로, 환경부 낙하산은 대통령급 연봉을 챙겼다

[플라스틱의 나라, 고장난 EPR]

포장재 재활용 관리기관 두곳(KPRC, KORA)

중복업무에 이사장·본부장 연봉·공로금 잔치



많이 본 뉴스

1 줄음씽터서 허벅지 찍힌 채 사망한 남성, '이것' 때문이었다



2 할머니가 수해 복구 현장에서 눈물 흘리며 손잡은 '이 배우'



3 김태연 "장윤정 반대한 노래, 조희수 대박"...깜짝 고백



4 "보강 철근 아예 안 들어간 주차장"...아파트 강국 K건설의 민낯



5 민간 아파트 293곳 중 일부도 주거동에 '철근 뺀 무량판' 적...



재활용에 쓰라는 돈으로, 환경부 낙하산은 대통령급 연봉을 챙겼다

[플라스틱의 나라, 고장난 EPR]

포장재 재활용 관리기관 두곳(KPRC, KORA)

중복업무에 이사장·본부장 연봉·공로금 잔치



(사)한국포장재재활용사업공제조합



한국순환자원유통지원센터



플라스틱의 나라, 고장난 EPR

재활용에 쓰라는 돈으로, 환경부 낙하산은 대통령급 연봉을 챙겼다



(사)한국포장재재활용사업공제조합



한국순환자원유통지원센터



폐기물 유통지원센터는 ‘환피아들의 지상낙원’

대통령급 연봉 누리는 전관들의 지상낙원, 유통지원센터

기업 재활용분담금 집행 유통지원센터의 고위직 ‘전유’
출범 이후 고위직 13명 환경부 쪽...연봉 장관보다 많아
한정애 장관도 의원 때 “환피아들의 지상낙원” 지적



지난해 10월21일 경기 고양시의 한 재활용 쓰레기 분리 업체에서 노동자들이 쓰레기 선별 작업을 하는 모습. 김봉규 선임기자 bong9@hani.co.kr

유통지원센터 이사장 연봉 대통령과 비슷

유통지원센터가 이들에게 주는 보상만 보면 대통령 부럽지 않았다. 그간 이사장 연봉(수당 포함)은, 2017년 2억1288만원, 2018년 2억1063만원, 2019년 2억2946만원, 2020년 2억1765만원으로 올해 대통령 연봉(2억3823만원)과 비슷하고, 국무총리(1억8469만원)나 환경부 장관(1억3581만원, 이상 인사혁신처 기준)보다 많다. 이사장의 퇴직금도, 사무직의 근속연수당 1개월 책정 방식에 견줘 25개월로 잡는 등 '우대'가 도드라졌다.

이러한 유착 의혹이 오늘 불거진 건 아니다. 한정애 환경부 장관도 의원 시절인 2017년 국정 감사에서 "환경부, '환피아'(환경부 마피아)들의 지상낙원이고 복리후생은 상상을 초월한다"며 "(유통지원센터 등) 재활용 관련 공제조합 많이 있다. 전체적으로 점검하고 관리 방안을 만들어야 한다"고 지적한 바 있다.

포장재공제조합 재활용분담금으로 고액연봉

국내 기업들은 생산자책임재활용제도(EPR)에 따라 포장재공제조합과 제품별공제조합, 유통지원센터 등에 재활용 업무를 위임하고 분담금을 낸다. 소비자 부담을 전제로 한 기업 분담금 규모가 지난해 2607억원인 데다, 국내 재활용 체계상 업무의 공익성이 크다. 포장재공제조합은 각 기업들로부터 재활용 분담금을 걷어 유통지원센터 등과 나누는데, 마찬가지로 환경부 출신 관료의 고위직 독점, 고액 연봉, 방만한 법인카드·업무추진비 사용 등으로 이달초 국감에서 비판받았다.

노웅래 의원은 “소비자가 매년 부담하는 수천억원의 분담금을 국회 통제도 받지 않는 비영리 법인에서 관리하고 있으며, 환경부 고위직이 퇴임 후 해당 법인에 기관장으로 가다 보니 환경부에서도 제대로 관리·감독할 수 없는 지경에 이르렀다”고 지적했다.

"국민이 사는 물건값에 포장재값 포함"

유통지원센터 관계자는 이에 "환경부 출신 관료들이 오랜 기간 공직 생활을 한 분들이고 자원재활용 관련 근무 경험도 있어서 전문성을 인정받았다"며 "연봉 부분은 답변하기 조심스럽다. 자원 재활용을 위해 직원들이 노력하고 있다"고 답했다.

한정애 장관은 20일 열린 환경부 종합국감에서 "포장재공제조합이나 다른 공제조합, 유통지원센터의 경우, 사각지대처럼 되어 있어서 환경부의 제대로 된 관리 감독이 안 되는 것 같다"며 "국민들이 사는 물건값에 포장재 값이 포함되어 있고 그 돈을 모아서 센터에서 일하는 것이기 때문에, 잘 운영될 수 있도록 방안을 만들고 있다"고 말했다.

김민제 기자 summer@hani.co.kr

경북 의성 쓰레기산



쓰레기 필리핀 수출 논란





2019 – SK 이노베이션



SKC, 폐플라스틱서 기름 뽑는 열분해유 사업 본격화



김영신 기자

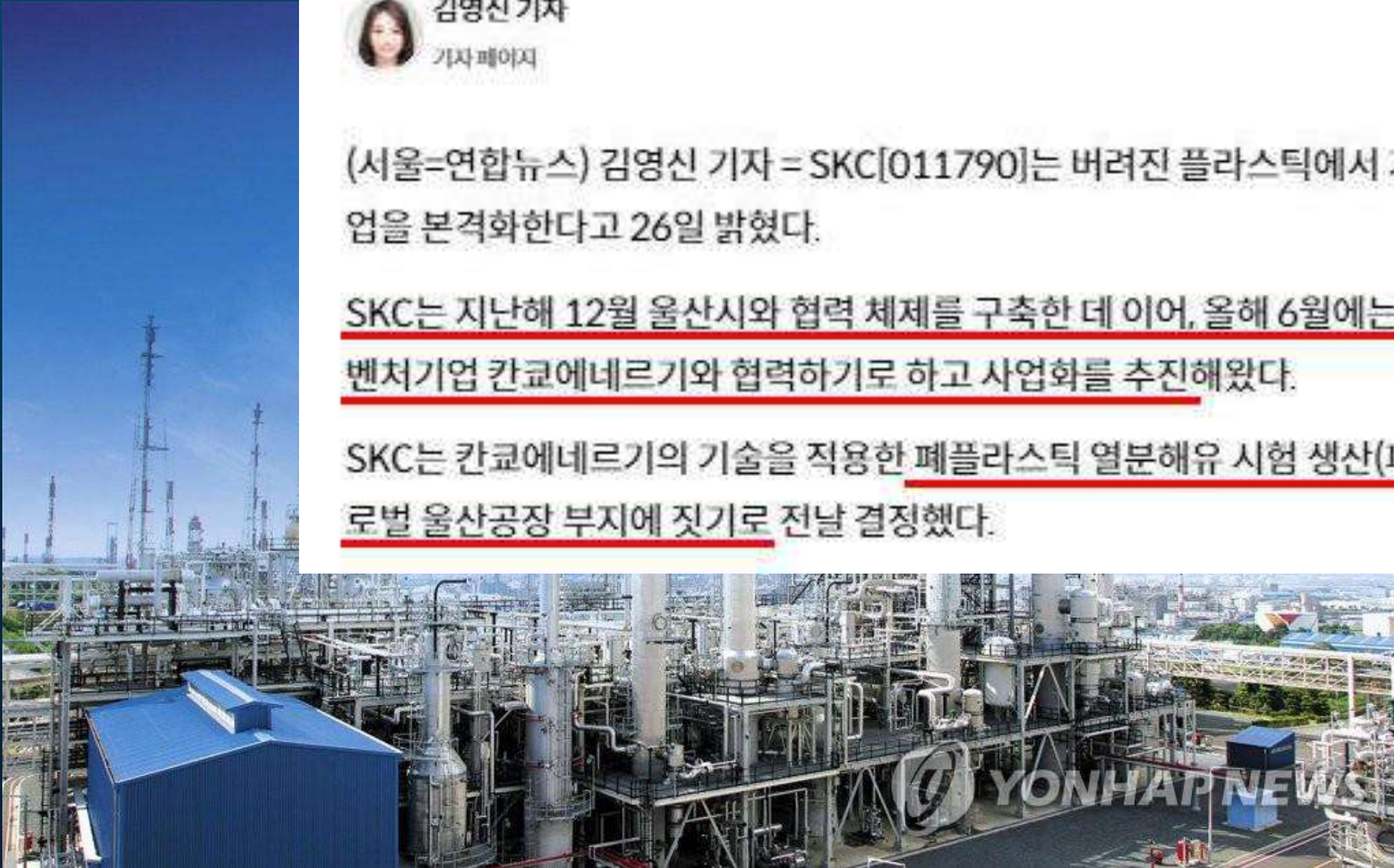
기자 페이지

2021-08-26

(서울=연합뉴스) 김영신 기자 = SKC[011790]는 버려진 플라스틱에서 기름을 뽑아내는 열분해유 사업을 본격화한다고 26일 밝혔다.

SKC는 지난해 12월 울산시와 협력 체제를 구축한 데 이어, 올해 6월에는 열분해유 기술력을 가진 일본 벤처기업 칸쿄에너르기와 협력하기로 하고 사업화를 추진해왔다.

SKC는 칸쿄에너르기의 기술을 적용한 폐플라스틱 열분해유 시험 생산(파일럿) 설비를 SK피아이씨글로벌 울산공장 부지에 짓기로 전날 결정했다.



리보테크

폐플라스틱을 활용한 신재생에너지의 생산과 활용방안을 제시합니다

폐플라스틱으로부터 재생산되는 에너지를 활용한 연료 / 발전사업 및 관련 플랜트 개발, 수출을 통해 새로운 길을 개척해 나가고 있습니다.

→ 자세히 보기



연속식 열분해 시스템

폐플라스틱 처리에서 수소가스 생산까지 연속식 열분해 시스템을 활용한 친환경 기술 리더가 되기 위해 나아갑니다.

열분해(Pyrolysis, Thermal decomposition)

폐플라스틱을 산소 결핍 상태에서 간접가열하여 그 내부의 유기물질을 물리 화학적으로 분해합니다.

외부에서 간접가열하게 되면 탄소 고리가 끊어지면서 여러 종류의 탄화수소와 고형의 탄화물인 Char로 전환하게 됩니다.

| 열분해 공정 과정

열분해는 폐플라스틱을 300~400°C 내외의 온도에서 간접가열을 통해 Oil 및 Gas를 생산하는 기술
폐플라스틱 열분해 후 발생하는 유증기를 냉각하여 Oil과 Gas를 생산하며, Oil은 판매, Gas는 열분해 가열 연료 및 수소 가스 생산으로 재사용 합니다.

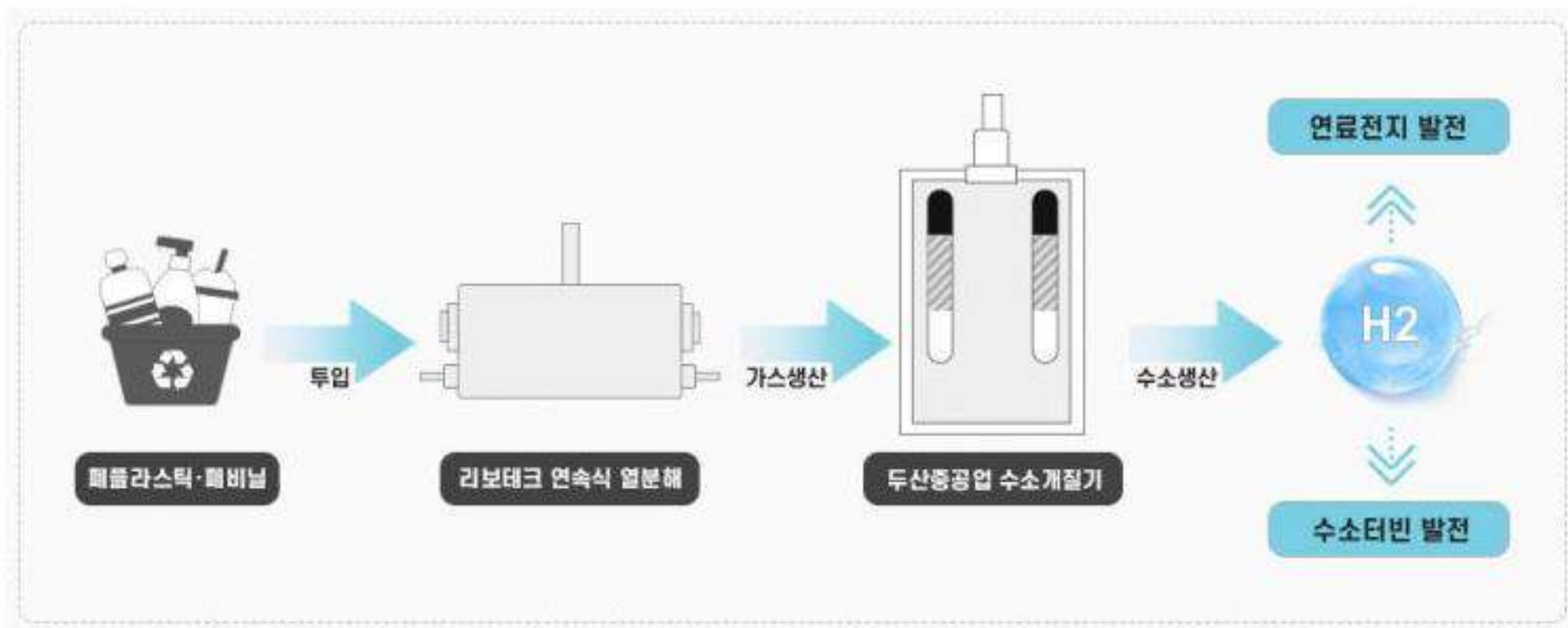
두산중공업, 폐플라스틱·폐비닐로 '수소' 만든다



최종수정 2021.05.06 08:51

기사입력 2021.05.06 08:51

댓글 쓰기



폐플라스틱 수소화 기술개발을 위한 업무협약식

DOOSAN 두산중공업

RECYCLE 주식회사 리보테크
RevoTech Co., Ltd



분당두산타워에서 열린 폐플라스틱 수소화 기술 개발을 위한 업무 협약식에서 두산중공업 송용진 부사장(왼쪽)과 리보테크 황병직 대표 이사가 서명을 마친 후 기념촬영을 하고 있다.

Chapter 7

저온열분해기술 탐재선박

Ocean Plastic Island

1

해군 중위 전역

1. APD 행정관
2. LSM 갑판사관포술장
3. 한국해양대학 군사학 교관





2

해운회사 항해사 · 신조감독

1. 한진해운 항해사 극동-미주항로
2. 거제 삼성조선소 파견 신조선 감독
3. 현대정공 · 현대중공업 파견 감독
4. 조선공사(한진중공업) 파견 수석 감독

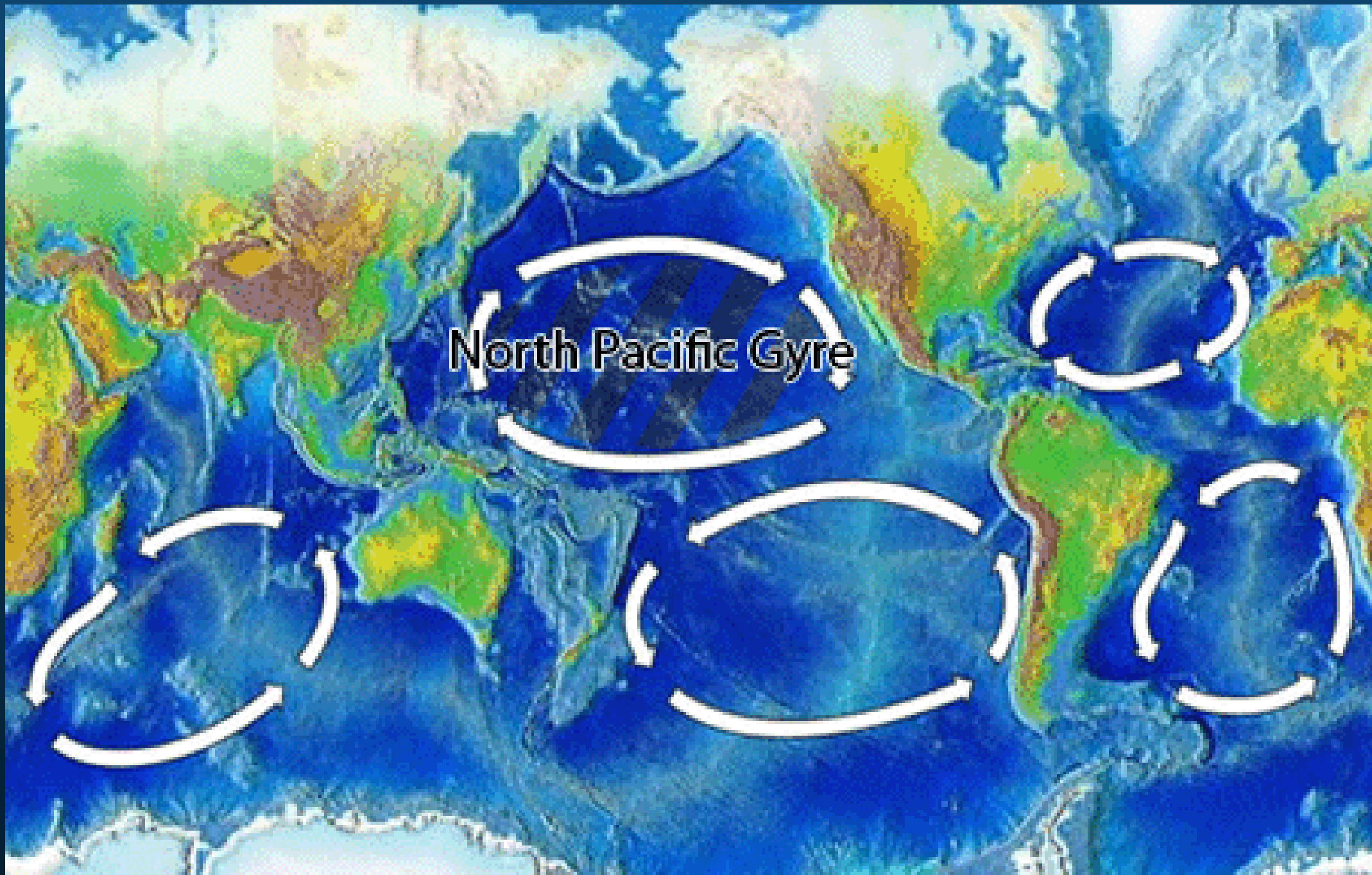




3

저온열분해유화기술 탑재 선박















3

BC 분석

Chapter 8

합리성·공익성·투명성

Ocean Plastic Island

