

제주플러스 국제환경포럼
2024. 09.26~27



탄소중립과 순환경제(circular economy)를 위한
플라스틱 국제협약과 국제협력

충남대학교 교수: 장 용 철 (환경공학과)



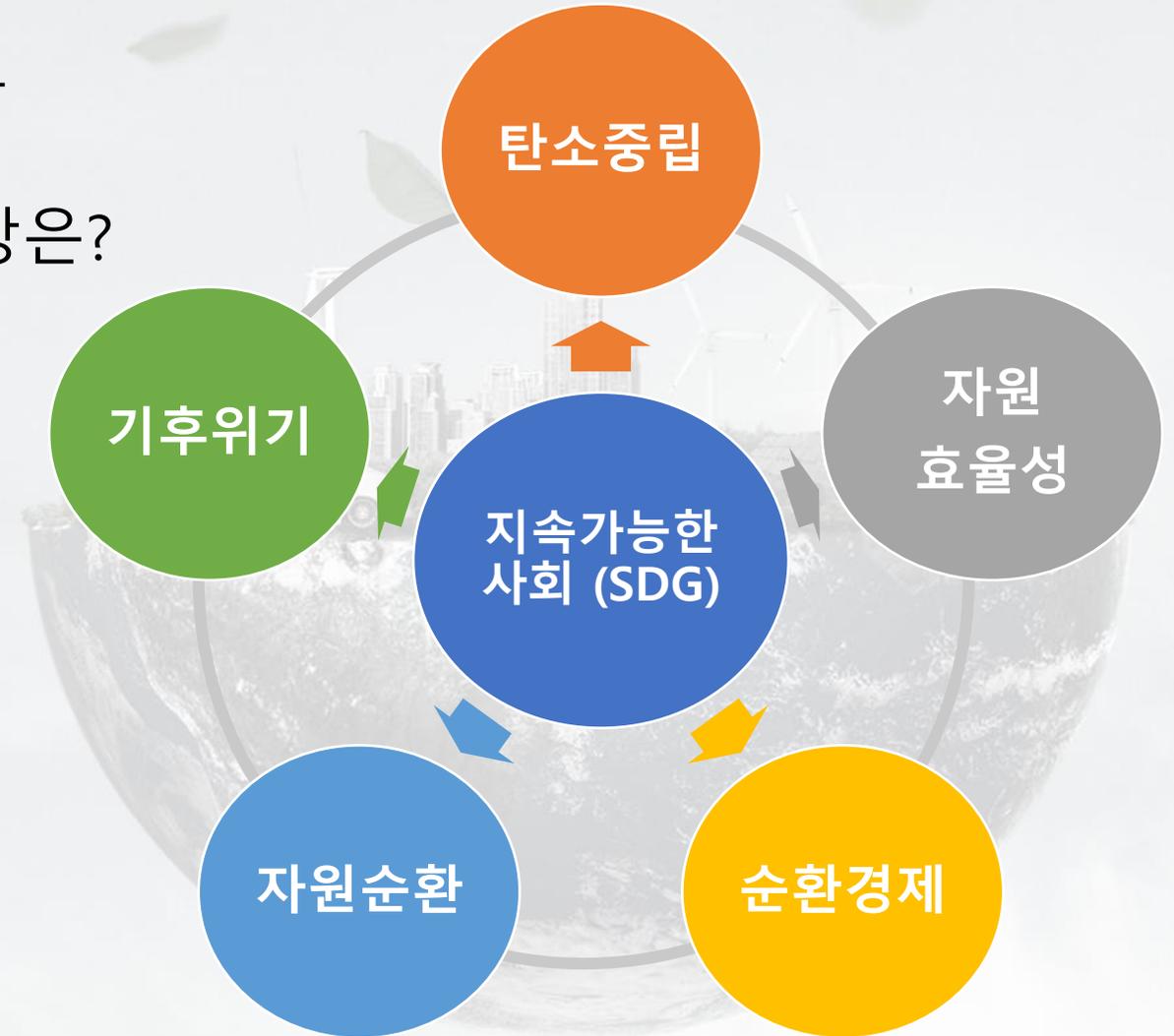
발표 내용

- ① 플라스틱 오염 영향과 전망
- ② 플라스틱 국제협약의 추진 동향
- ③ 국제협력 방안과 대응
- ④ 요약 및 결론



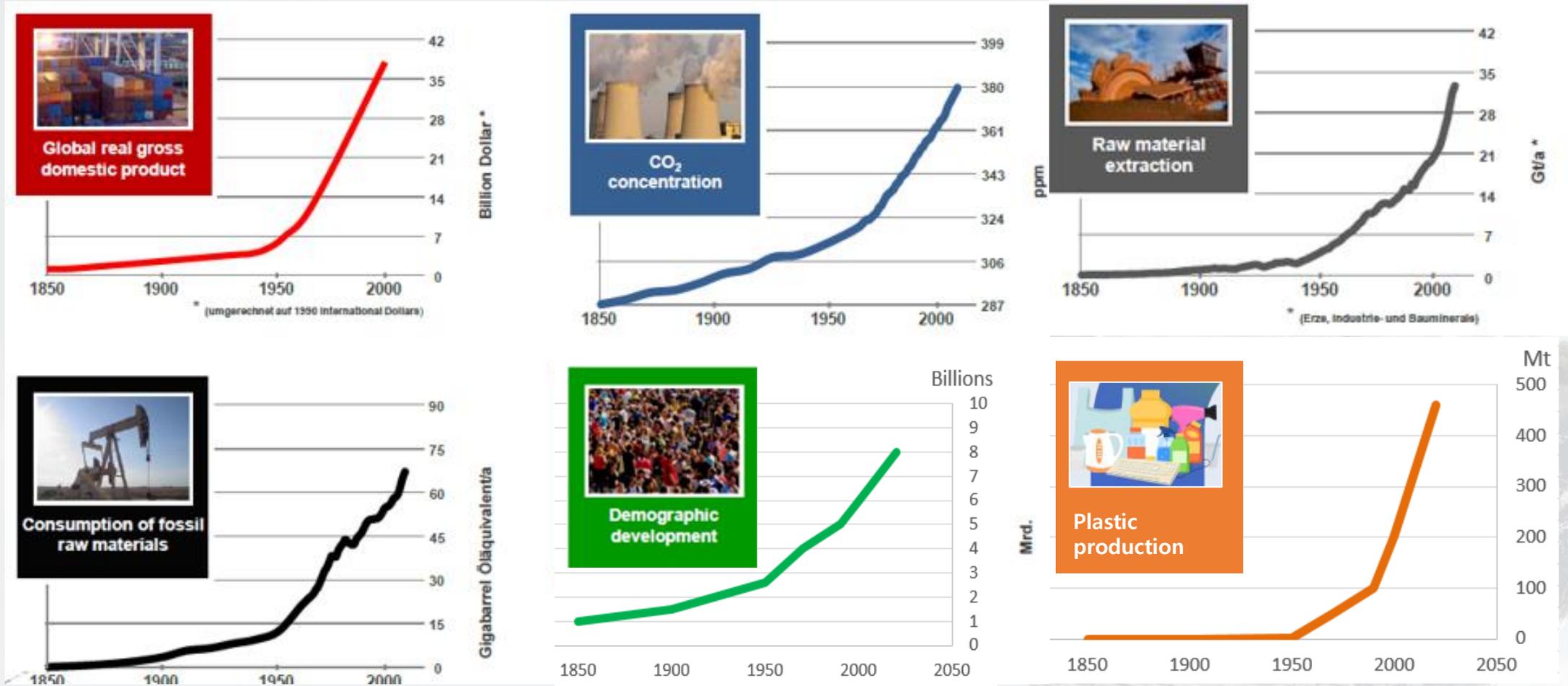
(1) 주요 key questions?

- ① 플라스틱 오염 영향과 탄소중립 실현을 위해 순환경제는 왜 중요한가?
- ② 플라스틱 국제협약의 내용과 쟁점, 전망은?
- ③ 플라스틱 순환경제를 위한 국제협력 방안과 사례는?



1. 플라스틱 오염 영향과 전망

(1) 전 세계 추이: 인구, 온실가스, 자원 소비, 플라스틱 생산량

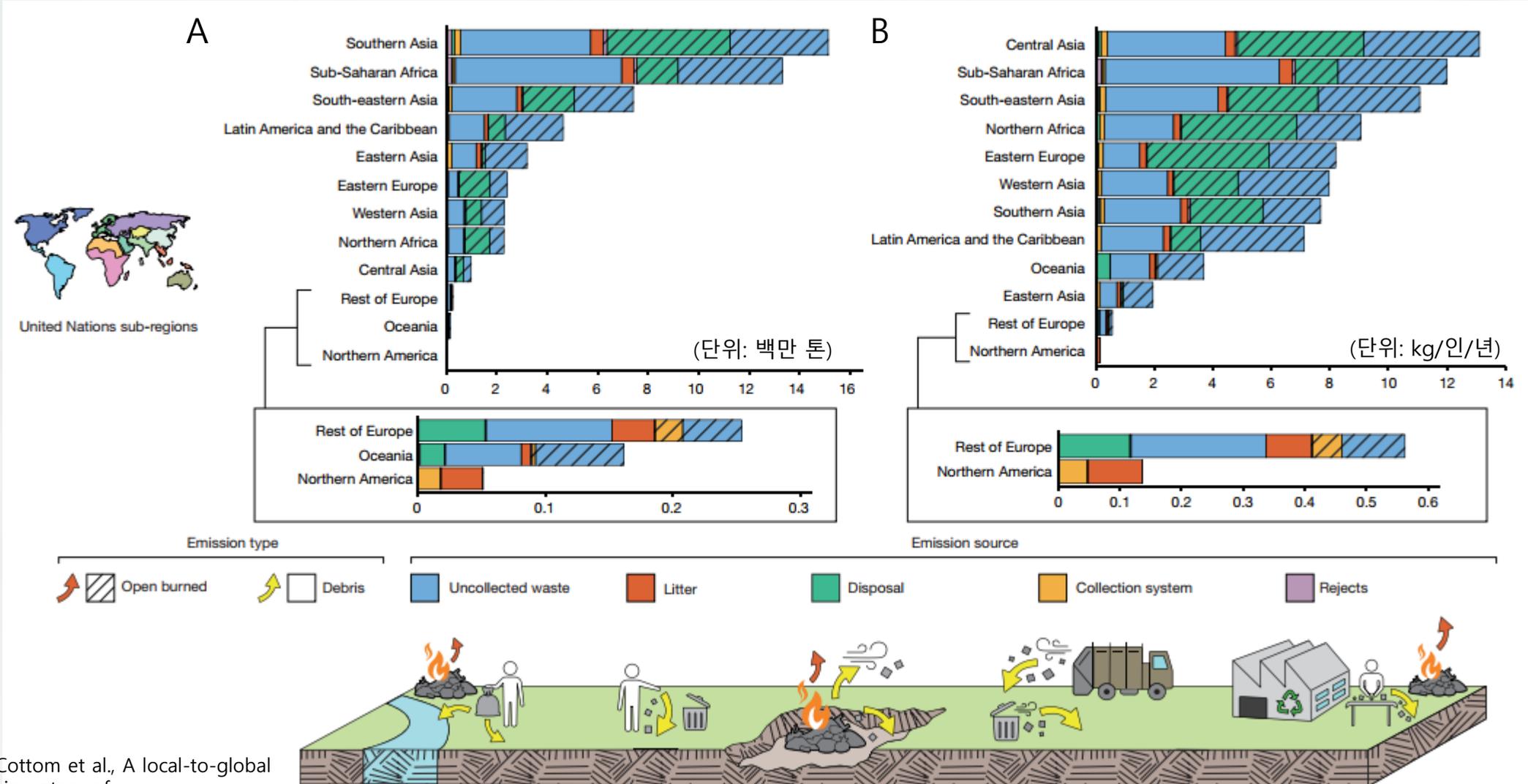


[Figure] 전 세계 인구, 자원 소비, 화석연료, 플라스틱 생산 증가 추이 (1985-2020)

(Source: Faulstich, 2013; Statista, 2023)

1. 플라스틱 오염 영향과 전망

(2) 전 세계 플라스틱 흐름도와 환경 유출량 - 아시아 & 아프리카 플라스틱 오염 심화

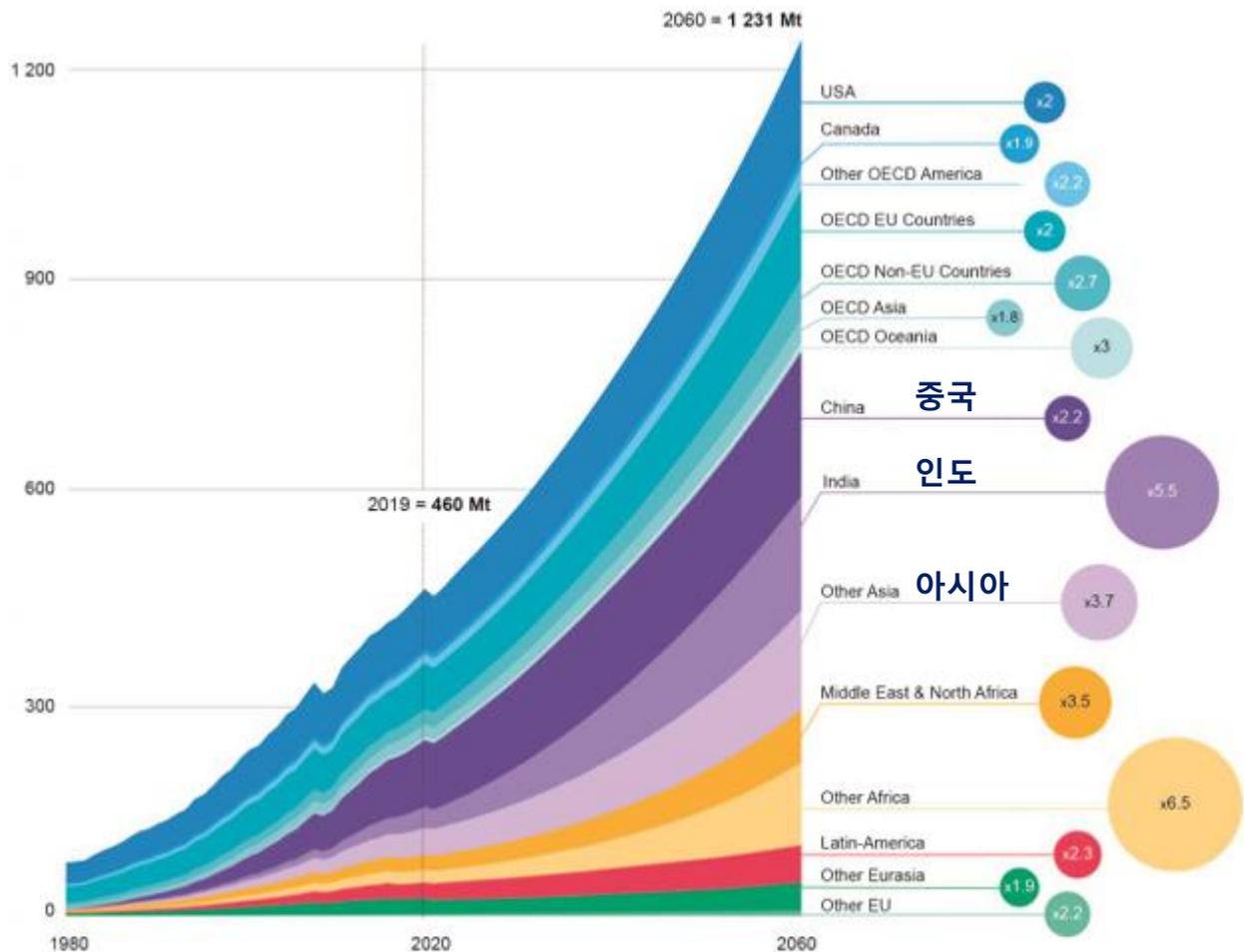


(Source : Cottom et al., A local-to-global emissions inventory of macroplastic pollution, Nature, 2024)

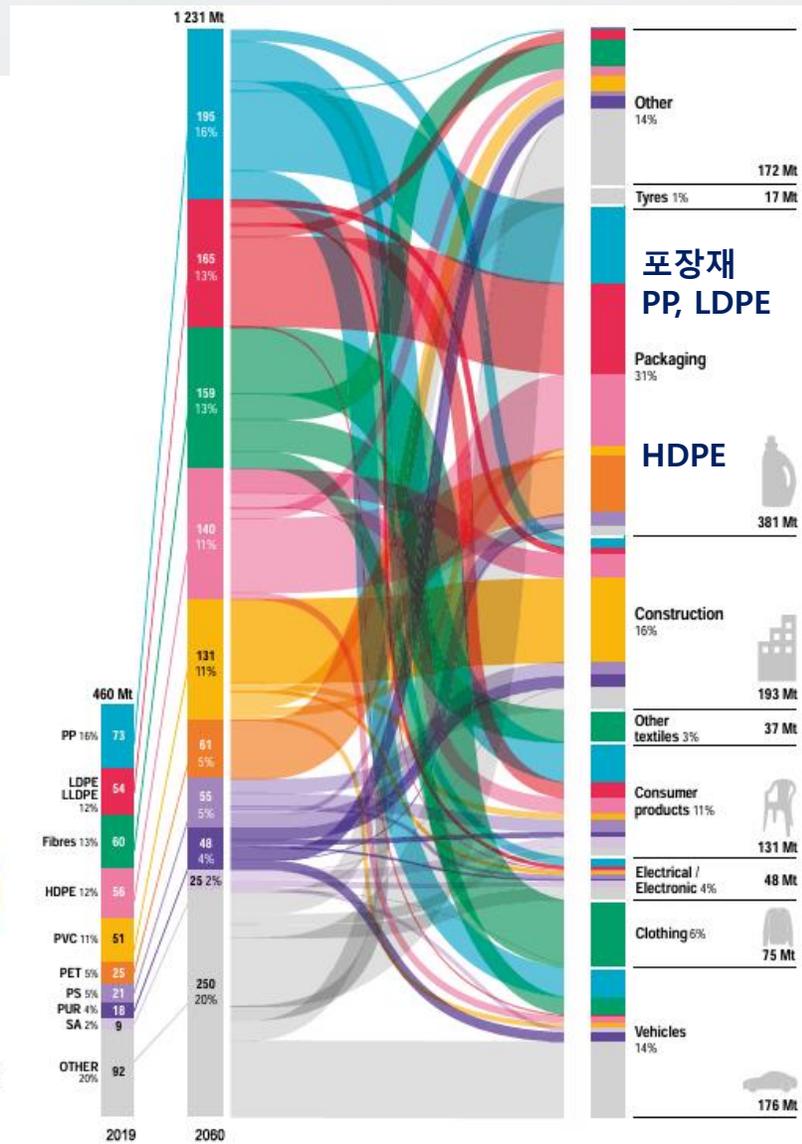
[그림] 전 세계 플라스틱 폐기물의 환경 유출량 (2020)

1. 플라스틱 오염 영향과 전망

(2) 전 세계 플라스틱 생산량 전망 (2060년)



Note: The numbers in the circle on the right-hand side of the graph indicate the growth of plastics use from 2019 (dashed line) to 2060 for each region (e.g. x2 means a doubling of plastics use).
Source: OECD ENV-Linkages model.



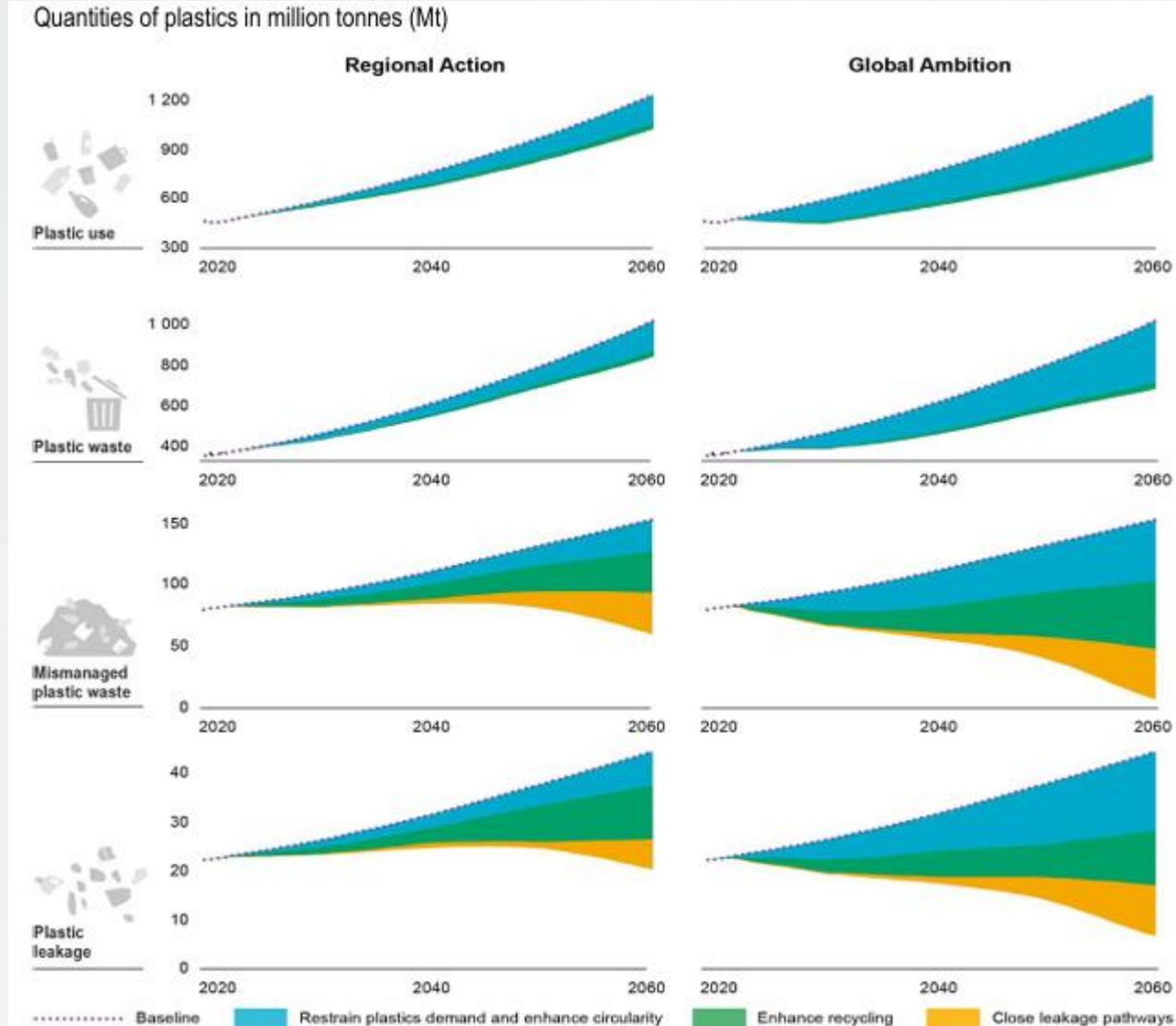
- 2019년 대비 (4.6억 톤) 2060년 생산 소비량 약 12.3억 톤 예상 (3배 증가)
- 생산 소비 급증으로 글로벌 규제 필요
- 부적절관리와 미수거로 인해 수계 환경 유출량도 증가 예상

[그림] 전 세계 플라스틱 생산량 예상 (2060)

1. 플라스틱 오염 영향과 전망



(2) 전 세계 플라스틱 생산량 전망 (2060년)



- 2019년 대비 (4.6억 톤) 2060년 생산 소비량 약 12.3억 톤 예상 (3배 증가)
 플라스틱 폐기물의 환경 유출과 온실가스 배출 증가로 플라스틱 오염 종식을 위한 강력한 조치가 필요함



(Source : OECD, ENV-Linkages model)

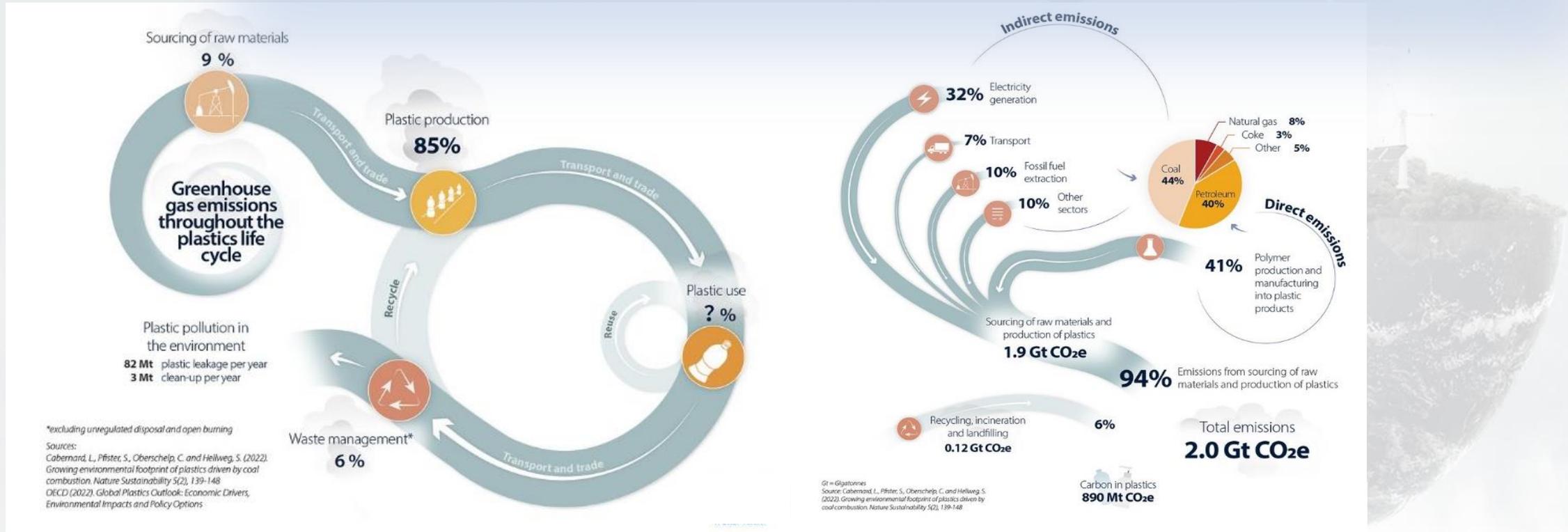
[그림] 전 세계 플라스틱 사용, 폐기물, 부적정 관리 및 유출량 예상 (2060)

1. 플라스틱 오염 영향과 전망



(3) 플라스틱 전주기와 온실가스 배출량

- GRID-Arendal, Climate Impacts of Plastics(2024)에 따르면, 플라스틱 전주기에 걸친 총 온실가스 배출량(약 20억 톤CO₂ eq)의 약 94%은 플라스틱의 원료 생산과 제품 생산과정에서 발생함.
- 플라스틱 전주기에 걸친 온실가스 배출량은 전 세계 온실가스 배출량의 약 3.8~4.5%로 추정함. 2060년 플라스틱 생산량 3배 증가 시 약 60억톤 CO₂ eq 증가 예상. 이는 전 세계 온실가스의 10%→ 탄소중립에 미치는 영향이 매우 클 수 있음



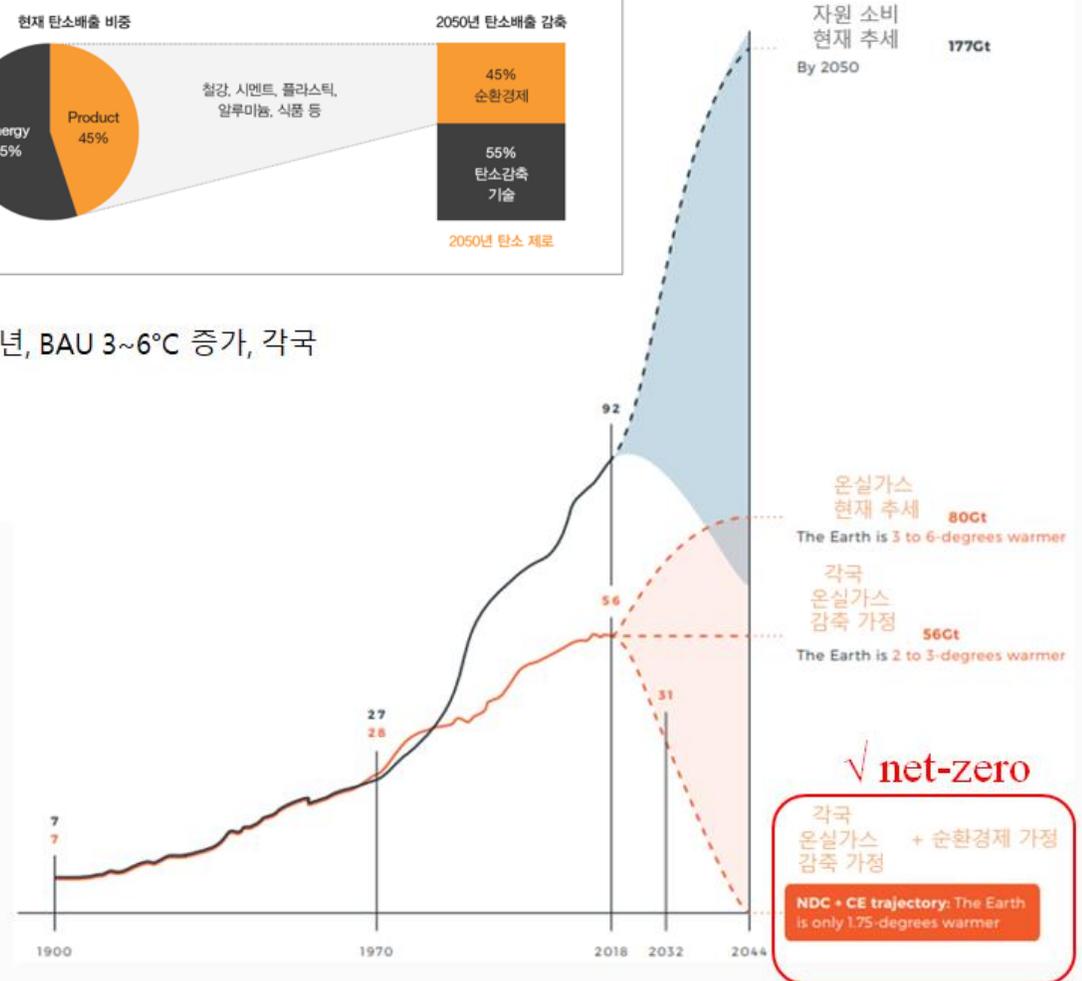
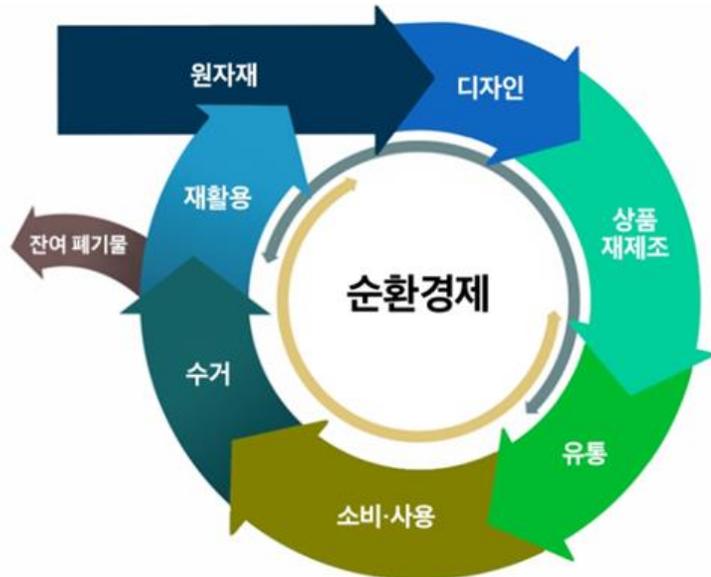
[그림] 플라스틱 전주기와 온실가스 배출량 (2019)

1. 플라스틱 오염 영향과 전망

(3) 순환경제의 탄소중립 기여도

국가별 온실가스감축목표 NDC+ 순환경제 시나리오 제시

- BAU: 800억톤 온실가스 배출/년, 3~6°C 증가 예상)
- 국가별 온실가스감축목표(NDC) 시나리오: 560억톤 CO₂ eq 배출/년, BAU 3~6°C 증가, 각국 국가감축 2~3°C 증가 예상)
- NDC+ 순환경제 추진: 탄소중립 실현, 1.75 °C 증가 예상



<그림> 순환경제와 탄소중립 기여 예측 시나리오 (출처: PACE, The circularity gap report, 2021)

1. 플라스틱 오염 영향과 전망



(4) 플라스틱 순환경제로의 대전환 필요

현대 사회에서 플라스틱 과잉 소비가 야기한 문제는 다음과 같음

- 1) 해양오염, 강/하천 오염 등 각종 환경오염
- 2) 온실가스 배출로 인한 기후변화 야기
- 3) 경제적 손실 (관광, 어업 분야)
- 3) 생태계 서식지 위협에 따른 생물다양성 위기
- 4) 미세플라스틱 함유 음식 섭취에 따른 건강 위협

오염문제

온실가스
GHG

경제
Economy

생물다양성
Biodiversity

식품오염
Food

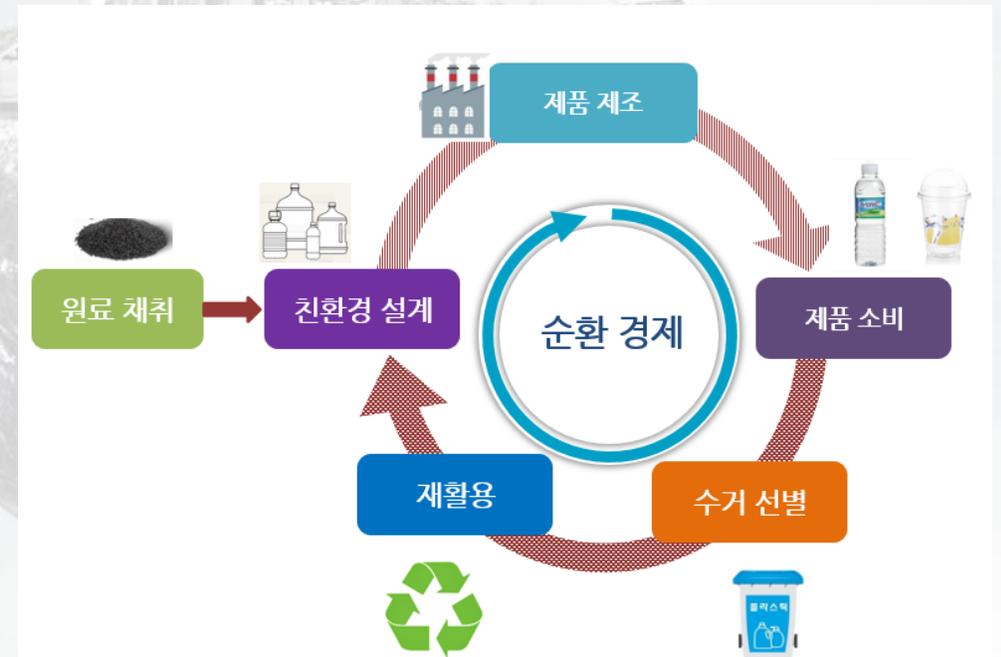
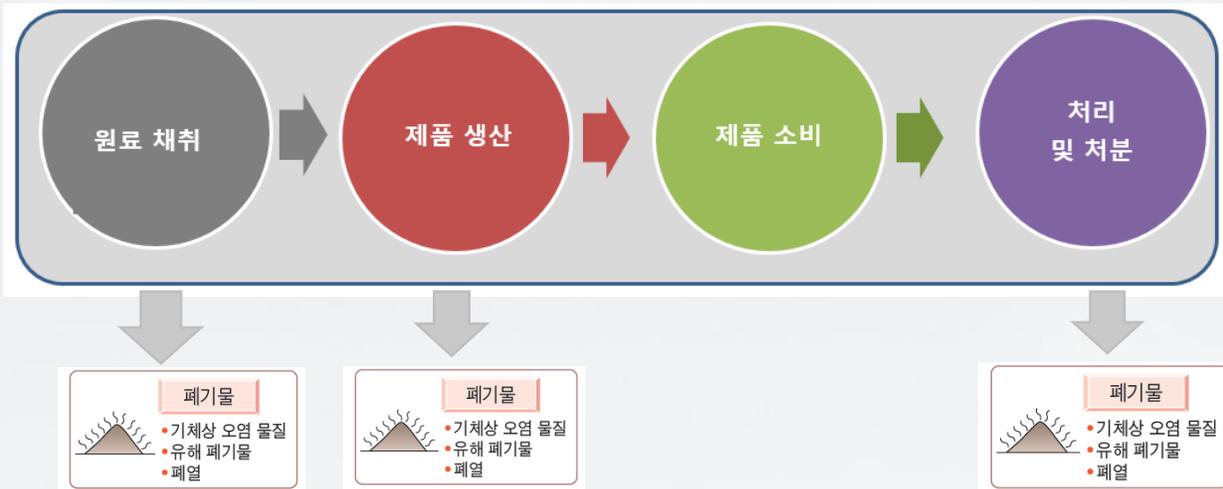
Waste Ocean Pollution	Climate Change	Economies, Sectors	Ecosystems, Biodiversity	Food Security
<i>Plastic waste is polluting oceans, rivers, streams, and many environmental media around the world</i>	<i>Emissions from plastics undermines mitigation capacity and mismanaged waste increase local vulnerability</i>	<i>The cost of ocean plastics to tourism, fishing and shipping industries in APEC economies along was \$10.8 billion in 2015</i>	<i>Damage caused by plastics to marine ecosystems estimated to be at least \$13 billion per year</i>	<i>In Makassar fish market, plastic found in 28% of individual fish and in 55% of species sampled</i>
				

(SOURCE: WB, Plastic waste management for greenhouse gas reduction, 2022)

1. 플라스틱 오염 영향과 전망

(4) 플라스틱 순환경제로의 대전환 필요

- **선형 경제 (linear economy):** "대량 생산-대량 소비-대량 폐기"가 주류를 이루는 현재의 사회경제 시스템으로는 당면한 환경·자원·에너지 위기의 극복에 한계가 있음. 원료의 채취 단계를 거쳐 제품의 생산을 통해 유통과 소비 후 폐기 또는 처분으로 이루어지는 직선형 시스템(순환적 개념이 부족).
- **순환경제 (circular economy):** 생산·유통·소비·폐기 등 전 과정에 걸쳐 폐기물 발생을 억제하고 발생된 폐기물을 순환이 가능한 자원으로 변환하여 경제활동의 순환계로 되돌아 가는 경제 시스템



2. 플라스틱 국제협약의 추진 동향



(1) 플라스틱 국제협약 (Global Plastic Treaty): 개요

- 플라스틱 국제협약은 플라스틱 부적절한 관리로 인한 악영향과 오염 문제를 전 지구적으로 확산되고 있어 플라스틱 오염, 생태계 보호, 기후변화 대응을 위해 UN 결의안을 통해 2024년 말까지 법적 구속력 있는 협약 초안 마련을 목표로 함
- INC-5차 한국 부산 개최 (24년 11월 25~12/1): 마지막 5차 플라스틱 국제협약 협상 (플라스틱 순환경제의 시대)



[그림] 플라스틱 국제협약 준비 계획 일정

[그림] UNEA-5.2 플라스틱 국제협약 합의 (22년 3월, 케냐)
(source: un.org/climatechange/nations-agree-end-plastic-pollution)

2. 플라스틱 국제협약의 추진 동향



(1) 플라스틱 국제협약 (Global Plastic Treaty)의 주요 규제 (협상 중)

	UNITED NATIONS		
			UNEP/PP/INC.5/4
	United Environment Programme	Nations	Distr.: General 1 July 2024 Original: English

Intergovernmental negotiating committee to develop an international legally binding instrument on plastic pollution, including in the marine environment
Fifth session
 Busan, 25 November–1 December 2024
 Item 4 of the provisional agenda

Preparation of an international legally binding instrument on plastic pollution, including in the marine environment

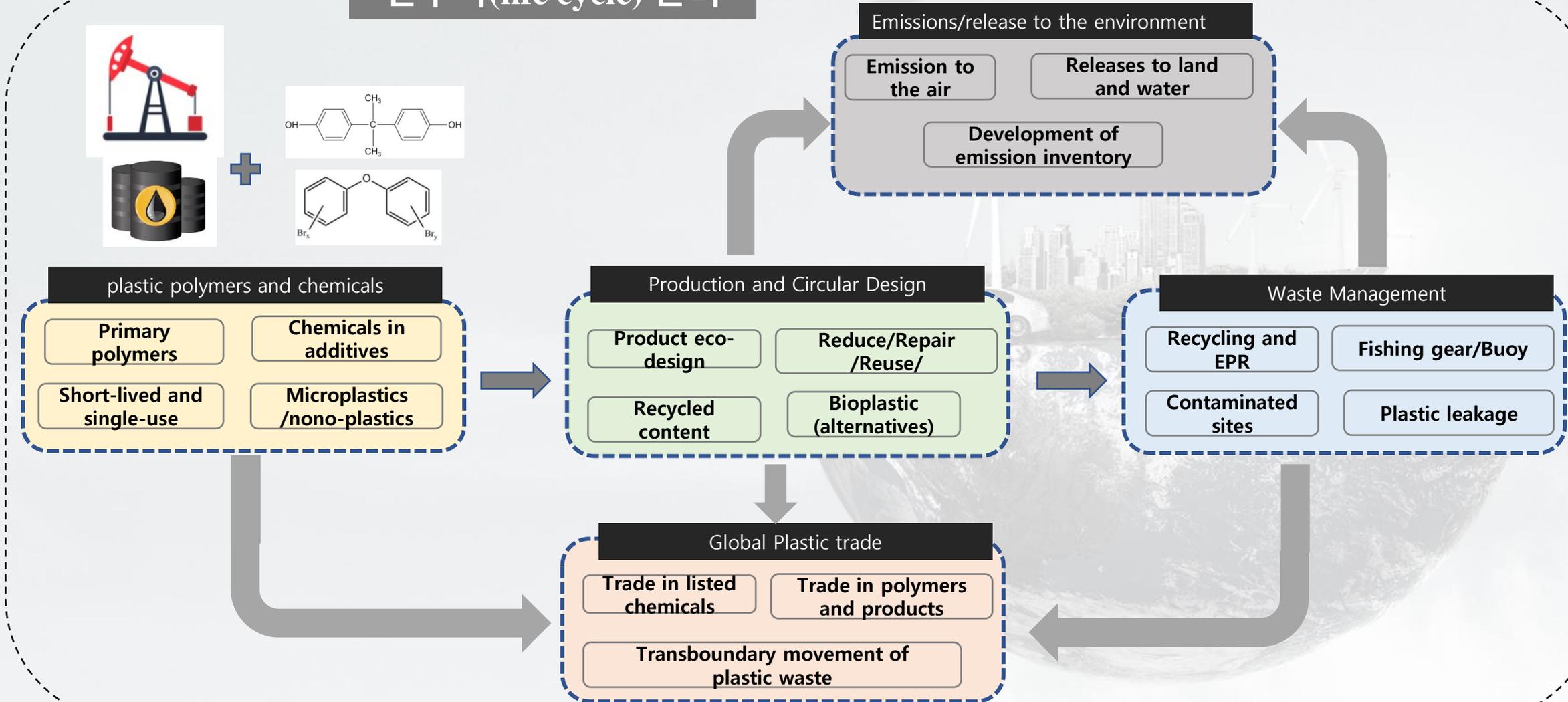
Compilation of draft text of the international legally binding instrument on plastic pollution, including in the marine environment*

Part II	12
1. [[Primary [and secondary] plastic polymers]	12
2. [Cooperation and coordination with relevant MEAs on] [[Chemicals [and polymers] of concern [in [plastics and] plastic products]]	14
[<i>Alt title</i> : Hazardous chemicals [in plastics and plastic products] of concern]	14
3. [[Problematic [plastic products] [and avoidable] [Single-use] plastic products] [[and groups of such products]], [[including] [short-lived] and single-use plastic products] [[and [microplastics on their own and] [products containing] intentionally added] microplastics]] [in plastics and plastics products]] (proposed placement: move to II.5)	17
a. [[Problematic [plastic products] and avoidable plastic products] [[and groups of such products], [[including] [short-lived] and single-use plastic products]]]	17
[3 <i>bis</i> Listing a product in Part II of Annex B [Problematic and avoidable plastic products] and Part III of Annex B [Problematic plastic products]	18
b. [Products containing] [Microplastics on their own and] Intentionally added microplastics [in plastics and plastic products] (proposed placement: merge 3a and 3b)	19
[3 <i>bis alt.</i> Micro- and [nanoplastics]] (proposed placement: move to Provision 8)	19
4. [Exemptions available to a Party upon request]	20
[4 <i>bis.</i> Dedicated programmes of work]	21
5. Product design, [composition] and performance	22
a. [Product [design and] performance]	22
b. [[Reduce,] [reuse], [and] [recycling,] refill and repair [repurposing and refurbishment] of [plastics and]] [Circularity approaches for] plastic products	24
c. Use of recycled plastic contents	25
d. [Alternative plastics and plastic products]	25
6. Non-plastic substitutes	26
7. [[Extended] producer responsibility]	27
8. Emissions and releases of plastic throughout its life cycle	29
9. Waste management	31
a. [[Plastic] Waste management]	31
XX. Fishing gear	32
10. Trade [in listed chemicals[, polymers] and products, and in plastic waste] [related measures]	35
a. Trade in listed chemicals, polymers and products	35
b. Transboundary movement of [non-hazardous] plastic waste	36
11. Existing plastic pollution, including in the marine environment	37
12. Just transition [pathways]	39
13. Transparency, tracking, monitoring and labelling	40
[13 <i>bis</i> Overarching provision related to Part II	41

2. 플라스틱 국제협약의 추진 동향

(2) 플라스틱 국제협약 (Global Plastic Treaty): 전주기 관리와 규제

전주기(life cycle) 관리



2. 플라스틱 국제협약의 추진 동향



(3) 플라스틱 국제협약 (Global Plastic Treaty)의 내용



[Figure] Elements in negotiation for global plastic treaty
(source: un.org/climatechange/nations-agree-end-plastic-pollution)



[Figure] On final day of INC-4, delegates in Canada
(source: un.org/climatechange/nations-agree-end-plastic-pollution)

2. 플라스틱 국제협약의 추진과 동향

(4) 플라스틱 국제협약 (Global Plastic Treaty)의 협상안(agenda) 주요 쟁점과 전망

유럽 중심 High Ambition Coalition 국가
유럽연합 27개국 등

- ① 2040년까지 Global 오염종식 시기
- ② 플라스틱 글로벌 생산 감축
- ③ 우려화학물질과 폴리머 사용 제한 금지 강화
- ④ 규제대상 플라스틱(글로벌 생산, 판매, 유통, 수출입 금지 의무)
- ⑤ 미세플라스틱(글로벌 생산, 판매, 유통, 수출입 금지)
- ⑥ 플라스틱 제품의 순환성
- ⑦ 민간 공동 부담, 지적재산권 존중
- ⑧ 생산자책임재활제도(EPR) 모든 국가 도입 의무화
- ⑨ 폐기물관리의 재활용률 최저 의무 기준 부여
- ⑩ 폐기물, 폴리머의 교역 사전동의 필요 및 공개

쟁점

- 오염종식 시기
- 생산 감축
- 화학물질 규제
- 규제 플라스틱
- 미세플라스틱
- 제품 순환성
- 재정 조달
- EPR
- 폐기물 관리
- 폴리머 교역

아시아 지역 산유국, 중국/러시아, 이란 등
유사 입장그룹(LMG) 등

- ① 국가별 여건 고려 자율적 목표
- ② 국가별 자율적 생산 감축/ 전면 반대
- ③ 우려물질 규제 기준만 제시 및 국가별 자율적 조치
- ④ 규제 대상 플라스틱의 국가별 상황 고려 차등적 및 단계적 규제
- ⑤ 국가별 규제 사항 준수, 과학적 합의 및 연구 선행
- ⑥ 국가별 규제 사항 준수
- ⑦ 선진국의 재정 부담과 지원
- ⑧ 생산자책임재활제도(EPR) 국가별 자발적인 도입 권고
- ⑨ 국가별 여건을 고려한 재활용률, 처리 요건 규정
- ⑩ 다른 국제환경협약(바젤협약)과 중복 방지 필요

3. 플라스틱 순환경제를 위한 국제협력 방안

(1) 플라스틱 순환경제를 위한 국제협력 방안: 6가지



[그림] 전 세계 플라스틱 순환경제 국제협력 방안

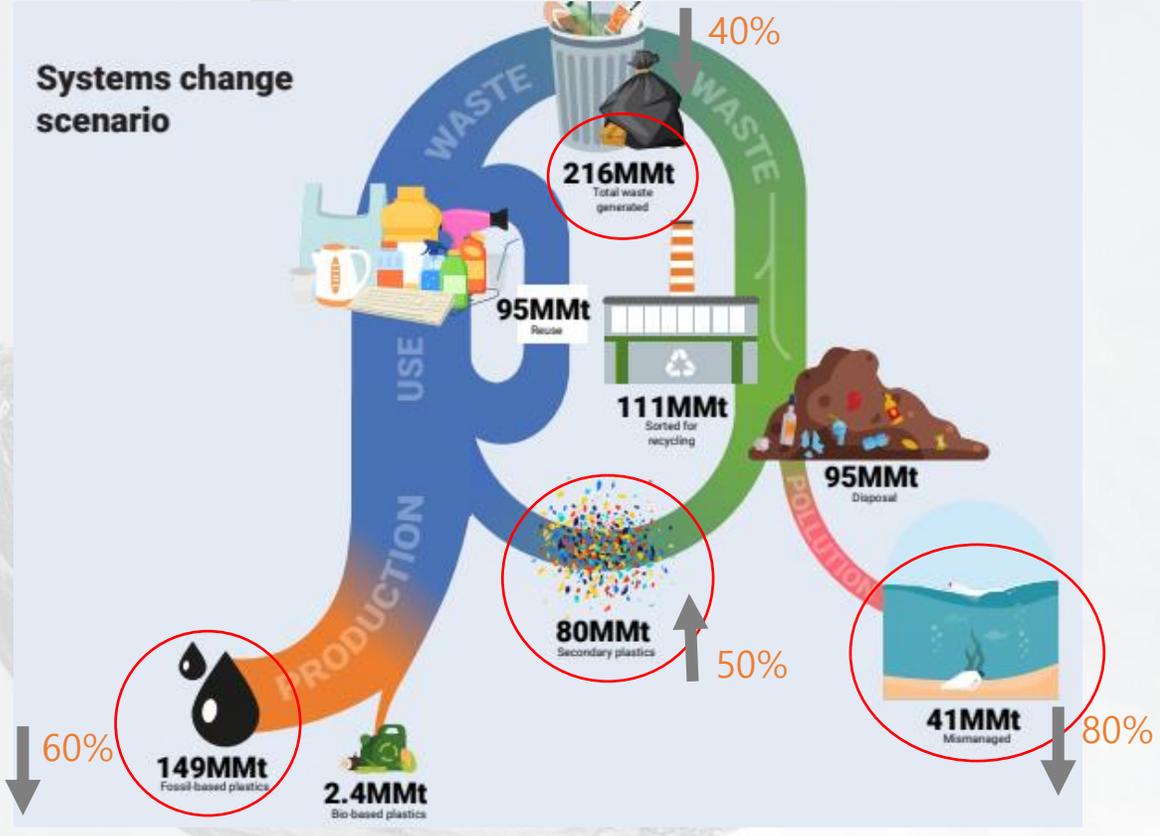
3. 플라스틱 순환경제를 위한 국제협력 방안



(2) 플라스틱 순환경제로의 대전환을 위한 국제 협력 추진 필요: 전 세계 순환경제로의 전환 (target, less production, more reduction and recycling, less mismanagement)

(2020)

(2040)



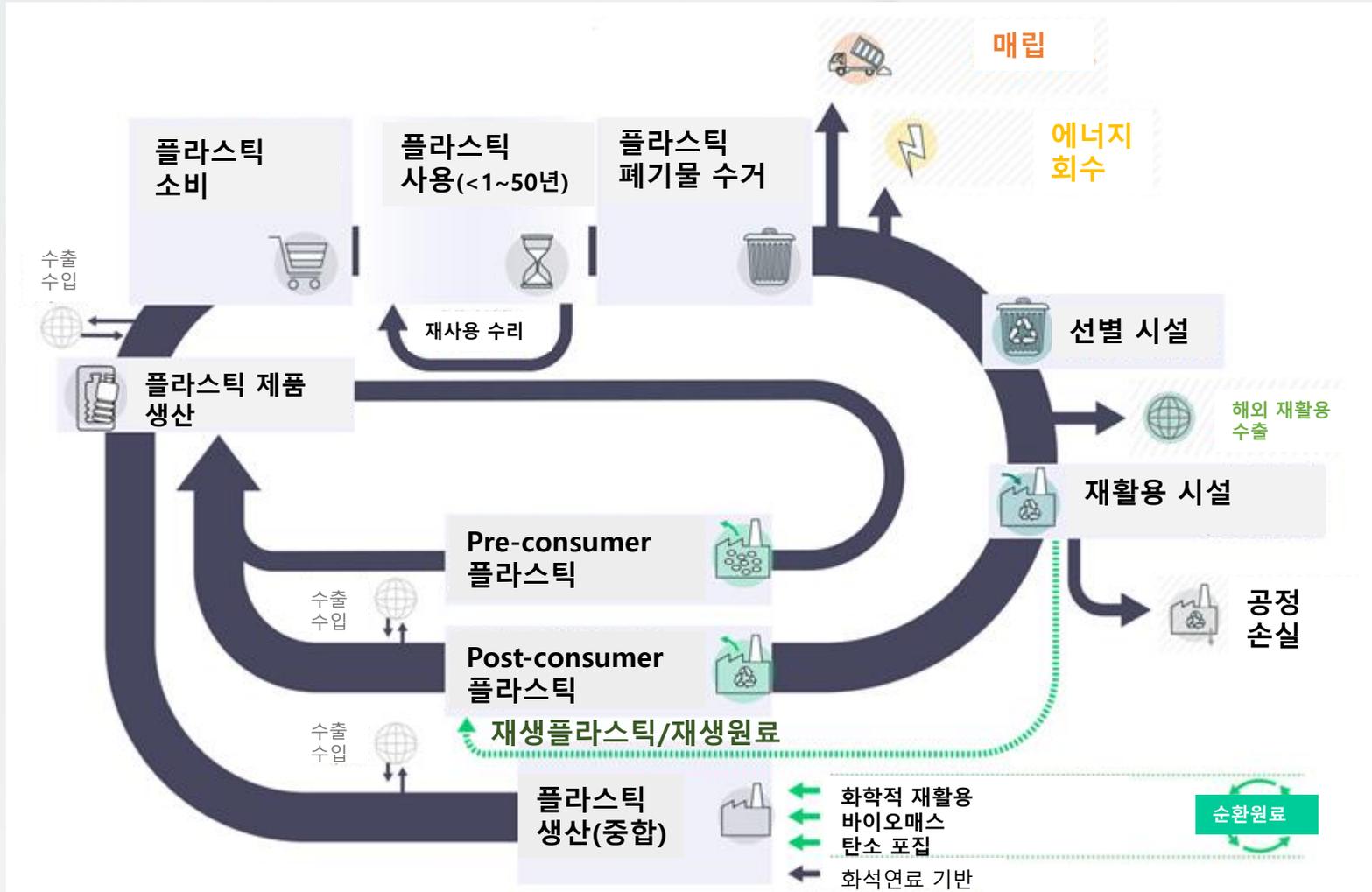
[그림] 전 세계의 플라스틱 순환경제 전환과 시스템 변화 시나리오

(source: UNEP, turning off the tap, 2023)

3. 플라스틱 순환경제를 위한 국제협력 방안



(2) 플라스틱 순환경제로의 대전환을 위한 국제 협력 추진 필요: 유럽 플라스틱 순환경제 목표 설정

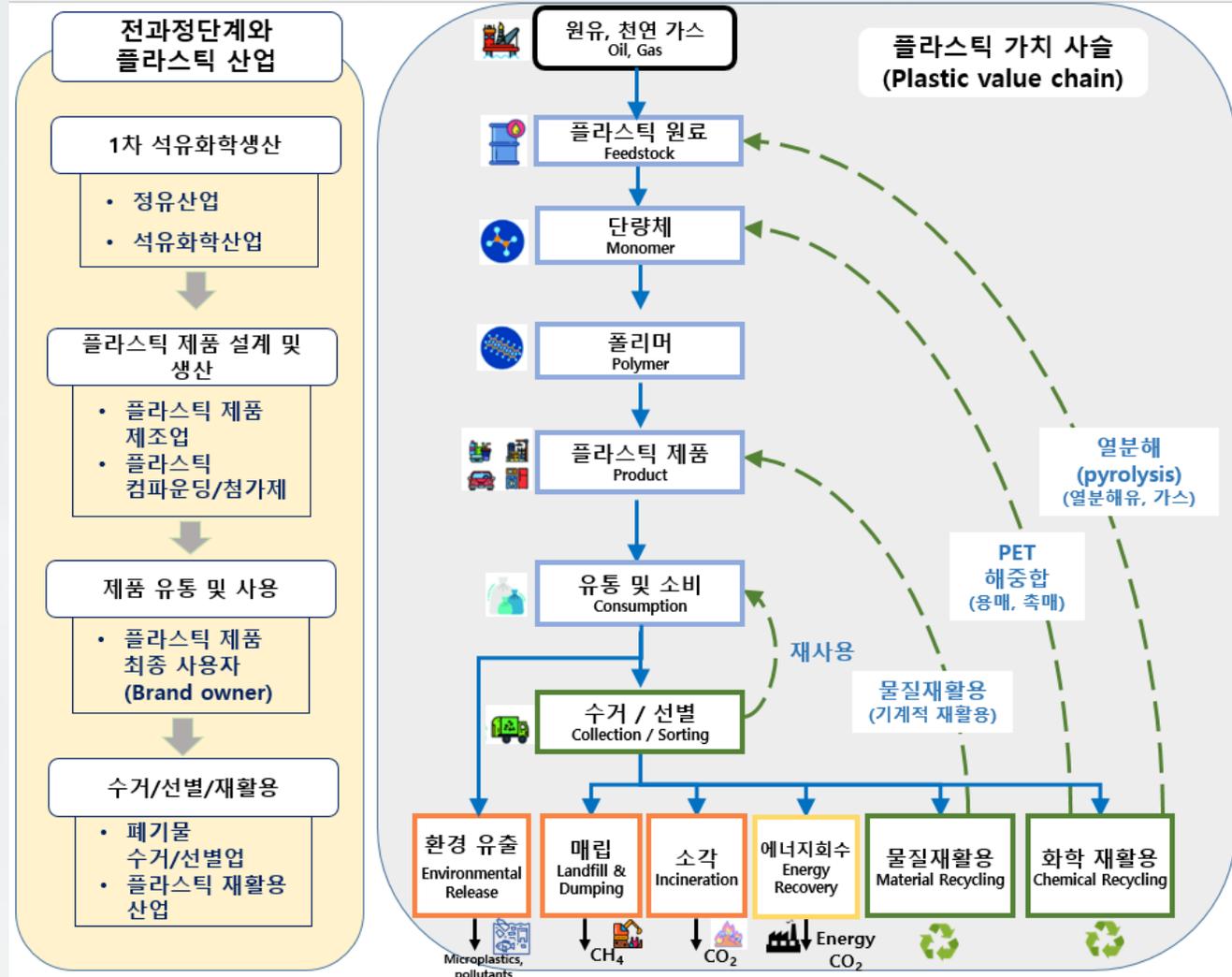


[그림] 플라스틱 순환경제를 위한 재생원료 생산 확대 (출처: Plastic Europe, 2023)

3. 플라스틱 순환경제를 위한 국제협력 방안



(3) 플라스틱 순환경제로의 대전환을 위한 국제 협력 추진 필요: 한국 플라스틱 순환경제 방향



[그림] 플라스틱 전주기의 value chain과 플라스틱 산업

3. 플라스틱 순환경제를 위한 국제협력 방안



(3) 플라스틱 순환경제로의 대전환을 위한 국제 협력 추진: 한국형(K)-플라스틱 순환경제

- 친환경 설계, 최종제품 생산자의 의무 사용, 수거/재활용 기술 개발 투자와 현대화, 고품질 재활용 원료 생산
 - ✓ 친환경 설계: 재사용 및 재활용 가능 플라스틱 제품 생산, 친환경 소비
 - ✓ 고품질 플라스틱 재활용 원료 생산 및 사용 의무화 도입 시, 플라스틱 순환경제 closed-loop 완성에 기여

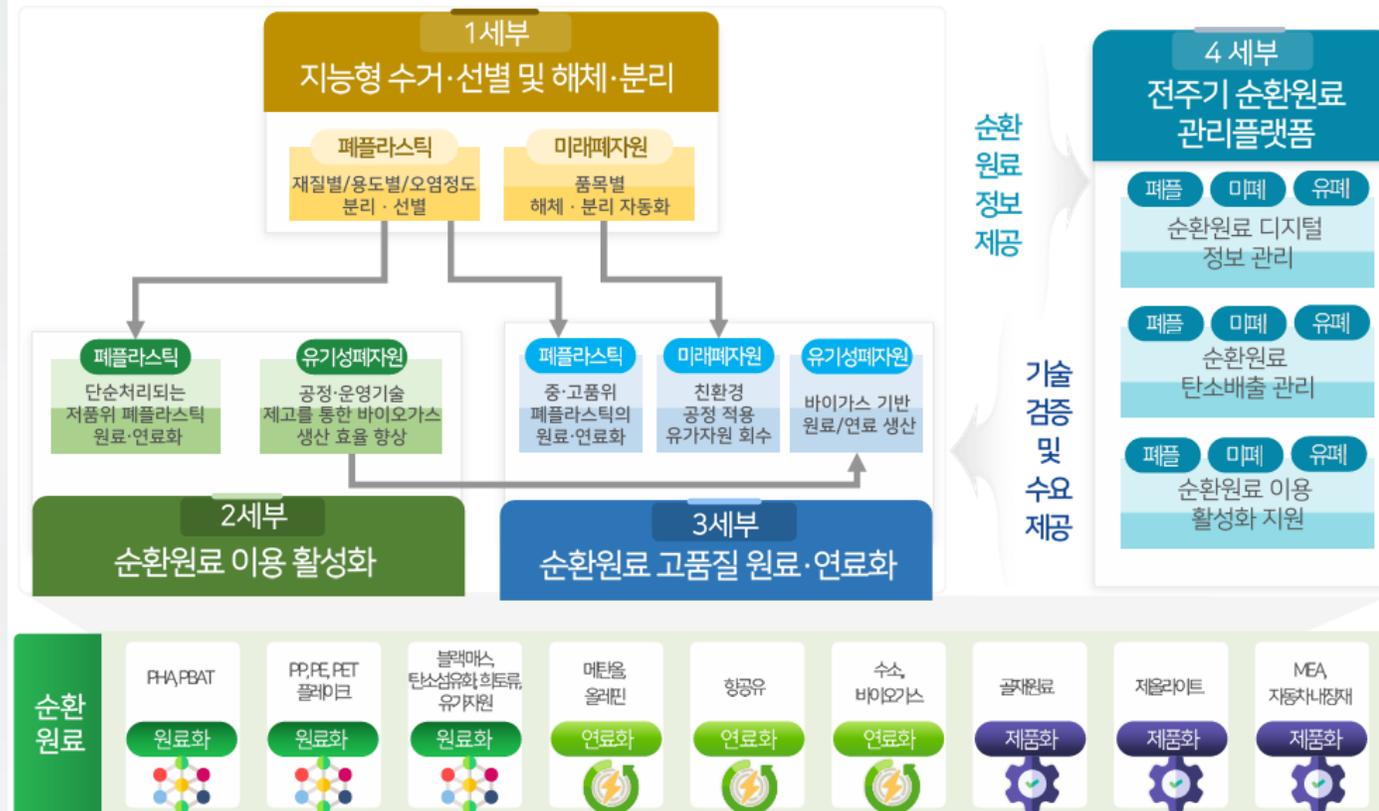


[그림] 플라스틱 재생원료 확대를 위한 순환경제 구축

3. 플라스틱 순환경제를 위한 국제협력 방안

(3) 플라스틱 순환경제로의 대전환을 위한 국제 협력 추진: 한국형(K)-플라스틱 순환경제

- 지능형 수거/재활용 기술 개발 투자와 현대화, 고품질 재활용 원료 생산
 - ✓ 환경부 약 5,000억 원(400 Millions USD) 기술개발 투자 (2026~2032년)
 - ✓ 고품질 순환원료 생산과 온라인 관리 플랫폼 개발



<그림> 글로벌 순환원료 공급을 위한 국가 R&D 사업(안)

(출처: 환경산업기술원, 기획공청회 자료, 2024. 8.14)

3. 플라스틱 순환경제를 위한 국제협력 방안

(4) 한국의 생산자책임재활용제도 운영 경험과 성과 공유

- 한국은 생산자책임재활용제도 (2003~현재)를 20년 이상 운영하여 재활용 체계를 갖추고 있음
- 2021년 플라스틱 포장재 출고량은 약 100만 톤이었고, 생산자책임재활용제도(EPR)를 통해 이중 약 90% 재활용 실적 달성
- PET bottles, PE, PP, PS, Composite Films 등이 재활용 비율이 높은 것으로 나타남

[표] 한국 EPR 제도 운영과 플라스틱 포장재의 재활용 실적 (2021년)

플라스틱 종류		출고량 (ton)	재활용량 (ton)	재활용률 (%)
PET bottles	무색	302,564	234,184	77%
	유색	28,191	23,398	83%
	복합(Multi-layer)	9,655	10,409	104%
EPS	전기전자제품	56,771	58,882	98%
	농업			
	기타			
PSP		8,334	4,628	56%
PVC		3,613	1,391	38%
플라스틱 용기류	PE, PP, PS	275,180	285,535	122%
	Multi- & Films	361,229	324,769	90%
Total		1,045,537	943,196	90.2%

(Source: KORA, 2023)

3. 플라스틱 순환경제를 위한 국제협력 방안



(4) 한국의 생산자책임재활용제도 운영 경험과 성과 공유: 필리핀 플라스틱 오염 대응 (2022)

East Asia and Pacific Region: MARINE PLASTICS SERIES

Combating the Plastic Waste Crisis in the Philippines

Implementing Extended Producer Responsibility with Lessons Learned from Korea



The team of World Bank staff and international consultants that prepared this publication was led by Junu Shrestha (Senior Environmental Specialist). The research was carried out by Jana Brinkmann, Stephan Löhle, Agnes Bünemann, Thilo Vogeler, Wassim Chaabane, and Alvina Zakirova from cyclos GmbH; Professor Yong-Chul Jang and Ji-Hyun Jeong from Chungnam National University; Professor Seung-Whee Rhee from Kyonggi University; and Attorneys Gregorio Rafael P Bueta, Cecilia Guiao, Aya de Leon, and Justine Nicole Torres from Parabukas.

(source: WB, Combating the plastic waste crisis in the Philippines, 2023)

- SECTION 4. THE KOREAN EPR SYSTEM..... 36
 - 4.1 Waste management policies in Korea..... 36
 - 4.2 The EPR governance framework in Korea..... 37
 - 4.2.1 Scope of EPR policies..... 37
 - 4.2.2 Financial responsibility..... 39
 - 4.2.3 Organizational responsibility..... 40
 - 4.3 EPR operations in Korea 40
 - 4.3.1 EPR system implementation..... 40
 - 4.3.2 Recycling rate requirements 42
 - 4.3.3 EPR financial contributions 43
 - 4.3.4 Transformation of informal structures..... 45
 - 4.3.5 EPR stakeholders' roles and responsibilities 45
- SECTION 5. READINESS ASSESSMENT FOR EPR IMPLEMENTATION IN THE PHILIPPINES 56
 - 5.1 Waste management policies in the Philippines..... 58
 - 5.2 EPR governance framework in the Philippines 61
 - 5.2.1 EPR relevance of existing policies..... 61
 - 5.2.2 Recent policy proposals toward EPR..... 63
 - 5.3 EPR initiatives in the Philippines..... 65
 - 5.3.1 National and local government 65
 - 5.3.2 Private sector 65
 - 5.3.3 Civil society and international development organizations 67
 - 5.3.4 Informal sector 68
 - 5.3.5 Summary of EPR-related strengths and weaknesses 68
 - 5.3.6 Gaps and barriers in the EPR governance framework..... 70
 - 5.3.7 Gaps and barriers to financial flows..... 72
 - 5.3.8 Gaps and barriers in organization and operationalization 72
 - 5.4 EPR Readiness Assessment Checklist 73

3. 플라스틱 순환경제를 위한 국제협력 방안



(5) 한국의 플라스틱 오염 국제협력

- 필리핀 마닐라 BAY 해양 폐기물의 관리를 위한 국제 협력 (2021~2025년 USD 7.8 millions)
- Supported by Korea International Cooperation Agency (KOICA), Korea Marine Environment Management Corporation & OSEAN

Indonesia

Marine Debris Reduction through Enhancing River Waste Management in Republic of Indonesia('21-'25/\$2.5mil)

The project supports pilot design, installation, and operation of trash boom in Cisadane River. And it includes an installation and improvement of pre-treatment and recycling facilities for waste collected from Cisadane River, and community in Tanjung Burung Village. Lastly, it supports Capacity building programs and enhancement of public awareness for river waste reduction

Clean-up Vessel



Clean-up Vessel

Monitoring



Monitoring at 10 sites

Capacity building



Capacity building

Clean-up



Cleanup & Campaign

ABOUT US



KOICA, Korea's representative development cooperation agency and grant provider, was established in 1991 under the Ministry of Foreign Affairs. By sharing Korea's unique development experience, exemplified by our journey from aid recipient to donor, and advanced capacities with partner countries, KOICA aims to realize global values through cooperation and solidarity.



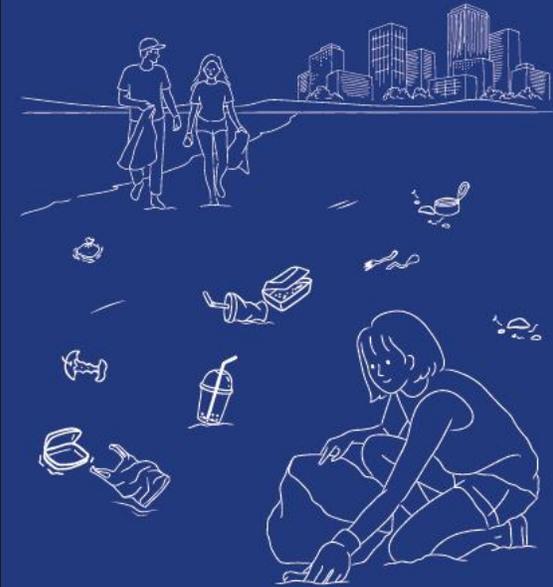
KOEM is centered around efficiently promoting the conservation, management, and improvement of the marine environment, as well as marine pollution control as a leading public corporation in the field of marine environmental management in Korea. Thus, KOEM strives to contribute towards realizing a green future by establishing a clean and rich marine environment.



OSEAN is a network hub protecting the marine environment in East Asia and the Asia-Pacific by implementing science and public participation. As both a non-profit civic organization and a research institute accredited by the United Nations Environment Programme, OSEAN conducts research and monitors marine litter along the South Korean peninsula by utilizing scientific expertise and fostering citizen science.

Enhancement of Marine Litter Management in Manila Bay

(EMLM) Project (2021-2025, USD 7.8M)



- (1) 플라스틱 생산과 소비 급증으로 부적절 관리와 폐기로 전 세계 플라스틱 오염 위기 가속화
- (2) 2050년 탄소 중립 실현과 플라스틱 순환경제 구축을 위한 국제협약 마련 필요
- (3) 플라스틱 오염 해결과 순환경제 구축을 위한 국가별 및 국가간 산업 대전환이 필요
- (4) 기후 위기 대응과 미래 세대 생존을 위해 플라스틱 순환경제의 글로벌 협력 체계 구축이 시급함
(국제협약 마련, 준수 이행 및 강화, 플라스틱 순환경제 정책 지원, 순환경제 기술 투자, 오염 예방과 국제협력 지원 등)



감사합니다

Thank you!

Prof. Yong-Chul Jang

Chungnam National University
(gogator@cnu.ac.kr)

