

  중국 주간 환경뉴스 브리핑 

구분	주요 내용	Page
폐기물 (18건)	4-1. 탄소중립 시대 중국 고체폐기물 처리 산업 발전방향	1
	4-2. 2023년 중국 고체폐기물 처리 산업 발전 동향	5
	4-3. 중국 도시화율 가속화 및 폐기물 처리 산업발전 전망	9
	4-4. ChatGPT가 분석한 중국 폐기물 처리 산업	12
	4-5. 2023년 중국 바이오매스 산업 발전전망	15
	4-6. 2023년 중국 재생 플라스틱 산업 발전전망	19
	4-7. 2023년 중국 재생 플라스틱 산업 기업동향	24
	4-8. 2023~2025년 중국 재생 플라스틱 산업동향 및 발전전망	26

※ 참고 : 중국 지역 및 기업 등 중문명칭은 한자 독음 기반으로 표기함

구분	주요 내용	Page
폐기물 (18건)	4-9. 2023년 중국 폐기물 침출수 처리 산업 발전전망	29
	4-10. 2022년 중국 폐기물 처리 산업 Top33개 기업	33
	4-11. 2023년 중국 위험폐기물 처리 산업동향 및 발전전망	35
	4-12. 중국 공업 위험폐기물 처리 산업동향 및 발전전망	37
	4-13. 중국 위험폐기물 자원화 이용 및 처리 산업동향	39
	4-14. 중국 위험폐기물 처리 산업 현황	42
	4-15. 중국 해양 플라스틱 폐기물 산업동향	45
	4-16. 2023년 중국 재생자원 회수 산업동향 및 발전전망	48
	4-17. 2023년 중국 폐기물 소각발전 산업동향 및 발전전망	51
	4-18. 중국 폐기물 매립처리산업 발전동향	53

4.1. 탄소중립 시대 중국 고체폐기물 처리 산업 발전방향

○ 고체폐기물 : 2060년 중국 탄소중립 목표달성을 위한 고체폐기물 처리 산업 발전방향 (2023.8.24., 중국산업연구원)

▶ 중국 2060년 탄소중립 위해 탈탄소 프로세스에 127~192조 위안 필요 전망, 매년 3.2~4.8조 위안 규모 (투자규모) 중국은 2030년 탄소배출정점 및 2060년 탄소중립을 목표로 하고 있는 가운데, 스탠다드차타드(SC, Standard Chartered) 글로벌 연구진은 중국이 2060년 전에 탄소중립을 목표를 달성하기 위해 탈탄소 프로세스에 127~192조 위안(한화 약 2.3~3.5경 원)을 투자해야 한다는 보고서를 발표한 것으로 알려졌다. 이는 연평균 3.2~4.8조 위안(한화 약 586.8~880.1조 원)에 달하는 규모로 탄소중립은 환경보호산업의 중요한 시장기회가 될 것으로 전망된다.[그림1 참고]

<그림1 : 중국 2060년 탄소중립 목표달성 위해 탈탄소 프로세스 투자규모 전망>



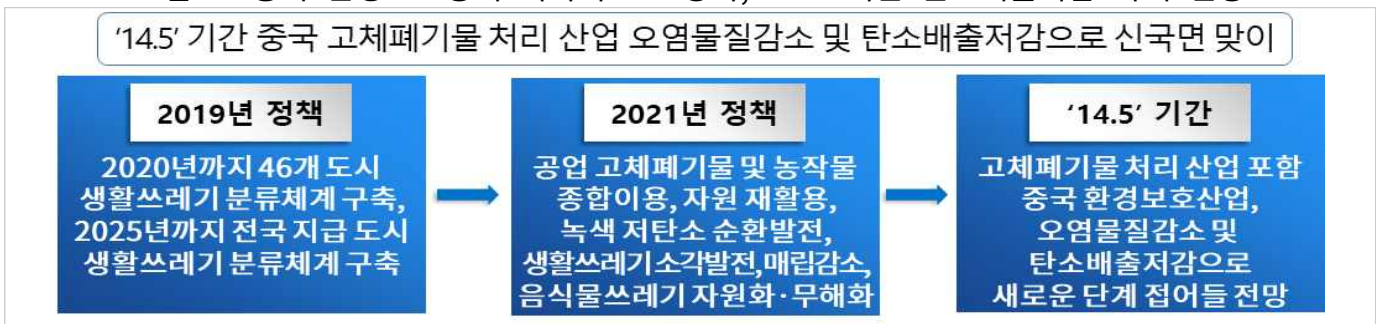
* 환율 적용 : 2021.10.27, 네이버 환율 기준 1위안=한화 183.36원

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(폐기물분류) 2019년 주택·도시농촌건설부 및 생태환경부 등 9개 부처는 <전국 지급 이상 규모 도시 생활폐기물 분류작업 전면 개시 관련 통지(关于在全国地级及以上城市全面开展生活垃圾分类工作的通知)>를 발표하고 2020년까지 전국 46개 중점도시 생활폐기물 분류체계를 구축하고 및 2025년까지 전국 지급(地级) 이상 규모 도시에서 생활폐기물 분류체계를 구축할 것을 명시하였다.[그림2 참고]

(‘14.5’) 올해 2월 국무원은 <녹색 저탄소 순환발전 경제체계 구축 관련 지도의견(关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见)>을 발표하고 공업 고체폐기물 및 농작물 종합이용, 자원 재활용, 녹색 저탄소 순환발전, 생활폐기물 소각발전·매립감소, 음식물 폐기물 자원화·무해화 처리 등을 추진할 것을 명시하여 ‘14.5’ 기간 중국 생태환경보호는 오염물질감소 및 탄소배출저감으로 새로운 단계에 접어들 것으로 전망된다.[그림2 참고]

<그림2 : 중국 환경보호정책 지속적으로 강화, ‘14.5’기간 탄소배출저감 확대 전망>

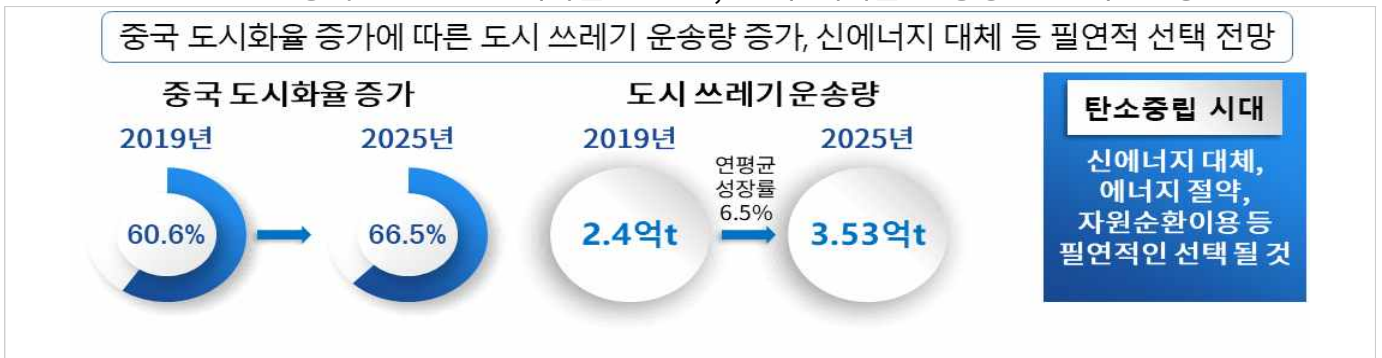


<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 탄소중립 시대에 신에너지 대체, 에너지 절약, 자원순환이용은 필연적인 선택이 될 것 (운송증가) 중국 도시화율은 2019년 60.6%에서 2025년 66.5%에 달할 것으로 예상된다. 도시화율이 증가함에 따라 생활폐기물 발생량도 증가하여, 중국 도시 폐기물 운송량은 2019년 2.4억t에서 2020~2025년까지 연평균 약 6.5%씩 증가한다고 가정하면 2025년 도시 생활폐기물 운송량은 3.53억t에 달할 것으로 전망된다. [그림3 참고]

(폐기물소각) 발전개혁위원회가 2021년 4월 발표한 <2021년 신형 도시화 및 농촌 융합발전 중점 임무(2021年新型城镇化和城乡融合发展重点任务)>에 의하면 녹색 저탄소도시 건설과정에서 생활폐기물 분류를 전면 추진하고 생활폐기물 소각처리시설 건설을 가속화 할 것을 명시하였다. 탄소중립 시대에 신에너지 대체, 에너지 절약, 자원순환이용 등은 필연적인 선택이 될 것으로 파악된다.[그림3 참고]

<그림3 : 중국 2025년 도시화율 66.5%, 도시 폐기물 운송량 3.53억t 전망>

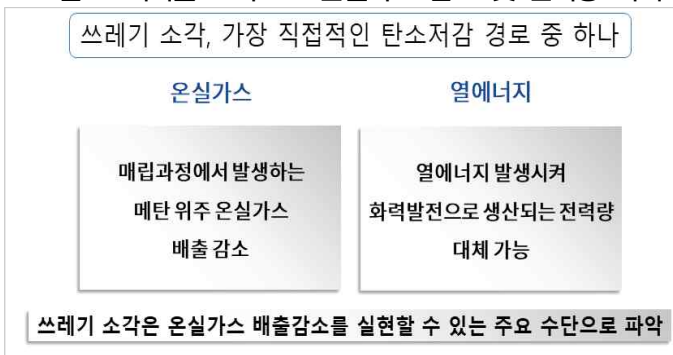


<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

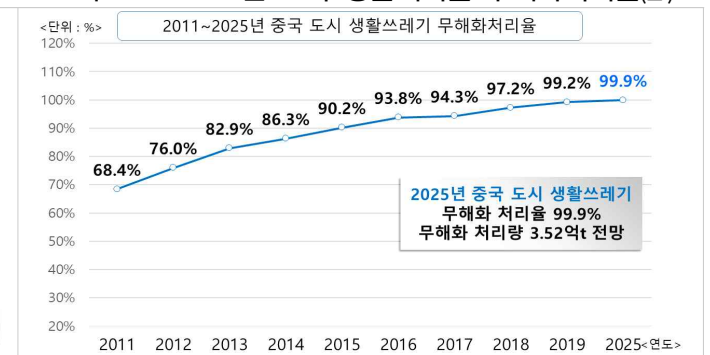
(탄소저감) 폐기물 소각은 가장 직접적인 탄소저감 경로 중 하나로, 폐기물 소각을 통해 매립 과정에서 발생하는 메탄 위주 온실가스 배출을 감소할 수 있으며, 동시에 폐기물 소각으로 열에너지를 발생시켜 화력발전으로 생산되는 전력량을 대체할 수 있는 것으로 알려져 궁극적으로 온실가스 배출감소를 실현할 수 있는 주요수단 중 하나로 파악된다.[그림4 참고]

(무해화처리) 중제능자문유한공사(中节能咨询有限公司)가 2020년 10월 발표한 <생활폐기물 소각발전산업 연구(生活垃圾焚烧发电行业研究)>에 의하면 중국 도시 생활폐기물 무해화 처리율은 2011년 68.4%에서 2018년 97.2%에 달했으며, 2019년은 99.2%, 2025년은 99.9%에 달해 무해화 처리량은 3.52억t에 달할 것으로 전망된다.[그라프1 참고]

<그림4 : 폐기물 소각으로 온실가스 감소 및 전력량 대체>



<그라프1 : '11~25년 도시 생활폐기물 무해화처리율(년별)>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2025년 중국 도시화율 66.5% 달해 도시 생활폐기물 소각처리 비중 증가할 것으로 전망
 (발전전망) 지난 2019년 중국 도시화율(전체 인구 중 도시에 사는 인구비율)은 60.6%에 달해 '13.5'(2016~2020년) 기간 목표였던 60% 도달을 조기 달성하였으며, 2025년에는 중국 도시화율이 66.5%에 달할 것으로 전망된다. 이에 따라 도시 생활폐기물도 증가하여 도시 생활폐기물 운송량은 2020년 25,780만t에서 2025년 35,320만t에 달할 것으로 파악되며, 소각처리비중은 2025년 63%, 생활폐기물 무해화처리율은 99%에 달할 것으로 예상된다.[표1 참고]

<표1 : 2018~2025년 중국 인구, 도시화율 및 생활폐기물 운송·처리량 전망>

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1 중국 총 인구(만 명)	139,538	140,005	140,427	140,807	141,151	141,461	141,740	141,993
2 인구증가(%)	0.38%	0.33%	0.30%	0.27%	0.24%	0.22%	0.20%	0.18%
3 도시화율(%)	59.58%	60.6%	61.5%	62.5%	63.5%	64.5%	65.5%	66.5%
4 도시인구(만 명)	83137	84843	86362	88005	89631	91242	92840	94425
5 도시인구증가(%)	2.20%	2.05%	1.79%	1.90%	1.85%	1.80%	1.75%	1.71%
6 도시 생활폐기물 운송량(만t)	22,802	24,206	25,780	27,455	29,240	31,141	33,165	35,320
7 도시 생활폐기물 운송량 증가(%)	5.95%	6.16%	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%
8 1인당 생활폐기물 운송량(t/y)	0.27	0.28	0.30	0.31	0.33	0.34	0.36	0.37
9 1인당 생활폐기물 운송량(kg/d)	0.75	0.78	0.82	0.85	0.89	0.94	0.98	1.02
10 생활폐기물 무해화처리량(만t)	22,565	24,013	25,625	27,436	29,181	31,109	33,131	35,285
11 생활폐기물 무해화처리율(%)	99.0%	99.2%	99.4%	99.6%	99.8%	99.9%	99.9%	99.9%
12 생활폐기물 소각처리량(만t)	10,185	12,174	13,771	15,577	17,288	19,168	21,026	22,393
13 생활폐기물 소각처리량 증가(%)	20.34%	19.53%	13.12%	13.12%	10.98%	10.87%	9.69%	6.50%
14 소각처리비중(%)	45%	51%	54%	57%	59%	62%	63%	63%
15 소각처리단가(위안/t)	69위안 (약 12,780원)	70위안 (약 12,960원)	72위안 (약 13,330원)	74위안 (약 13,700원)	76위안 (약 14,070원)	78위안 (약 14,440원)	78위안 (약 14,440원)	78위안 (약 14,440원)

* 환율 적용 : 2021.12.1, 네이버 환율 기준 1위안=한화 185.10원

<자료 : KEITI 중국사무소 중국 주간 환경뉴스브리핑 2021년 자료 발취>

출처 : 중국산업연구원(2023.9.20.기재), <https://www.163.com/dy/article/ICU5PFL805198SOQ.html>, 2023.9.20. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.10.26.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20211026/1183872.shtml>, 2023.9.20. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2020.10.21.기재), <http://huanbao.bjx.com.cn/news/20201021/1111146.shtml>, 2023.9.20. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.11.17.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20211117/1188372.shtml>, 2023.9.20. 접속
 출처 : KOSIS국가통계포털(2020.10.6.기재), <https://kosis.kr/index/index.do>, 2023.9.20. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.8.4.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210804/1167871.shtml>, 2023.9.20. 접속
 출처 : 전첨산업연구원(2020.9.25.기재), <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/200924-f403faee.html>, 2023.9.20. 접속
 (Vol.162 9월 4주차)

▶ 2020년 중국 신규 증가 환경미화차량 11.46만 대 중 순수전기차량은 전체의 3.4%에 불과 (신에너지차) 교통분야 유류제품 사용은 이산화탄소 배출의 중요한 부분을 차지하고 있다. 네덜란드의 경우 2030년까지 신규 승용차 100% 제로배출을 목표로 하고 있으며, 스페인은 2040년까지 전기자동차 100% 판매를 목표로 하는 등 세계적으로 신에너지 자동차 전환 작업이 추진되고 있는 추세다. 중국도 마찬가지로 신에너지 자동차 산업이 확대되고 있으며 환경미화차량도 전기차로 전환하는 작업이 추진되고 있다.[그림5 참고]

(환경미화 전기차) 창장증권(长江证券) 환경보호산업 데이터에 의하면 2020년 중국에서 신규 증가한 환경미화차량은 11.46만 대에 달했으나, 그중 순수전기차량(纯电动)은 전체의 3.4%에 불과한 것으로 집계되었다. 신에너지 환경미화차량에 영향을 주는 요소로는 높은 가격(일반 차량의 2~4배), 제한적인 운행거리, 전기 배터리 에너지 저장기술 한계 등으로 알려졌다. 향후 신에너지 자동차 산업이 확대됨에 따라 환경미화차량도 전기화 될 것으로 전망된다.[그림6 참고]

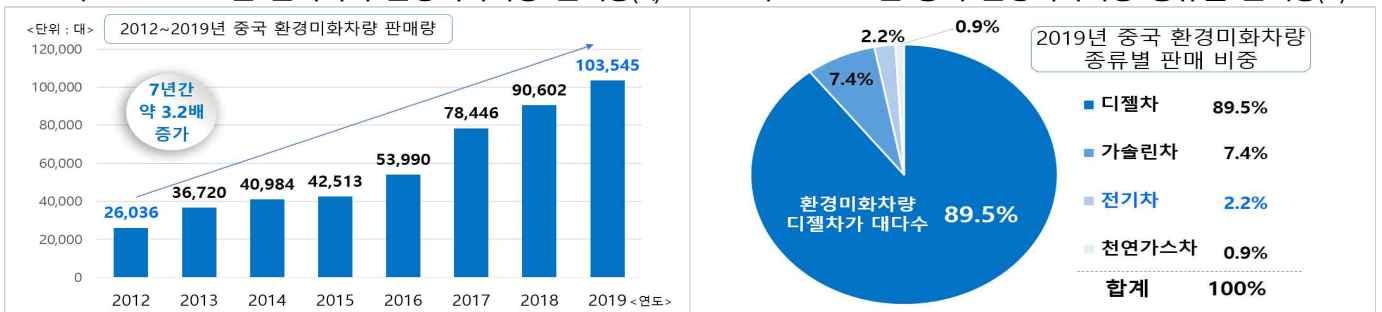
<그림5 : 세계 주요국 신에너지 자동차 전환 추세> <그림6: 20년 중국 신규 증가 환경미화차량 중 순수전기차 비중>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 신에너지 환경미화차량 증가 추세이지만 전체 비중 저조, 2019년 신에너지 차량 2,295대 (신에너지) 중국 환경미화차량에서 신에너지 차량 판매량이 늘어나고 있는 추세이지만 여전히 디젤·가솔린 차량에 비해서는 시장점유율이 현저히 낮은 편이다. 환경미화 신에너지 차량은 2012년 728대에서 2019년 2,295대로 7년간 약 3.2배 증가하였으나, 2019년 기준 환경미화차량 전기차 비중은 2.2%, 천연가스차는 0.9%에 불과한 것으로 조사되었다. 신에너지 환경미화차량의 가격, 운행거리, 배터리 등 요소가 개선됨에 따라 비중은 향후 증가할 것으로 전망된다.[그래프2, 그래프3 참고]

<그래프2 : '12~'19년 신에너지 환경미화차량 판매량(대)> <그래프3 : '19년 중국 환경미화차량 종류별 판매량(%)>



<자료 출처 : 전철산업연구원 자료 KEITI 중국사무소 재구성, 2020>

출처 : 중상산업연구원(2023.8.24.기재), <https://www.163.com/dy/article/ICU5PFL805198SOQ.html>, 2023.10.19. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.10.26.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20211026/1183872.shtml>, 2023.10.19. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2020.10.21.기재), <http://huanbao.bjx.com.cn/news/20201021/1111146.shtml>, 2023.10.19. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.6.30.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210630/1161191.shtml>, 2021.6.30. 접속
 (Vol.164 10월 3주차)

4-2. 2023년 중국 고체폐기물 처리 산업 발전 동향

○ 고체폐기물 : 2023년 중국 고체폐기물 처리 산업동향 및 향후 발전전망 분석 (2023.10.13., 중상정보망)

▶ 중국 고체폐기물 자원화 이용률 제고 필요, 미국·유럽은 2010년 전후로 산업 성숙기 진입 (정책동향) 2020년 9월 1일부터 시행된 <중화인민공화국 고체폐기물 오염환경방지법(中华人民共和国固体废物污染环境防治法)>(이하 ‘고폐법’) 2020년 개정판에는 공업 고체폐기물, 생활쓰레기, 건축폐기물, 농업 고체폐기물 등이 추가되었으며 동 개정판은 위법행위에 대한 처벌을 현행법의 10배까지 강화하여 역대 가장 엄격한 ‘고폐법’으로 평가되고 있다.[표2 참고]

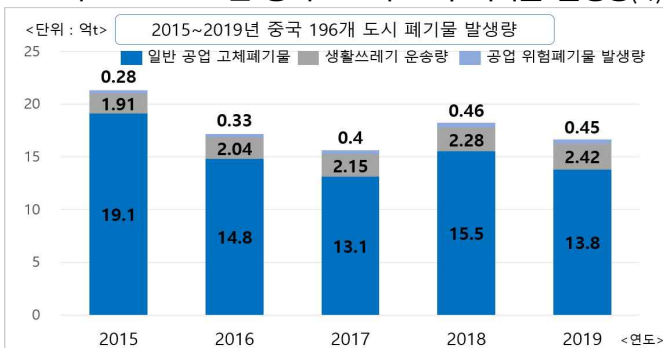
<표2 : 중국 고체폐기물 규제 강화 추세>

▶ 2020년 9월 1일부터 <중화인민공화국 고체폐기물 오염환경방지법> 시행, 고체폐기물 규제 강화 추세 (규제강화) 2020년 4월 29일 제13기 전국인민대표대회 상무위원회 제17차 회의에서 <중화인민공화국 고체폐기물 오염환경방지법(中华人民共和国固体废物污染环境防治法)> 개정판이 통과되어 2020년 9월 1일부터 시행되고 있음. 고체폐기물 환경오염에 대한 중국 정부의 정책을 지속적으로 강화되고 있는 추세임 (수입금지) 2020년 11월 25일 중국 정부는 <고체폐기물 수입 전면금지 관련 공고(关于全面禁止进口固体废物有关事项的公告)>를 발표하여 2021년 1월 1일부터 고체폐기물 수입 전면 금지를 시행하고 있음

(발생규모) 2020년 12월 28일 생태환경부가 발표한 <2020년 전국 대·중도시 고체폐기물 오염환경방지연보(2020年全国大中城市固体废物污染环境防治年报)>에 의하면 2019년 중국 대·중형 규모 196개 도시 일반공업 고체폐기물 발생량은 13.8억t, 생활쓰레기 운송량 2.42억t, 공업위험 폐기물 발생량은 0.45억t에 달한 것으로 집계되었다.[그래프4 참고]

(발전단계) 국제적으로 고체폐기물 발전동향을 보면 고체폐기물 산업은 ① 폐기물 수집 위주 초기 발전단계 ② 오염물질 무해화처리 위주 쾌속 발전단계 ③ 오염물질 감량화 처리 규범 발전단계 ④ 순환재생 위주 성숙 발전단계로 볼 수 있다. 미국·유럽 등 선진국은 2010년 전후로 성숙기에 진입한 것으로 파악되며, 중국은 ③ 단계인 규범 발전단계로, 여전히 고체폐기물 총량이 증가하고 있고 자원화 이용률을 높여야 할 것으로 전망된다.[그림7 참고]

<그래프4 : '15~19년 중국 196개 도시 폐기물 발생량(억)>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

<그림7 : 중국 고체폐기물 산업 발전동향>

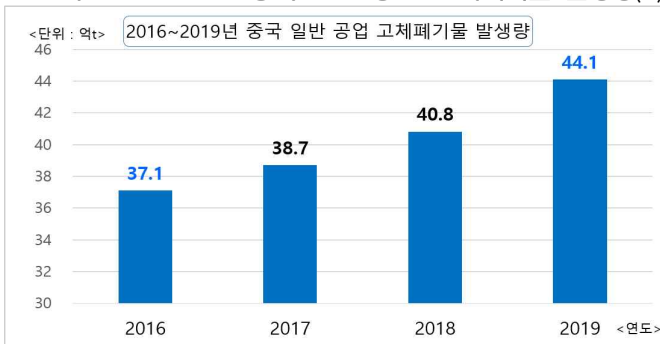


▶ 중국 전역 일반 공업 고체폐기물 2016년 37.1억t에서 2019년 44.1억t으로 증가 추세 (공업폐기물) 2020년 12월 14일 생태환경부가 발표한 <2016~2019년 전국 생태환경통계공보 (2016—2019年全国生态环境统计公报)>에 의하면 중국 전역 일반 공업 고체폐기물* 발생량은 매년 증가 추세를 보여 2016년 37.1억t에서 2019년 44.1억t에 달한 것으로 집계되었다.[그래프5 참고]

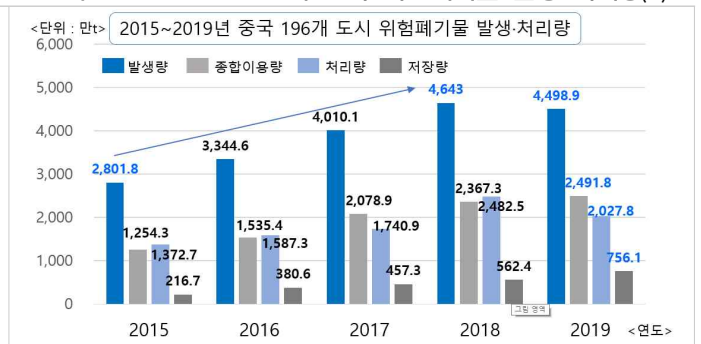
* 일반 공업 고체폐기물 : 슬래그, 강재, 비철금속 잔여물 등 위험성이 없는 고체폐기물(출처 : 바이두백과 번역정리, 2023.11.7. 검색)

(위험폐기물) 2014~2018년 중국 196개 대·중형 규모 도시 위험폐기물은 2,801.8만t에서 4,643만t으로 증가 추세를 보였다. 2019년은 발생량은 4,498.9만t으로 일부 감소 추세를 보였으며, 종합이용량은 2,491.8만t, 처리량 2,027.8만t, 저장량은 756.1만t에 달한 것으로 집계되었다.[그래프6 참고]

<그래프5 : '16~'19년 중국 일반 공업 고체폐기물 발생량(억t)>



<그래프6 : '15~'19년 196개 도시 위험폐기물 발생·처리량(만t)>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

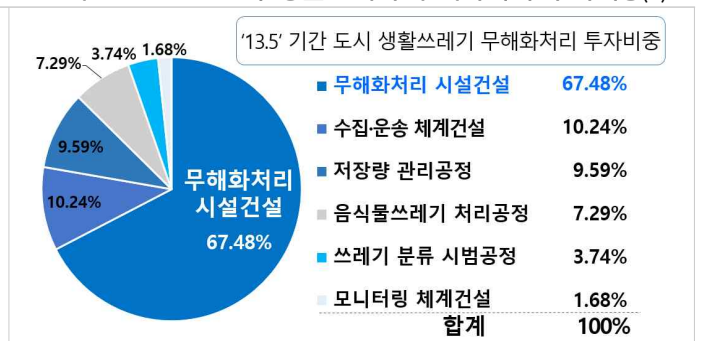
▶ 생활쓰레기 무해화처리 증가 추세, '13.5' 기간 무해화처리 투자비중 중 시설건설 67.48% (처리방식) 중국 생활폐기물 처리방식은 크게 매립, 소각, 무해화처리로 구분할 수 있다. 2010~2019년 기간 매립처리는 일정 수준을 유지하고 있으며, 소각처리는 0.23억t에서 1.22억t으로 증가, 무해화처리도 1.23억t에서 2.40억t으로 대폭 증가한 것으로 파악된다.[그래프7 참고]

(투자비중) '13.5'(2016~2020년) 기간 중국 전역 도시 생활쓰레기 무해화처리 건설 투자비중은 무해화처리 시설 건설이 67.48%로 가장 많았고, 그 다음으로는 수집·운송체계 구축이 10.24%, 생활쓰레기 저장량 관리 공정이 9.59%로 뒤를 이었다.[그래프8 참고]

<그래프7 : '10~'19년 중국 생활쓰레기 처리방식 변화(억t)>



<그래프8 : '13.5' 도시 생활쓰레기 무해화처리 투자비중(%)>

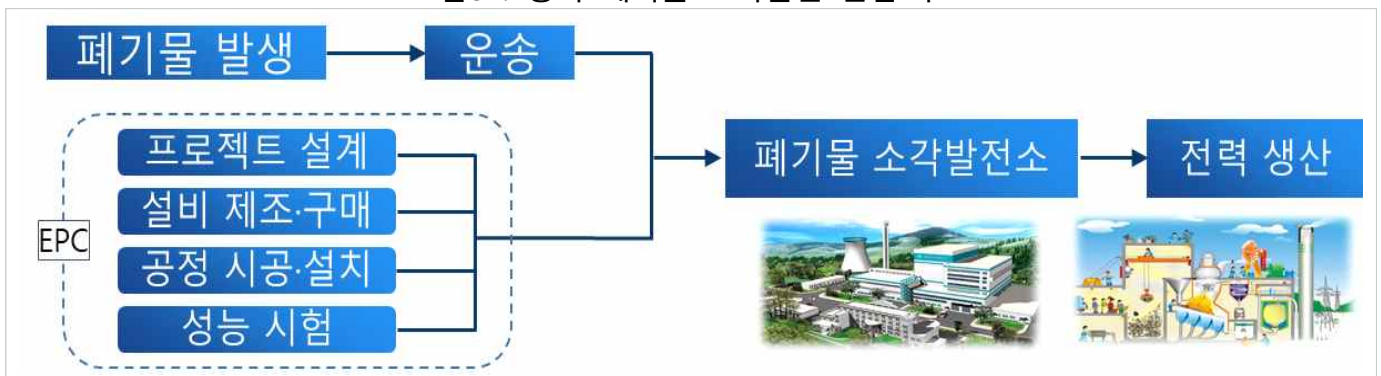


<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 폐기물 소각발전산업 시장규모 2025년 541.5억 위안 전망, 소각비중 증가 추세 (폐기물 소각발전) 폐기물 소각발전은 도시 고체폐기물을 소각 보일러로 태우고 증기터빈 발전기를 통해 전기를 생산하는 방식으로 중국 폐기물 발전산업은 비교적 늦게 추진되었지만 최근 몇 년간 국가 정책 지원으로 폐기물 발전산업이 급성장하고 있는 것으로 파악된다. 폐기물 소각발전 관련 산업은 폐기물 수거·운송부터 폐기물 소각발전 설비 제조 등 EPC*, 그리고 최종적으로 전력산업까지 다양한 분야를 포함하고 있다.[그림8 참고]

* EPC : 설계(Engineering), 조달(Procurement), 시공(Construction) 등의 영문 첫 글자를 딴 말로, 대형 건설 프로젝트나 인프라사업 계약을 따낸 사업자가 설계와 부품·소재 조달, 공사를 원스톱으로 제공하는 형태의 사업을 뜻함(출처 : 환경경제용어사전 발췌, 2023.11.7. 검색)

<그림8 : 중국 폐기물 소각발전 산업 구조>

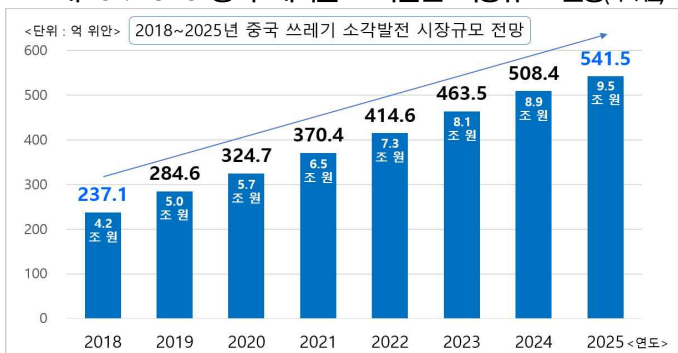


<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

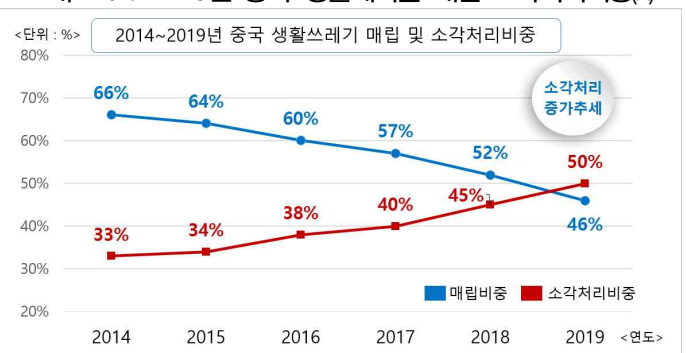
▶ 2014~2019년 매립비중 66%에서 46%로 감소, 소각처리비중 33%에서 50%로 증가 (시장규모) 중국 폐기물 소각발전산업은 최근 지속적인 확대추세로, 북극성환경보호망 데이터에 의하면 중국 폐기물 소각발전 시장규모는 2018년 237.1억 위안(한화 약 4.2조 원)에서 2025년 541.5억 위안(한화 약 9.5조 원)에 달할 것으로 전망된다.[그라프9 참고]

(매립·소각처리율) 생태환경부 통계를 기반으로 북극성환경보호망이 작성한 데이터에 의하면 중국 폐기물 소각처리 비중은 2014년 33%에서 2019년 50%에 달해 증가 추세를 보이고 있으며, 매립처리는 같은 기간 66%에서 46%로 감소추세를 보이고 있는 것으로 파악된다.[그라프10 참고]

<그라프9 : '18~25 중국 폐기물 소각발전 시장규모 전망(억 위안)>



<그라프10 : '14~19년 중국 생활폐기물 매립·소각처리비중>



* 환율 적용 : 2021.7.5, 네이버 환율 기준 1위안=한화 174.61원

<자료 : KEITI 중국사무소 중국 주간 환경뉴스 브리핑 Vol.110 내용 발췌>

▶ 폐기물 소각처리에 AI 기술적용 통해 안정성 제고 및 발전량 증가, 녹색전기 생산 확대 (AI기술접목) 최근 중국 폐기물 소각로는 AI(인공지능, Artificial Intelligence) 기술 적용을 확대하고 있는 추세로 파악된다. 북극성환경보호망 보도에 의하면 2022년 1월 13일 기준 중국 최대 빅테크 기업 중 하나인 알리바바는 중국 전역 30개 도시의 약 100개 폐기물 소각로에 알리클라우드(阿里云, AliCloud) 인공지능을 장착한 것으로 알려졌다.[그림9 참고]

(발전규모) 알리클라우드(阿里云)는 2017년 고체폐기물 처리산업에 진출하여 인공지능 알고리즘, 빅데이터 분석 등을 통해 현재 하루 수만의 생활폐기물을 약 천만 도의 녹색전기*로 전환하고 있다. 또한 AI 기술을 통해 생활폐기물 소각 안정성을 제고하고 발전량을 높여 연간 약 3.6억 도의 녹색전기를 생산할 수 있어 이는 중형 수력발전소 1개 발전량에 달하는 규모로 알려졌다.[그림10 참고]

* 녹색전기(绿电) : 전기를 생산하는 과정에서 이산화탄소 배출량이 0에 가깝거나 환경영향이 비교적 적은 것을 의미하며 주요 공급원은 태양광, 풍력, 바이오매스 에너지 등 분야를 포함함(출처 : 바이두백과 번역정리, 2023.11.7. 검색)

<그림9 : 중국 폐기물 소각로 인공지능 기술 적용 추세> <그림10 : 고체폐기물 소각처리 AI기술 접목 통해 효율제고>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 폐기물 소각발전산업 정책·기술 지속적으로 개선, 탄소중립 등 산업발전기회 전망

<표3 : 향후 중국 폐기물 소각발전산업 5대 발전전망>

구분	발전전망
① 폐기물 소각발전 정책강화	· (정책강화) 최근 몇 년간 중국 정부는 폐기물 소각발전 세금·전력 등 지원정책을 발표하여 산업발전을 촉진하고 있으며, 관련 정책이 제정되고 시행됨에 따라 중국 폐기물 소각발전산업은 지속적으로 확대될 것으로 전망됨
② 폐기물 소각 수요증가에 따른 산업발전기회	· (수요증가) 현재 중국 도시 생활폐기물 처리는 여전히 매립방식이 위주이지만 소각 처리가 처리효율과 무해화 정도가 높으며 환경영향이 적다는 장점이 있어 소각처리에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있는 추세임
③ 탄소중립 시대 소각발전산업 발전방향	· (탄소저감) 폐기물 소각처리는 다른 처리방식에 비해 탄소배출이 적고 소각 후의 잔재도 건축재료로 재활용할 수 있어 매립을 대체할 수 있는 효율적인 처리방식으로, 탄소저감 시대에 폐기물 소각처리 산업확대는 필연적일 것으로 예상됨
④ 폐기물 소각발전 기술개선	· (기술발전) 중국 폐기물 소각처리 산업은 출발이 비교적 늦어 대부분 기술은 해외 선진기술·설비를 도입하였으나 최근 몇 년간 회수·처리·운송·이용 등 각 분야 기술이 지속적으로 발전하여 중국 국산화로 전환되고 있는 추세임
⑤ 폐기물 소각발전 AI 시대 진입	· (AI기술) 향후 폐기물 소각발전소는 AI 등 기술 적용을 통해 2차 오염을 줄이고 설비가동 안정성과 생활폐기물 1t당 발전량을 높이는 데 더 많은 관심을 기울일 것으로 전망됨

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 중상정보망(2023.10.13.기재), <https://www.163.com/dy/article/IGUVP7410514810F.html>, 2023.11.7. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2022.1.17.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20220117/1199668.shtml>, 2023.11.7. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.10.28.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20211028/1184528.shtml>, 2023.11.7. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.7.5.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210705/1161948.shtml>, 2023.11.7. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.6.21.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210621/1159358.shtml>, 2022.1.20. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.5.17.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210517/1152850.shtml>, 2021.5.26. 접속
 (Vol.166 11월 2주차)

4.3. 중국 도시화율 가속화 및 폐기물 처리 산업발전 전망

○ 폐기물 처리 : ‘14.5’ 기간 중국 도시화율 가속화에 따른 폐기물 처리 산업 발전 전망 분석
(2021.11.17., 북극성환경보호망) ※ 동 자료는 중국 주간 환경뉴스 브리핑 Vol.108 발췌

▶ 2025년 중국 도시화율 66.5% 달해 도시 생활폐기물 소각처리 비중 증가할 것으로 전망
(발전전망) 지난 2019년 중국 도시화율(전체 인구 중 도시에 사는 인구비율)은 60.6%에 달해 ‘13.5’(2016~2020년) 기간 목표였던 60% 도달을 조기 달성하였으며, 2025년에는 중국 도시화율이 66.5%에 달할 것으로 전망된다. 이에 따라 도시 생활폐기물도 증가하여 도시 생활폐기물 운송량은 2020년 25,780만t에서 2025년 35,320만t에 달할 것으로 파악되며, 소각처리비중은 2025년 63%, 생활폐기물 무해화처리율은 99%에 달할 것으로 예상된다.[표4 참고]

<표4 : 2018~2025년 중국 인구, 도시화율 및 생활폐기물 운송·처리량 전망>

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1 중국 총 인구(만 명)	139,538	140,005	140,427	140,807	141,151	141,461	141,740	141,993
2 인구증가(%)	0.38%	0.33%	0.30%	0.27%	0.24%	0.22%	0.20%	0.18%
3 도시화율(%)	59.58%	60.6%	61.5%	62.5%	63.5%	64.5%	65.5%	66.5%
4 도시인구(만 명)	83137	84843	86362	88005	89631	91242	92840	94425
5 도시인구증가(%)	2.20%	2.05%	1.79%	1.90%	1.85%	1.80%	1.75%	1.71%
6 도시 생활폐기물 운송량(만t)	22,802	24,206	25,780	27,455	29,240	31,141	33,165	35,320
7 도시 생활폐기물 운송량 증가(%)	5.95%	6.16%	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%
8 1인당 생활폐기물 운송량(t/y)	0.27	0.28	0.30	0.31	0.33	0.34	0.36	0.37
9 1인당 생활폐기물 운송량(kg/d)	0.75	0.78	0.82	0.85	0.89	0.94	0.98	1.02
10 생활폐기물 무해화처리량(만t)	22,565	24,013	25,625	27,436	29,181	31,109	33,131	35,285
11 생활폐기물 무해화처리율(%)	99.0%	99.2%	99.4%	99.6%	99.8%	99.9%	99.9%	99.9%
12 생활폐기물 소각처리량(만t)	10,185	12,174	13,771	15,577	17,288	19,168	21,026	22,393
13 생활폐기물 소각처리량 증가(%)	20.34%	19.53%	13.12%	13.12%	10.98%	10.87%	9.69%	6.50%
14 소각처리비중(%)	45%	51%	54%	57%	59%	62%	63%	63%
15 소각처리단가(위안/t)	69위안 (약 12,780원)	70위안 (약 12,960원)	72위안 (약 13,330원)	74위안 (약 13,700원)	76위안 (약 14,070원)	78위안 (약 14,440원)	78위안 (약 14,440원)	78위안 (약 14,440원)

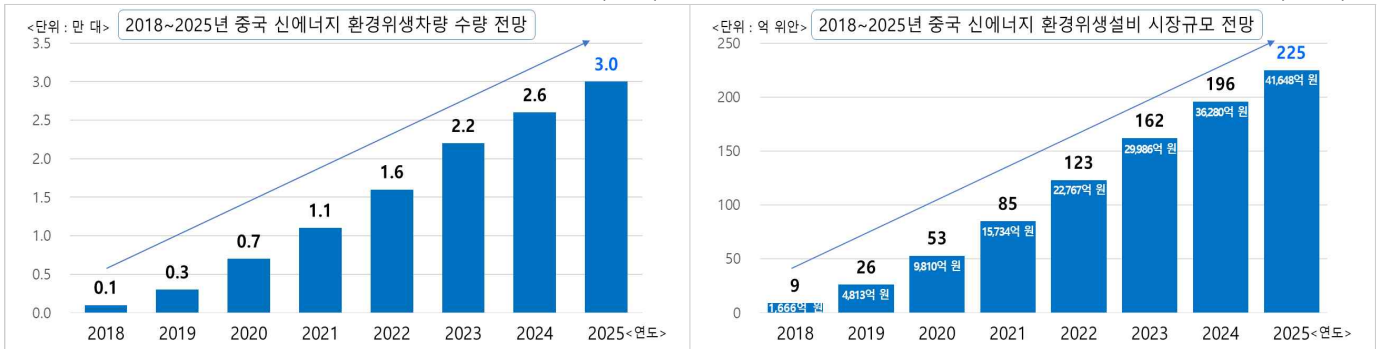
* 환율 적용 : 2021.12.1, 네이버 환율 기준 1위안=한화 185.10원

<자료 : 중국 주간 환경뉴스 브리핑 Vol.108 발췌>

▶ **중국 신에너지 환경위생설비 시장규모 2018년 9억 위안에서 2025년 225억 위안 증가 전망**
 (신에너지) 중국 신에너지차 산업이 지속적으로 확대됨에 따라 환경위생(환경미화) 분야 차량도 신에너지 차량으로 전환되고 있는 추세로 파악된다. 중국공업정보화부 데이터를 기반으로 화창(华创)증권社가 분석한 데이터에 의하면 중국 신에너지 환경위생차량 판매량은 2018년 0.1만 대에서 2025년 약 3만 대에 달할 것으로 전망된다.[그래프11 참고]

(시장규모) 동 데이터에 의하면 중국 신에너지 환경위생설비 시장규모는 2018년 9억 위안(한화 약 1,666억 원)에서 2020년 53억 위안(한화 약 9,810억 원)에 달해, 2025년에는 225억 위안(한화 약 41,648억 원)에 달할 것으로 전망된다.[그래프12 참고]

<그래프11 : 중국 신에너지 환경위생차량 수량(만 대)> <그래프12 : 중국 신에너지 환경위생설비 시장규모(억 위안)>



* 환율 적용 : 2021.12.1, 네이버 환율 기준 1위안=한화 185.10원

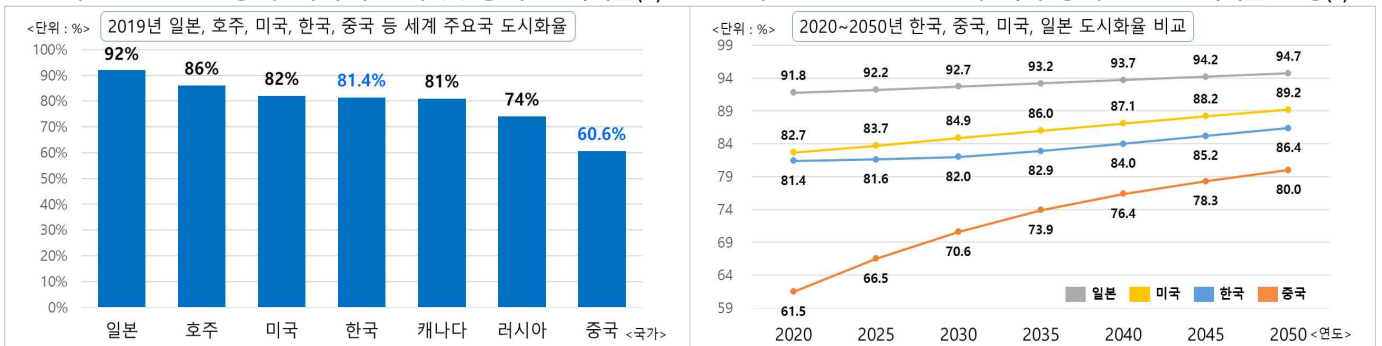
<자료 : 중국 주간 환경뉴스 브리핑 Vol.108 발취>

▶ **2019년 중국 도시화율 60.6%, 한국은 81.4%, 미국 82%, 일본은 92%에 달한 것으로 집계**
 (도시화율) 2019년 기준 중국 도시화율은 60.6%에 달한 것으로 집계되어, 향후 지속적으로 증가 추세를 이어 나갈 것으로 전망된다. 월드뱅크(World Bank) 데이터에 의하면 2019년 세계 주요국가 중 일본 도시화율은 92%에 달했으며, 호주 86%, 미국 82%, 한국 81.4%, 캐나다 81%, 러시아는 74%에 달한 것으로 집계되었다.[그래프13 참고]

(국가비교) 한국국가통계포털(KOSIS) 데이터(2021.10.6. 갱신)에 의하면 한국, 미국, 중국, 일본 4개국 2020~2050년 도시화율* 전망은 각각 증가 추세를 보여 2050년 각각 86.4%, 80.0%, 89.2%, 94.7%에 달할 것으로 전망된다.[그래프14 참고]

* 도시화율 : 도시화율에 대한 정확한 수치는 국가 및 기관별로 일부 차이가 있으나 대략적인 수치는 비슷한 것으로 파악됨. 2020년 중국 도시화율은 중국통계를 기반으로 작성함

<그래프13 : '19년 중국 세계 주요국 및 중국 도시화율(%)> <그래프14 : 20~50년 한국·미국·중국·일본 도시화율 전망(%)>



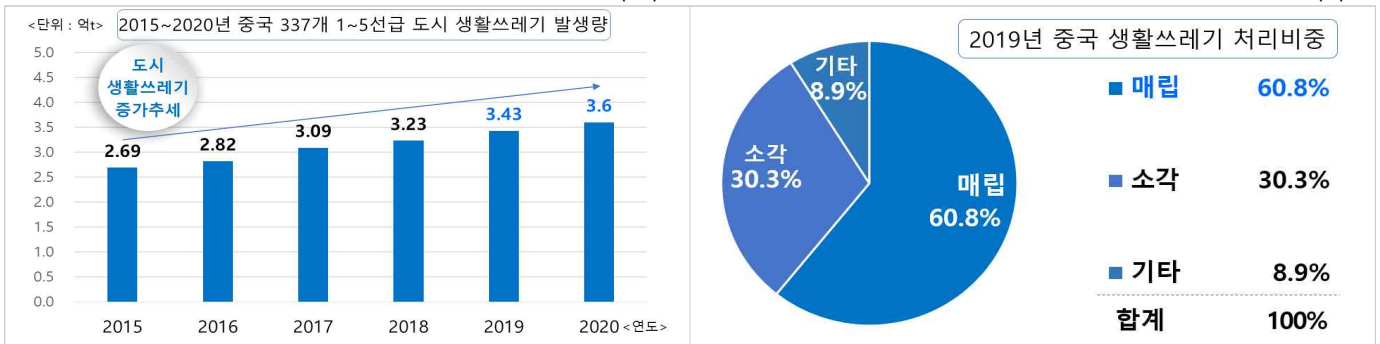
<자료 : 중국 주간 환경뉴스 브리핑 Vol.108 발취>

▶ 2019년 생활폐기물 매립량 663만t으로 60.8%, 소각 30.3%, 기타 8.9% 비중 차지 (발생규모) 중국 도시화가 빠른 속도로 진행됨에 따라 매년 도시 생활폐기물 발생량이 증가하고 있는 추세다. 2019년 기준 중국 전역 337개 1~5선급* 도시 생활폐기물 발생량은 3.43억t에 달한 것으로 알려졌으며, 2020년 발생량은 약 3.6억t에 달한 것으로 파악된다.[그래프15 참고]

* 1~5선 도시(一至五线城市) : 중국은 인구·경제 수준 등을 기준으로 도시를 1선부터 5선까지 구분하고 있음. 2020년 5월 기준 1선 도시는 베이징·상하이·광저우·선전시 등 4개 도시를 포함하며, 신(新) 1선 도시 15개, 2선 도시는 30개, 3선 도시 70개, 4선 도시 90개 5선 도시 128개로 구성되어 있음(출처 : 바이두백과 번역정리, 2023.10.19. 검색)

(처리비중) 중국 생활폐기물 처리방식은 매립, 소각 및 기타로 크게 3가지로 구분할 수 있다. 주택도시농촌건설부가 2020년 12월 31일 발표한 <2019년 중국 도시건설통계연감(2019中国城市建设统计年鉴)>에 의하면 2019년 생활폐기물 매립량은 663만t으로 처리비중의 60.8%를 차지하였고, 소각은 30.3%, 기타는 8.9%를 차지한 것으로 집계되었다.[그래프16 참고]

<그래프15 : '15~'19년 중국 생활폐기물 발생량(억t) > <그래프16 : '19년 중국 생활폐기물 처리방식 비중(%)>



<자료 : 중국 주간 환경뉴스 브리핑 Vol.108 발취>

▶ 매립처리 처리원가 낮지만 부지면적 크고 소각처리 처리원가 높지만 부지면적 작음 (방식비교) 매립·퇴비·소각 중 매립 처리원가가 1t당 35~55위안(한화 약 6,300~10,000원)으로 가장 낮고 소각 처리원가가 1t당 90~160위안(한화 약 16,000~29,000원)으로 높은 편이며 부지면적은 매립이 1t당 700~1,000㎡인 반면 소각은 1t당 60~100㎡로 면적을 대폭 줄일 수 있는 장점이 있다. 3대 주요 처리방식 비교는 다음과 같다.[표5 참고]

<표5 : 생활폐기물 매립·퇴비·소각 3대 처리방식 비교>

구분	매립처리	퇴비화	소각처리
처리원가	· 35~55위안/t(약 6,300~10,000원)	· 50~80위안/t(약 9,000~14,500원)	· 90~160위안/t(약 16,000~29,000원)
부지면적	· 700~1,000㎡/t	· 110~150㎡/t	· 60~100㎡/t
기술성숙도	· 중국 전통적 처리 방식	· 중국 각지에서 시행 중	· 해외 우수기술 적용 추세
관리수준	· 일반	· 비교적 높음	· 매우 높음
토양오염	· 매립장 지역에 제한적	· 퇴비 중금속 함량, pH 통제 필요	· 탄 재(ash) 관리 필요
해외동향	· 매립 비중 전반적으로 감소 추세	· 퇴비 판매 제한 등 요소	· 선진국 및 토자원 부족 국가

※ 환율적용 : 2021.9.9, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 181.25원

<자료 : 중국 주간 환경뉴스 브리핑 Vol.108 발취>

출처 : 북극성환경보호망(2021.11.17.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20211117/1188372.shtml>, 2021.11.30. 접속
 출처 : KOSIS국가통계포털(2020.10.6.기재), <https://kosis.kr/index/index.do>, 2021.11.30. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.8.4.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210804/1167871.shtml>, 2021.11.30. 접속
 출처 : 전첨산업연구원(2020.9.25.기재), <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/200924-f403faee.html>, 2021.11.30. 접속
 (Vol.108 12월 1주차), (Vol.164 10월 3주차)

4-4. ChatGPT가 분석한 중국 폐기물 처리 산업

○ 폐기물 처리 분야 : ChatGPT가 분석한 중국 폐기물 처리 산업 및 주요 기술 등 (2023.1.31., ChatGPT)

▶ 중국 고체폐기물 처리 산업 주요 기술, 바이오매스 주요 기술 및 산업 발전 전망 등 (폐기물 처리 분야) ChatGPT가 분석한 중국 고체폐기물 처리 산업 주요 기술, 중국 생활 폐기물 분리수거 및 처리 산업 발전 전망, 중국 폐기물 소각처리 산업 발전 전망, 중국 생분해 플라스틱 산업 발전 전망, 중국 바이오매스 주요 기술 및 산업 발전 전망 등 관련 내용은 다음과 같다.[표6 참고]

<표6 : 중국 폐기물 처리 산업 관련 질문에 대한 ChatGPT 답변>

검색어	답변 번역내용(영문->국문)
<p>중국 고체폐기물 처리 산업 주요 기술 (Main Technology of China's Solid Waste Disposal Industry)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ·(고체폐기물 처리 주요 기술) 중국의 고체 폐기물 처리 산업은 주로 다음과 같은 기술을 적용하고 있음 -(매립) 매립지는 중국에서 가장 일반적으로 사용되는 고형 폐기물 처리 방법임. 폐기물이 환경으로 유출되는 것을 막기 위해 지정된 매립지의 땅에 묻힘. 이러한 매립지에 사용되는 재질은 일반적으로 점토, 플라스틱 또는 합성 물질로 만들어짐 -(소각) 소각처리는 중국에서 고체폐기물을 처리하는 흔한 방법임. 동 기술은 폐기물의 부피를 줄이고 에너지를 생산하기 위해 고온에서 폐기물을 소각하는 것으로, 소각 과정에서 생성된 재는 일반적으로 매립지에 폐기됨 -(재활용) 재활용은 고체폐기물 처리 수단으로 중국에서 점점 더 인기를 얻고 있음. 동 기술은 귀중한 자원을 추출하기 위해 폐기물을 수집, 분류, 처리하는 것을 포함한 하며, 재활용된 재료들은 새로운 제품을 만드는데 사용됨 -(퇴비화) 퇴비화는 유기폐기물을 퇴비로 바꾸는 생물학적 과정으로, 영양분이 풍부한 토양개량방법임. 동 기술은 식품 폐기물 및 기타 유기 폐기물을 처리하는 수단으로 중국에서 점점 더 인기를 얻고 있음 -(기계적-생물학적 처리) 기계적-생물학적 처리(Mechanical-Biological Treatment, MBT)는 고체폐기물을 처리하기 위해 기계적, 생물학적 과정을 결합하는 과정으로, 동 기술은 폐기물의 부피를 줄이고, 재활용 가능한 물질을 분리하며, 처리 전 남은 폐기물을 안정화시키는 데 사용됨 -(플라즈마 가스화) 플라즈마 가스화(Plasma gasification)는 고온의 플라즈마를 이용해 고체폐기물을 수소와 일산화탄소의 혼합물인 합성가스(syngas)로 바꾸는 열처리 공정임. 동 기술은 폐기물의 양을 줄이고 에너지를 생산하는 데 사용됨 ·(산업발전) 전반적으로 중국의 고체폐기물 처리 산업은 지속적으로 발전하고 있으며, 고체폐기물 처리 효율성과 지속가능성을 높이기 위한 새로운 기술이 개발 및 적용되고 있는 것으로 파악됨

검색어	답변 번역내용(영문->국문)
<p style="text-align: center;">중국 생활폐기물 분리수거 및 처리 산업 발전 전망 (Development Prospects of China's Household Waste Separation and Disposal Industry)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · (생활폐기물 분리수거) 중국의 생활폐기물 분리 및 처리 산업은 향후 몇 년 동안 상당한 성장과 발전을 경험할 것으로 예상됨. 다음은 이 산업의 주요 동향 및 전망 중 일부임 - (생활폐기물 분류 강화) 중국 정부는 폐기물 발생을 줄이고 환경 지속 가능성을 개선하기 위한 노력의 일환으로 생활폐기물 분류 및 재활용에 더욱 중점을 두고 있음. 이는 생활 폐기물 분리·재활용 서비스 수요를 견인할 것으로 기대됨 - (폐기물-에너지 전환 수요 확대) 중국 정부는 재생 가능 에너지의 사용을 촉진하고 온실 가스 배출을 줄이기 위해 노력하고 있으며, 폐기물-에너지 전환 분야는 중국에서 지속적으로 성장할 것으로 예상됨. 이를 통해 생활폐기물 분리·처리 산업에 종사하는 기업들에게 새로운 기회가 창출될 것으로 전망됨 - (폐기물 처리 기술 발전) 기계생물처리(MBT, Mechanical-Biological Treatment), 플라즈마 가스화(Plasma gasification) 등 폐기물 처리 기술의 발전으로 중국 생활폐기물 처리의 효율성과 지속가능성이 향상될 것으로 예상됨 - (환경 보호에 대한 인식 제고) 환경보호에 대한 대중의 인식이 증가함에 따라 중국에서 생활폐기물 분류 및 재활용 산업이 지속적으로 확대될 것으로 예상됨 - (순환경제 확대) 중국 정부는 원자재와 에너지의 필요성을 줄이기 위해 폐자재를 회수하고 재사용하는 순환경제 개발을 추진하고 있음. 이를 통해 생활폐기물 분리·처리 산업은 물론 재활용, 폐기물-에너지 전환 등 관련 산업의 성장이 견인될 것으로 기대됨 · (산업전망) 전반적으로 중국의 생활폐기물 분리·처리 산업은 정부 정책과 기술 발전, 대중의 환경보호에 대한 인식 제고 등 요소에 따라 지속적으로 성장할 것으로 전망됨
<p style="text-align: center;">중국 폐기물 소각처리 산업 발전 전망 (China's Waste Incineration Processing Industry Prospects)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · (소각처리산업) 중국의 폐기물 소각 처리 산업은 다음과 같은 요인에 의해 향후 몇 년 동안 상당한 성장과 발전을 경험할 것으로 예상됨 - (폐기물 발생량 증가) 중국의 급속한 인구 증가와 생활수준의 향상은 폐기물의 양을 증가시키는 결과를 초래하여 폐기물 소각처리에 대한 수요가 증가하고 있음 - (환경보호 강화) 중국 정부는 환경보호에 점점 더 중점을 두고 있으며, 폐기물 소각은 폐기물 양을 줄이고 부정적인 환경 영향을 완화하는 효과적인 수단으로 간주되고 있음. 이를 통해 폐기물 소각 처리 산업에 대한 투자가 촉진될 것으로 파악됨 - (폐기물 소각 기술 발전) 플라즈마 가스화(plasma gasification) 등 폐기물 소각 기술의 발전으로 중국 폐기물 소각 처리의 효율성과 지속가능성이 향상될 것으로 파악됨 - (폐기물-에너지 전환) 중국 정부는 재생 가능 에너지의 사용을 촉진하고 온실 가스 배출을 줄이기 위한 노력을 이어나가고 있으며, 폐기물-에너지 전환 분야는 중국에서 계속해서 성장할 것으로 예상됨. 이를 통해 폐기물 소각 처리 산업에 종사하는 기업들에게 새로운 기회가 창출될 것으로 전망됨 - (환경보호 인식 제고) 환경보호에 대한 대중의 인식이 증가함에 따라 중국에서 폐기물 소각처리기술 적용 비중이 지속적으로 확대될 것으로 전망됨. 이를 통해 폐기물 소각 처리 관련 기업들은 새로운 시장기회를 맞이할 것으로 파악됨 · (산업전망) 전반적으로 중국의 폐기물 소각 처리 산업은 정부 정책, 기술의 발전, 환경 보호에 대한 대중의 인식제고 등 요소에 따라 지속적으로 성장하고 발전할 것으로 예상됨. 동 산업이 확장됨에 따라 소각처리시설의 환경보호에 대한 규제도 강화될 것으로 전망됨

검색어	답변 번역내용(영문->국문)
<p>중국 생분해 플라스틱 산업 발전 전망 (China's Biodegradable Plastic Industry Prospects)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · (생분해성 플라스틱) 중국의 생분해성 플라스틱 산업은 환경보호와 지속 가능성에 대한 중요도가 증가함에 따라 최근 몇 년 동안 빠르게 성장하고 있음. 2020년, 중국 정부는 폐기물 감소, 재활용, 퇴비화를 촉진하였으며, 국민들이 폐기물 처리에 더욱 많은 관심을 가지도록 장려하기 전국적인 캠페인을 시작한 것으로 파악됨 - (수요 증가) 중국에서 생분해성 플라스틱에 대한 수요는 환경보호에 대한 인식 제고와 정부 지원을 포함한 여러 가지 요인으로 인해 증가하고 있음. 중국 정부는 플라스틱 폐기물을 줄이고 생분해성 대체재의 사용을 촉진하기 위한 여러 정책을 시행하고 있으며, 생분해성 플라스틱 개발에 대한 투자를 확대하고 있음 - (관련 산업) 중국에는 포장 산업, 농업, 식음료를 포함하여 향후 생분해성 플라스틱 시장의 성장을 견인할 것으로 예상되는 여러 산업이 있음. 향후 더 많은 기업들이 환경에 미치는 영향을 줄이려고 노력함에 따라 포장 등 분야에서 생분해성 플라스틱의 사용은 빠르게 증가할 것으로 예상됨 - (직면 과제) 중국에서 생분해성 플라스틱 산업의 성장은 도전이 없는 것이 아님. 가장 큰 과제 중 하나는 표준화와 인증이 부족해 소비자가 생분해성 정품을 식별하기 어려울 수 있다는 점이며, 생분해성 플라스틱의 생산 비용은 전통적인 석유 기반 플라스틱에 비해 여전히 높기 때문에, 업계가 가격 면에서 경쟁하기 어려울 수 있음 · (산업전망) 전반적으로, 중국의 생분해성 플라스틱 산업의 전망은 수요 증가와 정부 지원에 의해 긍정적임. 그러나 업계는 잠재력을 완전히 실현하기 위해 표준화와 비용 문제를 해결해야 할 것으로 파악됨
<p>중국 바이오매스 주요 기술 및 산업 발전 전망 (China's Biomass Major Technology and Industry Development Prospects)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · (바이오매스) 중국은 세계 바이오매스 에너지 산업의 주요 국가로 최근 바이오매스 기술 개발에 많은 투자를 하고 있음. 바이오매스 에너지는 농작물, 폐기물, 임산물 등 유기물을 이용해 열과 전기를 생산하는 것을 의미함 - (주요기술) 중국에서 개발 중인 주요 바이오매스 기술 중 하나는 바이오매스 가스화(biomass gasification)로 바이오매스를 열 및 전력 생산에 사용할 수 있는 가스로 전환하는 것임. 동 기술은 깨끗하고 재생 가능한 에너지원을 제공할 수 있는 잠재력을 가지고 있으며, 중국의 공공 및 민간 부문에서 적용되고 있음 - (주요재료) 중국 바이오매스 에너지 산업의 또 다른 중요한 발전 분야는 발전(Power Generation)을 위한 바이오매스의 사용임. 바이오매스 발전소는 전기를 생산하기 위해 나무 조각, 농작물 잔여물, 동물 폐기물과 같은 다양한 바이오매스 재료를 사용함. 중국은 바이오매스 전력 시장이 크고 지속적으로 성장하고 있음 - (농업분야) 농업 분야도 중국 바이오매스 산업 발전에 큰 역할을 하고 있음. 바이오매스 에너지는 짚 및 기타 작물 잔여물과 같은 다양한 농업 폐기물로부터 생성될 수 있음. 중국 정부는 이러한 물질들을 에너지원으로 사용하는 것을 장려하고 있으며, 중국에서 진행 중인 농업 바이오매스 프로젝트 수량은 매년 증가하고 있음 - (직면과제) 그러나 중국 바이오매스 에너지 산업의 발전에는 몇 가지 과제가 있음. 가장 큰 과제 중 하나는 해당 분야에 대한 포괄적인 정책 프레임워크가 부족해 기업들이 자금과 투자를 확보하기 어려울 수 있다는 점임. 또한, 나뭇조각과 같은 일부 바이오매스 재료의 지속 가능성에 대한 우려가 있으며, 이는 적절하게 관리되지 않을 경우 환경에 영향을 미칠 수 있음 · (산업전망) 전반적으로 중국 바이오매스 에너지 산업 전망은 청정 재생가능한 에너지원에 대한 수요 증가로 인해 긍정적임. 하지만, 바이오매스 산업은 동 산업의 잠재력을 완전히 실현하기 위해 정책과 지속가능성 관련 문제들을 해결할 필요가 있을 것으로 파악됨

<자료 : ChatGPT 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(Vol.143 2월 3주차)

4-5. 2023년 중국 바이오매스 산업 발전전망

○ 바이오매스 : 2022년 중국 바이오매스 발전 설비용량, 발전총량 및 지역별 생산규모 분석 (2023.2.16., 북극성환경보호망)

- ▶ 자연에서 에너지원 획득, 화석연료 대체하고 이산화탄소 배출 감소할 수 있는 미래기술
- ▶ 2022년 중국 바이오매스 신규 증가 설비용량 344만kW, 발전 총 설비용량 4,132만kW

(바이오매스) 바이오매스(Biomass, 生物质)는 목재 등 자연에서 에너지를 획득할 수 있어 화석 연료를 대체하고 이산화탄소 배출을 감소할 수 있는 미래기술로 전망되고 있다. 바이오매스란 광합성에 의해 생성되는 다양한 조류 및 식물자원(나무·풀·잎·뿌리·열매 등)을 뜻하며, 최근에는 이보다 광범위한 범위로 모든 산업 활동에서 발생하는 유기성 폐자원(툰밥·볏짚·하수슬러지·음식물쓰레기·축산분뇨 등)을 모두 바이오매스 자원이라고 부르고 있는 추세로 파악된다.[그림11 참고]

<그림11 : 바이오매스 발전 3대 주요 자원>

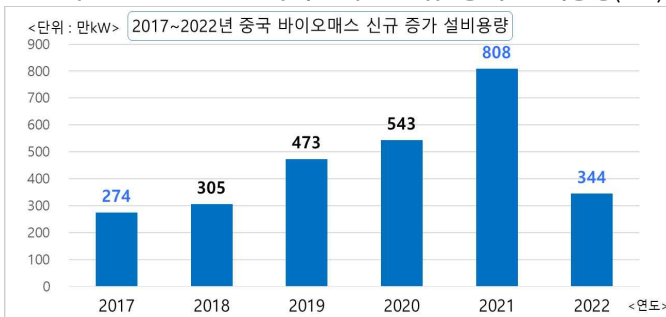


<자료 : 전첨산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

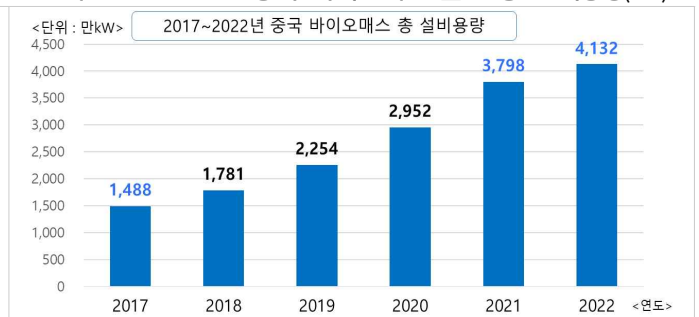
(신규 설비용량) 최근 몇 년 동안 중국 바이오매스 발전 설비용량은 빠른 속도로 증가하고 있다. 국가능원국 통계를 기반으로 중상산업연구원(中商产业研究院)이 정리한 자료에 의하면 중국 바이오매스 연도별 신규 증가 설비용량은 2017년 274만kW에서 2021년 808만kW에 달해 지속적인 증가 추세를 보였으며, 2023년 2월 국가능원국 최신 데이터에 의하면 2022년 중국 바이오매스 신규 증가 설비용량은 344만kW에 달한 것으로 조사되었다.[그래프17 참고]

(총 설비용량) 동 데이터에 의하면 중국 바이오매스 발전 총 설비용량은 2017년 1,488만kW에서 2021년 3,798만kW로 증가하였으며, 북극성환경보호망이 분석한 자료에 의하면 2022년 바이오매스 발전 총 설비용량은 4,132만kW에 달한 것으로 집계되었다.[그래프18 참고]

<그래프17 : '17~22년 바이오매스 신규 증가 설비용량(만kW)>



<그래프18 : '17~22년 중국 바이오매스 발전 총 설비용량(만kW)>



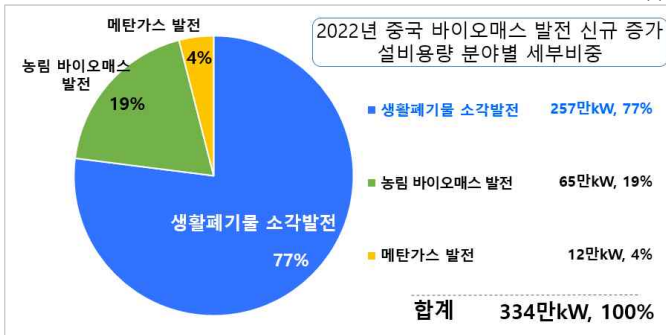
※ 연도별 신규 증가 설비용량과 총 설비용량 합산에 미세한 차이가 있을 수 있으나 전반적으로는 비슷한 수치로 파악됨

<자료 : 국가능원국 및 중상산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

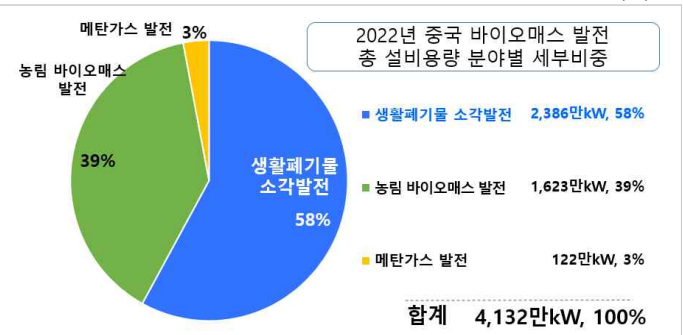
▶ 2022년 바이오매스 신규 증가 설비용량 및 총 설비용량 세부비중 중 생활폐기물 소각발전 비중 大 (신규 증가 설비용량 세부비중) 2023년 2월 14일 국무원 홈페이지에 게시된 국가에너지국 2022년 재생에너지 발전현황(国家能源局发布2022年可再生能源发展情况) 데이터에 의하면 2022년 바이오매스 발전 신규 증가 설비용량은 334만kW에 달했으며, 북극성환경보호망이 분석한 자료에 의하면 동 334만kW중 생활폐기물 소각발전 신규 증가 설비용량은 257만kW, 농림 바이오매스 발전 신규 증가 설비용량은 65만kW, 메탄가스 발전 신규 증가 설비용량은 12만kW에 달해, 각각 77%, 19%, 4%에 달한 것으로 집계되었다.[그래프19 참고]

(총 설비용량 세부비중) 2022년 중국 바이오매스 총 설비용량 4,132만kW 중 생활폐기물 소각발전 총 설비용량은 2,386만kW, 농림 바이오매스 발전 총 설비용량은 1,623만kW, 메탄가스 발전 총 설비용량은 122만kW에 달해 각각 58%, 39%, 3%에 달한 것으로 집계되었다.[그래프20 참고]

<그래프19 : 22년 중국 바이오매스 발전 신규 설비용량 비중>



<그래프20 : '22년 바이오매스 총 설비용량 비중(%)>

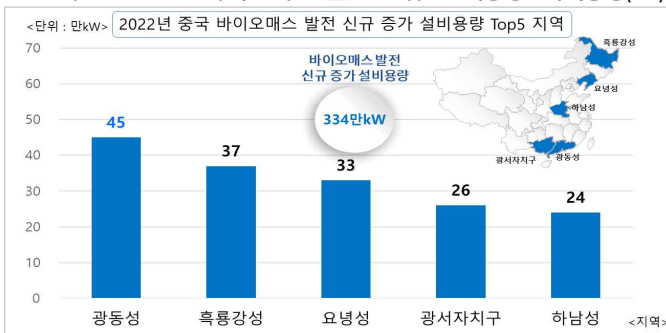


<자료 : 국가에너지국 및 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

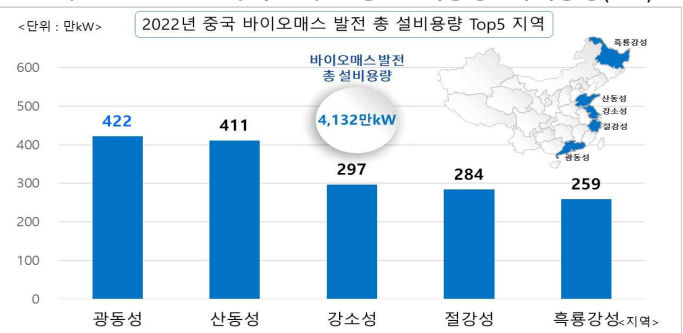
▶ 2022년 바이오매스 신규 증가 및 총 설비용량 광동성이 모두 1위에 달한 것으로 집계 (신규 증가 설비용량 지역동향) 2022년 중국 바이오매스 발전 신규 증가 설비용량 334만kW 중 상위 5개 지역은 광동성(广东省)이 1위로 45만kW에 달했으며, 그 다음으로는 흑룡강성(黑龙江省) 37만kW, 요녕성(辽宁省) 33만kW, 광서자치구(广西壮族自治区) 26만kW, 하남성(河南省)이 24만kW에 달한 것으로 집계되었다.[그래프21 참고]

(총 설비용량 지역동향) 2022년 중국 바이오매스 총 설비용량 4,132만kW 중 상위 5개 지역은 광동성이 1위로 422만kW에 달했으며, 그 다음으로는 산둥성(山东省) 411만kW, 강소성(江苏省) 297만kW, 절강성(浙江省) 284만kW, 흑룡강성이 259만kW에 달한 것으로 조사되었다.[그래프22 참고]

<그래프21 : 22년 바이오매스 발전 신규 설비용량 지역동향(만kW)>



<그래프22 : 22년 바이오매스 총 설비용량 지역동향(만kW)>



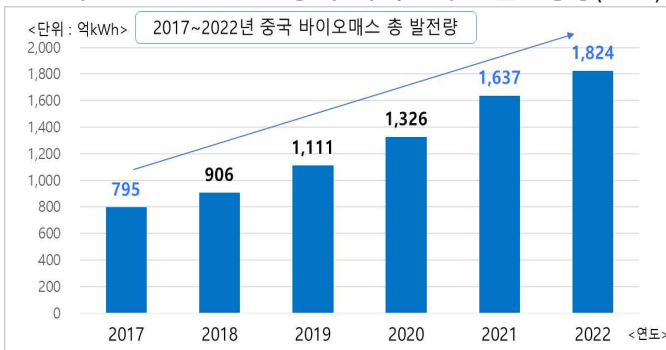
<자료 : 국가에너지국 및 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 바이오매스 발전총량 2022년 1,824억kWh, 그중 광둥성 217억kWh로 1위 차지 (바이오매스 발전총량) 국가능원국 통계를 기반으로 중상산업연구원이 정리한 자료에 의하면 2017년 중국 바이오매스 발전총량은 795억kWh*에서 2021년 1,637억kWh에 달했으며, 북극성환경보호망이 분석한 최신 자료에 의하면 2022년 중국 바이오매스 발전량은 1,824kWh에 달해 전년 동기 대비 11%p 증가한 것으로 집계되었다.[그래프23 참고]

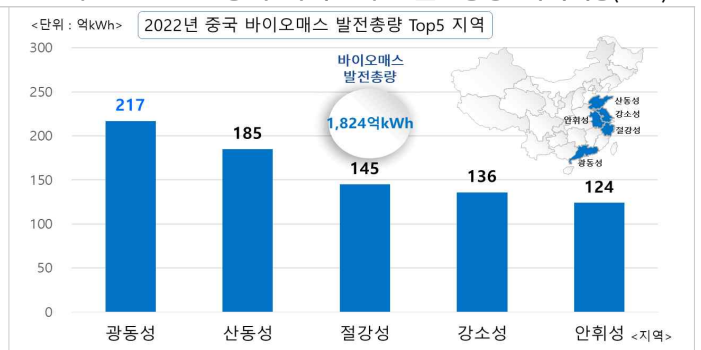
(2022년 발전총량 지역동향) 북극성환경보호망 데이터에 의하면 2022년 중국 바이오매스 발전총량 1,824억kWh 중 연간 발전량 Top5 지역은 광둥성이 1위로 217억kWh에 달했으며, 그 다음으로는 산둥성 185억kWh, 절강성 145억kWh, 강소성 136억kWh, 안휘성(安徽省)이 124억kWh에 달한 것으로 조사되었다.[그래프24 참고]

* kWh(킬로와트시) : 전력량의 보조단위로 전력량을 산정하는데 기준이 됨. 기호는 kWh를 사용하며 1kw의 공률로 1시간에 할 수 있는 일의 양에 해당함. 전력량을 산정하는 기준으로, 기호는 kWh 를 사용함(출처 : 두산백과 발췌, 2023.2.22. 검색)

<그래프23 : '17~'22년 중국 바이오매스 발전총량(억kWh)>



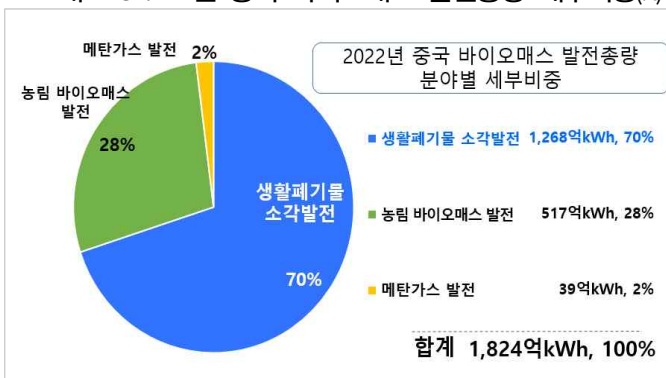
<그래프24 : 22년 중국 바이오매스 발전총량 지역비중(억kWh)>



<자료 : 국가능원국 및 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2022년 바이오매스 발전총량 중 생활폐기물 소각발전량 70%로 가장 많은 비중 차지 (2022년 바이오매스 발전총량 세부비중) 북극성환경보호망 데이터에 의하면 2022년 중국 바이오매스 발전총량 1,824억kWh 중 생활폐기물 소각발전량은 1,268억kWh로 전체 비중의 70%를 차지하였으며, 농림 바이오매스 발전량은 517억kWh로 전체 비중의 28%, 메탄가스 발전량은 39억kWh로 전체 비중의 2%를 차지한 것으로 집계되었다.[그래프25, 그림12 참고]

<그래프25 : 22년 중국 바이오매스 발전총량 세부비중(%)>



<그림12 : 바이오매스 발전 관련 사진>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2022년 중국 전국 생활폐기물 소각발전, 농림 바이오매스 발전, 메탄가스 발전규모 및 지역동향

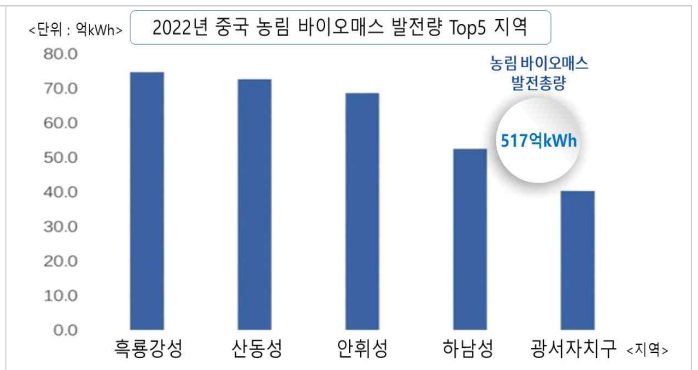
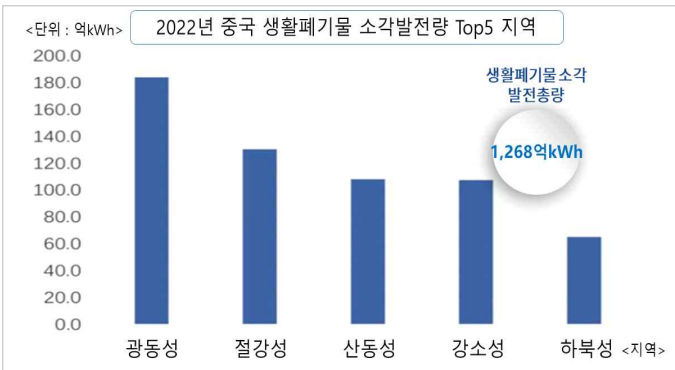
(생활폐기물 소각발전) 2022년 중국 전국 생활폐기물 소각발전 총 설비용량은 2,386만kW로 전년 동기 대비 11%p 증가하였으며 발전총량은 1,268억kWh로 전년 동기 대비 17%p 증가한 것으로 집계되었다. 2022년 생활폐기물 소각발전 신규 증가 설비용량 Top5 지역은 광둥성, 광서자치구, 하남성, 귀주성, 호남성이며, 발전총량 Top5 지역은 광둥성, 절강성, 산둥성, 강소성, 하북성으로 조사되었다.[그래프26 참고]

(농림 바이오매스 발전) 2022년 중국 전국 농림 바이오매스 발전 총 설비용량은 1,623만kW로 전년 동기 대비 4%p 증가하였으며, 발전총량은 517억kWh로 전년 동기 대비 0.2%p 증가한 것으로 집계되었다. 2022년 농림 바이오매스 발전 신규 증가 설비용량 Top5 지역은 흑룡강성, 요녕성, 절강성, 내몽고자치구, 산서성이며, 발전총량 Top5 지역은 흑룡강성, 산둥성, 안휘성, 하남성, 광서자치구로 조사되었다.[그래프27 참고]

(메탄가스 발전) 2022년 중국 전국 메탄가스 발전 총 설비용량은 122만kW로 전년 동기 대비 11%p 증가하였으며, 발전총량은 39억kWh로 전년 동기 대비 5%p 증가한 것으로 집계되었다. 2022년 메탄가스 발전 신규 증가 설비용량 Top5 지역은 광둥성, 산둥성, 안휘성, 강서성, 상하이이며, 발전총량 Top5 지역은 광둥성, 산둥성, 호남성, 사천성, 절강성으로 조사되었다.[그래프28 참고]

<그래프26 : '22년 생활폐기물 소각발전량 및 주요지역>

<그래프27 : '22년 농림 바이오매스 발전량 및 주요지역>



<그래프28 : '22년 메탄가스 발전량 및 주요지역>

<그림13 : 동 바이오매스 자료에서 언급된 모든 지역 표기>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 국무원(2023.2.14.기재), http://www.gov.cn/xinwen/2023-02/14/content_5741481.htm, 2023.2.22. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2023.2.16.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20230216/1289133.shtml>, 2023.2.22. 접속
 출처 : 중상산업연구원(2022.4.11.기재), <https://www.seccw.com/document/detail/id/10462.html>, 2023.2.22. 접속
 출처 : 전첨산업연구원(2021.8.17.기재), <https://bg.qianzhan.com/report/detail/300/210820-28bdeefb.html>, 2023.2.22. 접속
 (Vol.144 2월 4주차)

4-6. 2023년 중국 재생 플라스틱 산업 발전전망

○ 재생 플라스틱 : 중국 탄소중립 시대 재생 플라스틱 산업동향 및 향후 발전전망 분석 (2023.2.9., 소후망 등)

▶ 중국 탄소중립 시대, 재생 플라스틱 산업 확대 통해 오염감소 및 탄소배출저감 추진 전망

(재생 플라스틱) 중국 정부는 2030년 탄소배출정점, 2060년 탄소중립을 목표로 하고 있는 가운데, 재생 플라스틱 산업 확대를 통해 환경오염을 개선하고 에너지 소비도 점차 감소시킬 것으로 파악된다. 중상정보망(中商情報網)에 의하면 재생 플라스틱 산업은 에너지 안전 보장과 탄소배출정점, 탄소중립 목표달성에 도움이 될 것으로 알려졌다. 탄소중립 시대 중국 재생 플라스틱 산업은 지속적으로 확대될 것으로 전망된다.[표7 참고]

<표7 : 플라스틱 오염으로 인해 발생하는 주요 문제>

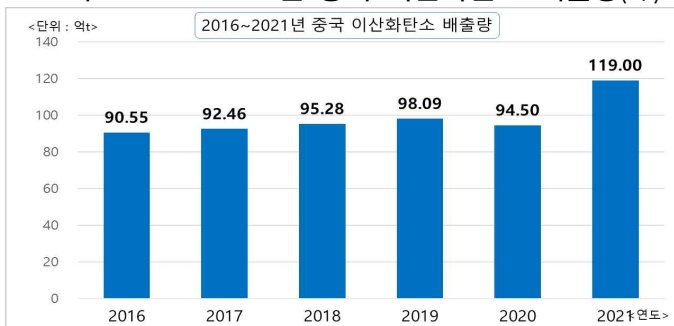
no.	주요내용	세부내용
①	오염범위 넓음	· 도시, 농경지, 하천, 해양 등 장소에 관계 없이 ‘백색오염’으로 인한 문제 심각
②	오염물질 증가	· 플라스틱은 가격이 저렴하고 노화되기 쉬우며, 수명이 비교적 짧기 때문에 플라스틱 사용량이 증가함에 따라 폐기물 발생량도 급속히 증가하고 있음
③	처리문제 복잡	· 일반적으로 플라스틱은 난분해성 특성이 있어 100년 동안 땅속에 매립되어도 썩지 않으며, 소각할 경우 염화수소, 황산화물, 일산화탄소 등 유독물질을 대량으로 방출함
④	회수이용 곤란	· 플라스틱 제품 종류가 매우 다양하여 선별·분류 작업이 어려움
⑤	생태환경 훼손	· 폐플라스틱은 농경지 지질환경 및 농작물에 영향을 미치고 생태환경을 훼손시킴

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(이산화탄소 최대배출국) 중국은 세계 최대 이산화탄소 배출국으로 국제에너지기구(IEA) 데이터에 의하면 중국 이산화탄소 배출량은 2021년 119억t을 초과하여 세계 전체의 33% 비중을 차지한 것으로 알려졌다. 중국 정부는 2030년까지 이산화탄소 배출정점에 도달하고 2060년 탄소중립을 목표로 하고 있는 가운데 이산화탄소 감축 압력은 비교적 클 것으로 파악된다.[그래프29 참고]

(생산규모) 플라스틱은 비용이 적게 들고 사용이 편리하며 가공·제조·경량화·안정성 용이 등 장점이 많아 인류가 만든 최고의 발명품 중 하나로 꼽히기도 했다. 최근 몇 년 동안 중국 플라스틱 생산량은 지속적으로 증가하여, 중국 국가통계국 데이터에 의하면 중국 초급형태(初级形态) 플라스틱 생산량은 2020년 1억t을 돌파한 것으로 집계되었다.[그래프30 참고]

<그래프29 : '16~'21년 중국 이산화탄소 배출량(억t)>



<그래프30 : '16~'21년 중국 초급형태 플라스틱 생산량(만t)>



<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **재생 플라스틱, 일반 플라스틱에 비해 오염감소 및 에너지 절약 장점 큰 것으로 파악**
 (에너지 소비감소) 재생 플라스틱은 일반 플라스틱에 비해 오염을 줄이고 에너지를 절약할 수 있는 장점이 큰 것으로 파악된다. OECD 통계에 의하면 일반 신규 플라스틱(原生塑料, Virgin Plastics) 1kg를 생산하기 위해 84MJ의 에너지가 소비되지만, 재생 플라스틱은 10.35MJ로, 일반 플라스틱의 12.3% 수준에 달하는 것으로 알려졌다. 또한 재생 플라스틱 1kg 생산에 탄소배출량은 3.73kg으로 일반 플라스틱에 비해 2.27kg 적은 것으로 알려져, 재생 플라스틱은 에너지 절약 및 배출감소에 큰 장점을 지니고 있는 것으로 파악된다.[그래프31 참고]

(플라스틱 재생이용률) 중국은 최근 몇 년 동안 플라스틱 재생이용률이 일부 감소세를 보인 것으로 파악된다. 중상정보망 데이터에 의하면 중국 플라스틱 재생이용률은 2017년 27.8%에서 2020년 17.6%로 감소하였으나, 탄소중립 목표가 제시됨에 따라 향후 플라스틱 재생이용률은 지속적으로 확대될 것으로 파악된다. 동 데이터에 의하면 2022년 재생이용률은 22.4%에 달할 것으로 전망된다.[그래프32 참고]

<그래프31 : 일반·재생 플라스틱 에너지 소비량(MJ/kg)> <그래프32 : '17~'22년 중국 플라스틱 재생률(%)>

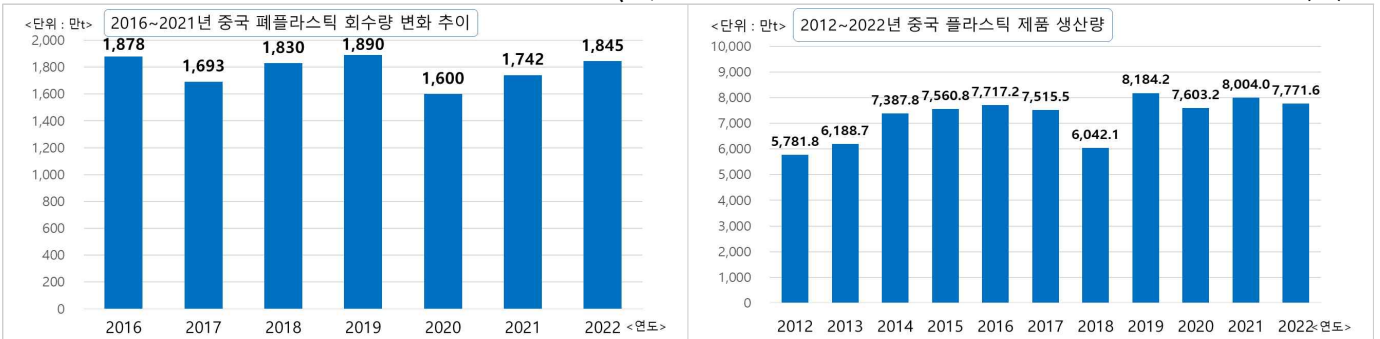


<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(폐플라스틱 회수량) 중국 폐플라스틱 회수량은 최근 몇 년 동안 일정 수준을 유지하고 있는 것으로 파악된다. 중상정보망 데이터에 의하면 중국 폐플라스틱 회수량은 2016년 1,878만t에서 2019년 1,890만t으로 일부 증가하였으나 2020년은 코로나19로 인해 1,600만t으로 감소한 것으로 집계되었다. 2022년 중국 폐플라스틱 회수량은 1,845만t에 달할 것으로 전망된다.[그래프33 참고]

(생산규모) 중국 국가통계국 데이터를 기반으로 소후망 등 각종 온라인 플랫폼이 정리한 자료에 의하면 중국 플라스틱 제품 생산량은 2012년 5,781.8만t에서 2022년 7,771.6만t에 달해 지난 10년간 전반적으로 증가 추세를 보인 것으로 집계되었다.[그래프34 참고]

<그래프33 : '16~'22년 중국 폐플라스틱 회수량(만t)> <그래프34 : '12~'20년 중국 플라스틱 제품 생산량(만t)>

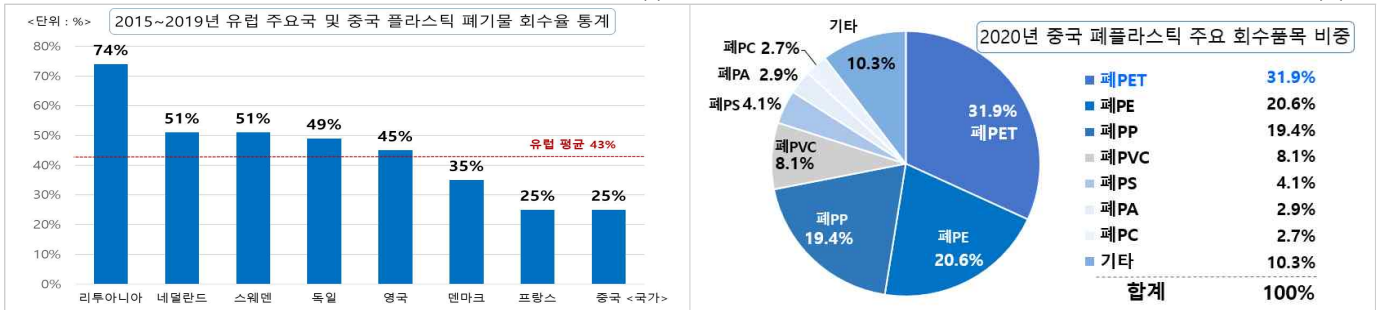


<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 유럽연합 플라스틱 평균 순환이용률 43%, 중국은 25%로 비교적 낮으며 주요 회수품목은 페PET 위주 (회수율 저조) 중국 플라스틱 회수율은 비교적 낮은 편으로, 유럽연합(EU) 통계를 기반으로 중상정보망(中商情报网)이 분석한 데이터에 의하면 리투아니아 플라스틱 폐기물 순환이용률은 74%에 달했으며, 네덜란드, 스웨덴, 독일은 각각 51%, 51%, 49%에 달하는 것으로 집계되었다. 유럽연합 플라스틱 폐기물 평균 순환이용률은 43%에 달한 한편, 중국은 25%에 불과하여 플라스틱 폐기물 회수율이 비교적 낮은 것으로 조사되었다.[그래프35 참고]

(주요 회수품목) 2020년 중국 폐플라스틱 회수량은 1,600만t으로 그중 페PET 플라스틱 회수량 비중은 31.9%로 가장 많이 회수된 품목으로 집계되었으며, 그 다음으로는 페PE 플라스틱이 20.6%, 페PP 플라스틱이 19.4%로 뒤를 이은 것으로 알려졌다.[그래프36 참고]

<그래프35 : 15~19년 EU 및 중국 플라스틱 폐기물 회수율> <그래프36 : '20년 중국 폐플라스틱 주요 회수품목(%)>

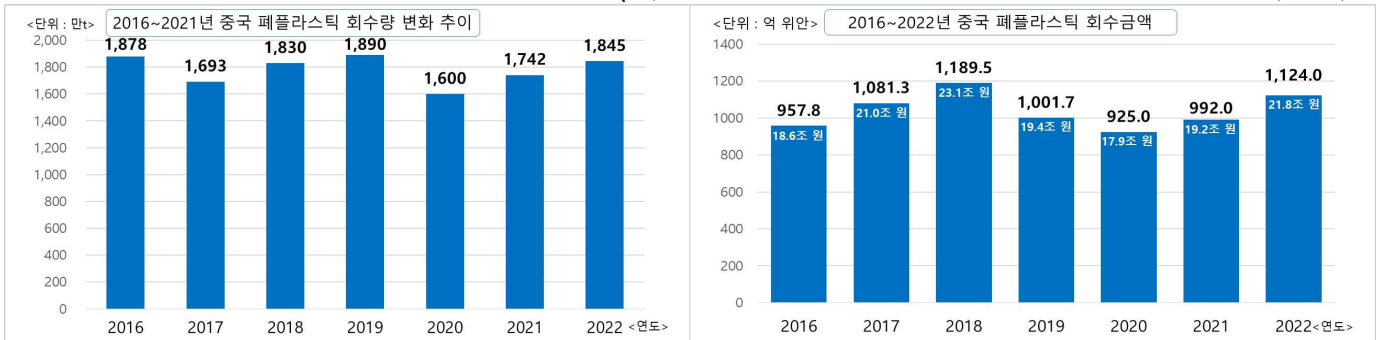


<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(폐플라스틱 회수량) 중국 폐플라스틱 회수량은 최근 몇 년 동안 일정 수준을 유지하고 있는 것으로 파악된다. 중상정보망 데이터에 의하면 중국 폐플라스틱 회수량은 2016년 1,878만t에서 2019년 1,890만t으로 일부 증가하였으나 2020년은 코로나19로 인해 1,600만t으로 감소한 것으로 집계되었다. 2022년 중국 폐플라스틱 회수량은 1,845만t에 달할 것으로 전망된다.[그래프37 참고]

(폐플라스틱 회수금액) 중국 폐플라스틱 회수금액은 2016년 957.8억 위안(한화 약 18.6조 원)에서 2018년 1,189.5억 위안(한화 약 23.1조 원)으로 증가하였으며, 2022년 회수금액은 1,124억 위안(한화 약 21.8조 원)에 달할 것으로 전망된다.[그래프38 참고]

<그래프37 : '16~'22년 중국 폐플라스틱 회수량(만t)> <그래프38 : '16~'22년 중국 폐플라스틱 회수금액(억 위안)>



* 환율 적용 : 2022.8.4, 네이버 환율 기준 1위안=한화 193.81원

<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

<표8 : 2020~2022년 중국 플라스틱 오염관리 관련 주요 정책·회의 요약>

발표기관	발표시기	정책/회의명칭	주요내용
발전개혁위원회 생태환경부 등	2020.1.	<플라스틱 오염관리 강화 관련 의견> (关于进一步加强塑料污染治理的意见)	·(단계별 규제강화) 분해 불가능한 플라스틱 비닐 봉지, 일회용 플라스틱 식기류, 숙박시설 일회용 플라스틱 제품, 택배용 플라스틱 포장재 생산 및 사용을 2020년, 2022년, 2025년까지 지속적으로 규제 강화 등
발전개혁위원회 생태환경부 등	2021.9.	<‘14.5’ 플라스틱 오염처리 행동방안> (“十四五”塑料污染治理行动方案)	·(플라스틱) ‘14.5’ 기간 플라스틱 오염처리 주요 목표·책임 명시, 플라스틱 생산·사용 원천감량 추진, 플라스틱 폐기물 회수이용·처리 강화 등
국무원	2021.10.	<2030년 이전 탄소배출정점 행동방안> (2030年前碳达峰行动方案)	·(재생자원) 2025년까지 폐철강·폐구리·폐알루미늄·폐납·폐아연·폐지·폐플라스틱·폐고무·폐유리 등 9개 주요再生资源 순환이용량 4.5억t 도달, 2030년까지 5.1억t 도달, 자동차 부품 및 엔지니어링 기계 등 재제조 산업 고품질발전 촉진 등 ·(생활폐기물) 2025년까지 도시 생활폐기물 분류체계 기본적으로 구축, 생활폐기물 자원화 이용비율 약 60% 도달, 2030년까지 도시 생활폐기물 자원화 이용비율 65% 도달, 플라스틱 오염관리 강화, 생활폐기물 원천감량 촉진, 생활폐기물 소각처리 추진하여 매립비율 감소, 음식물폐기물 특성에 적합한 자원화 이용 기술 모색, 우수 자원화 이용 추진 등
국무원	2021.11.	<오염방지공격전 수행 심화 관련의견> (关于深入打好污染防治攻坚战的意见)	·(녹색 저탄소 생활방식 구축 가속화) 지방 쓰레기 분류 제도 도입, 택배 포장산업 녹색 전환, 플라스틱 오염방지 강화, ‘14.5’ 기간 약 100개의 지급(地级) 이상 규모 도시 폐기물 제로 도시(无废城市) 건설 추진 등
발전개혁위원회	2022.1.	<폐자원 순환이용 체계 건설 가속화 관련 지도의견> (关于加快废旧物资循环利用体系建设的指导意见)	·(순환이용) 폐플라스틱, 폐강철, 폐비철금속, 폐지, 폐타이어, 폐방직품, 폐휴대폰, 폐배터리 등 폐자원 회수 가공이용산업 규범화 관리 시행
생태환경부	2022.2.	<2022.2.23. 생태환경부 플라스틱 작업동향 관련 정례브리핑>	·(법률개정) <고체폐기물 오염환경방지법(固体废物污染环境防治法)> 개정(2020.4.)을 통해 농업용 필름, 포장용 플라스틱 제품, 일회용 플라스틱 제품 관련 오염방지 규정을 강화하며 위법행위에 대한 법적 책임 강화 등 ·(정책시행) 2020년 1월 16일 <플라스틱 오염 관리강화 관련의견(关于进一步加强塑料污染治理的意见)> 발표, 2021년 9월 <‘14.5’ 플라스틱 오염 처리 행동방안(“十四五”塑料污染治理行动方案)>을 발표하여 플라스틱 오염관리를 강화하고 있는 추세임 ·(폐기물 제로 도시) ‘폐기물 제로 도시(无废城市)’ 시범 사업 대대적으로 추진, 택배 녹색포장 사용비율 제고, 중경(重庆), 심천(深圳) 등 도시 플라스틱 오염관리 모델 모색 추진 등

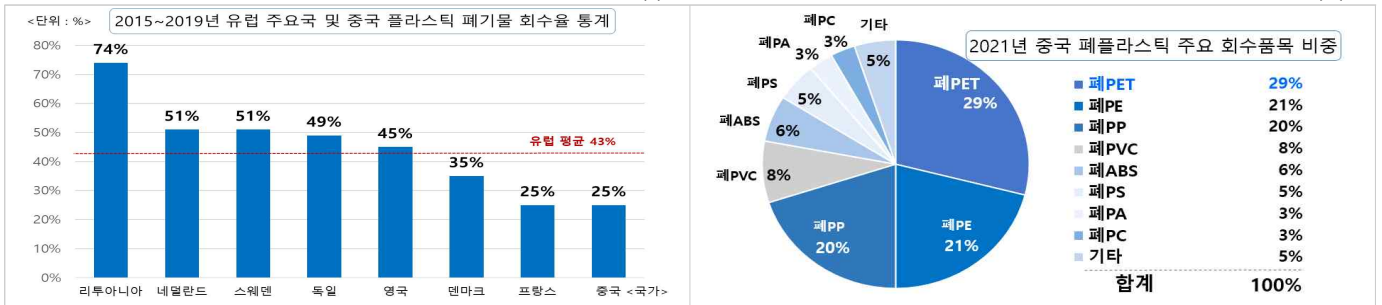
<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 소후망(2023.2.9.기재), https://www.sohu.com/a/638713803_484925, 2023.4.6. 접속
출처 : 관지해내정보망(2023.2.24.기재), <https://www.dongfangqb.com/article/3526>, 2023.4.6. 접속
출처 : 중상정보망(2022.3.22.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1727927746501838032&wfr=spider&for=pc>, 2022.5.11. 접속
출처 : 소후망(2022.3.25.기재), http://news.sohu.com/a/532675285_121259064, 2022.5.11. 접속
출처 : 북극성환경보호망(2021.2.2.기재), <http://huanbao.bjx.com.cn/news/20210202/1133838.shtml>, 2022.5.11. 접속
(Vol.148 4월 2주차)

▶ **유럽연합 플라스틱 평균 순환이용률 43%, 중국은 25%로 비교적 낮으며 주요 회수품목은 페PET 위주** (회수율 저조) 중국 플라스틱 회수율은 비교적 낮은 편으로, 유럽연합(EU) 통계를 기반으로 중상정보망(中商情報網)이 분석한 데이터에 의하면 리투아니아 플라스틱 폐기물 순환이용률은 74%에 달했으며, 네덜란드, 스웨덴, 독일은 각각 51%, 51%, 49%에 달하는 것으로 집계되었다. 유럽연합 플라스틱 폐기물 평균 순환이용률은 43%에 달한 한편, 중국은 25%에 불과하여 플라스틱 폐기물 회수율이 비교적 낮은 것으로 조사되었다.[그래프39 참고]

(주요 회수품목) 중국물자재생협회 재생플라스틱분회(中国物资再生协会再生塑料分会) 통계에 의하면 2021년 중국 폐플라스틱 회수량 중 페PET 플라스틱 회수량 비중은 29%로 가장 많이 회수된 품목으로 집계되었으며, 그 다음으로는 페PE 플라스틱이 21%, 페PP 플라스틱이 20%로 뒤를 이은 것으로 조사되었다.[그래프40 참고]

<그래프39 : 15~19년 EU 및 중국 플라스틱 폐기물 회수율> <그래프40 : '21년 중국 폐플라스틱 주요 회수품목(%)>

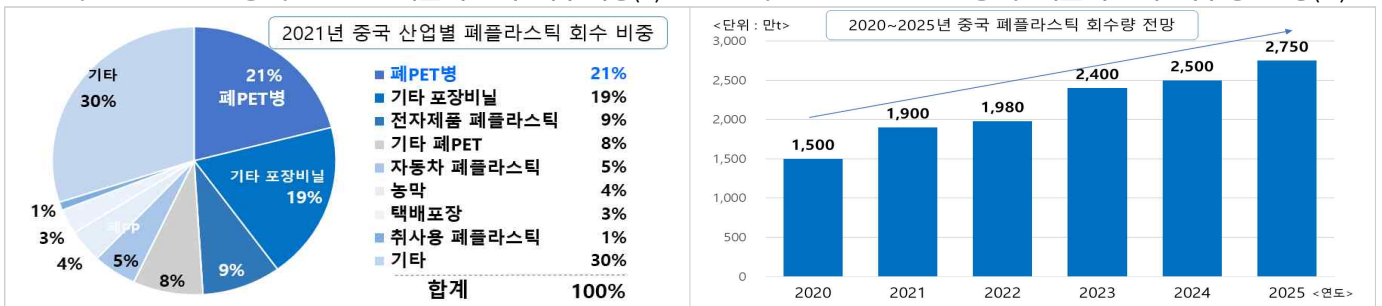


<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(산업별 폐플라스틱 회수량) 재생자원망 데이터에 의하면 2021년 중국 산업별 폐플라스틱 회수 비중은 페PET병이 21%로 가장 많았으며, 그 다음으로는 기타 포장비닐 19%, 전자제품 폐플라스틱 9%, 기타 페PET 8%, 자동차 폐플라스틱 5%, 농막 4%, 택배포장 3%, 취사용 폐플라스틱 1%, 기타 30%에 달하는 것으로 집계되었다.[그래프41 참고]

(폐플라스틱 회수량 전망) 동 데이터에 의하면 중국 폐플라스틱 회수량은 2023년 2,400만t, 2024년 2,500만t, 2025년 2,750만t에 달해 중국 산업 발전에 따라 폐플라스틱 회수량도 지속적으로 증가할 것으로 파악된다. 이에 따라 폐플라스틱 회수, 이용,再生资源 등 관련 분야 수요도 확대될 것으로 전망된다.[그래프42 참고]

<그래프41 : '21년 중국 산업별 폐플라스틱 회수비중> <그래프42 : '23~'25년 중국 폐플라스틱 회수량 전망(만t)>



<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 재생자원망(2023.6.2.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1767549634971992426&wfr=spider&for=pc>, 2023.7.18. 접속
 출처 : 중상정보망(2022.3.22.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1727927746501838032&wfr=spider&for=pc>, 2022.5.11. 접속
 출처 : 소후망(2022.3.25.기재), http://news.sohu.com/a/532675285_121259064, 2022.5.11. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.2.2.기재), <http://huanbao.bjx.com.cn/news/20210202/1133838.shtml>, 2022.5.11. 접속
 (Vol.155 7월 4주차)

4-7. 2023년 중국 재생 플라스틱 산업 기업동향

○ **재생 플라스틱 : 중국 탄소중립 시대 재생 플라스틱 산업동향 및 향후 발전전망 분석**
(2023.2.9., 소후망 등)

▶ **중국 탄소중립 시대, 재생 플라스틱 산업 확대 통해 오염감소 및 탄소배출저감 추진 전망**
(재생 플라스틱) 중국 정부는 2030년 탄소배출정점, 2060년 탄소중립을 목표로 하고 있는데, 재생 플라스틱 산업 확대를 통해 환경오염을 개선하고 에너지 소비도 점차 감소시킬 것으로 파악된다. 중상정보망(中商情報網)에 의하면 재생 플라스틱 산업은 에너지 안전 보장과 탄소배출정점, 탄소중립 목표달성에 도움이 될 것으로 알려졌으며, 탄소중립 시대 중국 재생 플라스틱 산업은 지속적으로 확대될 것으로 전망된다.[표9 참고]

<표9 : 플라스틱 오염으로 인해 발생하는 주요 문제>

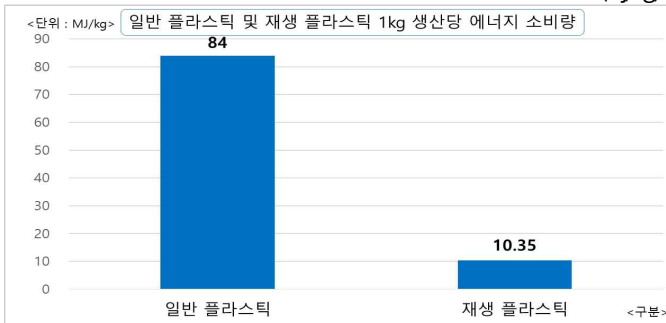
no.	주요내용	세부내용
①	오염범위 넓음	· 도시, 농경지, 하천, 해양 등 장소에 관계 없이 ‘백색오염’으로 인한 문제 심각
②	오염물질 증가	· 플라스틱은 가격이 저렴하고 노화되기 쉬우며, 수명이 비교적 짧기 때문에 플라스틱 사용량이 증가함에 따라 폐기물 발생량도 급속히 증가하고 있음
③	처리문제 복잡	· 일반적으로 플라스틱은 난분해성 특성이 있어 100년 동안 땅속에 매립되어도 썩지 않으며, 소각할 경우 염화수소, 황산화물, 일산화탄소 등 유독물질을 대량으로 방출함
④	회수이용 곤란	· 플라스틱 제품 종류가 매우 다양하여 선별·분류 작업이 어려움
⑤	생태환경 훼손	· 폐플라스틱은 농경지 지질환경 및 농작물에 영향을 미치고 생태환경을 훼손시킴

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

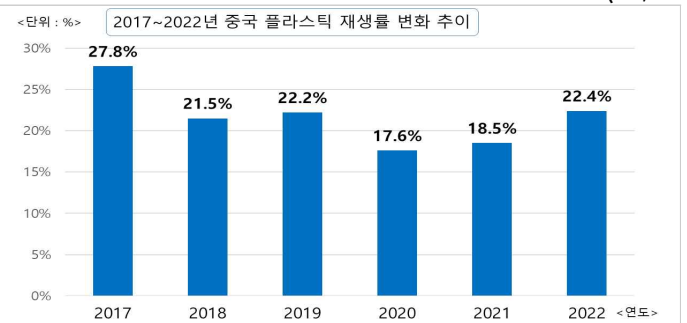
(에너지 소비감소) 재생 플라스틱은 일반 플라스틱에 비해 오염을 줄이고 에너지를 절약할 수 있는 장점이 큰 것으로 파악된다. OECD 통계에 의하면 일반 신규 플라스틱(原生塑料, Virgin Plastics) 1kg를 생산하기 위해 84MJ의 에너지가 소비되지만, 재생 플라스틱은 10.35MJ로, 일반 플라스틱의 12.3% 수준에 달하는 것으로 알려졌다. 또한 재생 플라스틱 1kg 생산에 탄소배출량은 3.73kg으로 일반 플라스틱에 비해 2.27kg 적은 것으로 알려져, 재생 플라스틱은 에너지 절약 및 배출감소에 큰 장점을 지니고 있는 것으로 파악된다.[그래프43 참고]

(플라스틱 재생이용률) 중국은 최근 몇 년 동안 플라스틱 재생이용률이 일부 감소세를 보인 것으로 파악된다. 중상정보망 데이터에 의하면 중국 플라스틱 재생이용률은 2017년 27.8%에서 2020년 17.6%로 감소하였으나, 탄소중립 목표가 제시됨에 따라 향후 플라스틱 재생이용률은 지속적으로 확대될 것으로 파악된다. 동 데이터에 의하면 2022년 재생이용률은 22.4%에 달할 것으로 전망된다.[그래프44 참고]

<그래프43 : 일반·재생 플라스틱 에너지 소비량(Mj/kg)>



<그래프44 : '17~'22년 중국 플라스틱 재생률(%)>

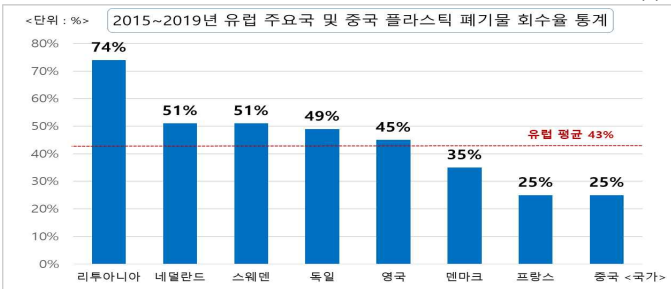


<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

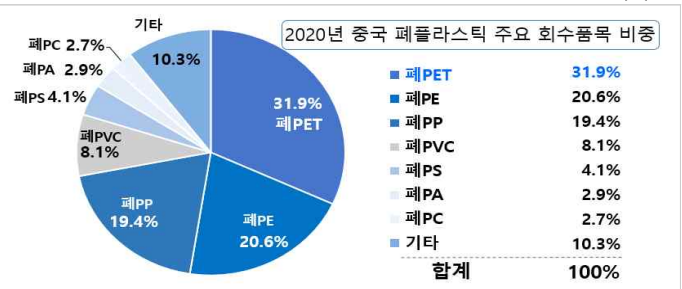
▶ 유럽연합 플라스틱 평균 순환이용률 43%, 중국은 25%로 비교적 낮으며 주요 회수품목은 페PET 위주 (회수율 저조) 중국 플라스틱 회수율은 비교적 낮은 편으로, 유럽연합(EU) 통계를 기반으로 중상정보망(中商情报网)이 분석한 데이터에 의하면 리투아니아 플라스틱 폐기물 순환이용률은 74%에 달했으며, 네덜란드, 스웨덴, 독일은 각각 51%, 51%, 49%에 달하는 것으로 집계되었다. 유럽연합 플라스틱 폐기물 평균 순환이용률은 43%에 달한 한편, 중국은 25%에 불과하여 플라스틱 폐기물 회수율이 비교적 낮은 것으로 조사되었다.[그래프45 참고]

(주요 회수품목) 2020년 중국 페플라스틱 회수량은 1,600만t으로 그중 페PET 플라스틱 회수량 비중은 31.9%로 가장 많이 회수된 품목으로 집계되었으며, 그 다음으로는 페PE 플라스틱이 20.6%, 페PP 플라스틱이 19.4%로 뒤를 이은 것으로 알려졌다.[그래프46 참고]

<그래프45 : 15~19년 EU 및 중국 플라스틱 폐기물 회수율>



<그래프46 : '20년 중국 페플라스틱 주요 회수품목(%)>



<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 세계 주요 화학공업 및 포장기업 플라스틱 회수능력 확대 및 재생 플라스틱 사용 확대 전망

<표10 : 세계 주요 화학공업 및 포장기업 발전전망>

분야	no.	로고	기업명칭	주요내용
화학공업	1		· 사빅(SABIC, 사우디아라비아)	· 혼합 페플라스틱 화학적 재활용 통해 폴리머(聚合物, polymer)로 전환, 고품질 소비재, 고품질 식음료 포장재 개발 등
	2		· 라이온델바젤(Lyondellbasell, 네덜란드)	· 2030년까지 매년 200만 순환·재생가능한 폴리머 생산·판매, 2030년까지 2015년 대비 생산제품 이산화탄소 배출량 15% 감소
	3		· 바스프(BASF, 독일)	· 2025년부터 매년 25만t 재생·폐기물 회수원료 가공 통해 화석원료 대체
	4		· SK(SK그룹, 한국)	· 2025년까지 플라스틱 회수능력 90만t으로 확대, 2027년 250만t으로 확대, 최종목표는 자체 생산 플라스틱 100% 회수
	5		· 셸(Shell, 네덜란드·영국)	· 2025년까지 매년 100만t 플라스틱 쓰레기 원료로 사용, 2030년 포장 중 재생 플라스틱 사용량 30%로 증가
	6		· 이네오스(INEOS, 영국)	· 2025년까지 폴리머 제품 100% 회수 가능 확보 등
	7		· 이스트만(Eastman, 미국)	· 2025년까지 매년 약 11.3만t 플라스틱 폐기물 회수, 2030년까지 매년 약 22.7만t 규모 플라스틱 폐기물 회수
	8		· 다우 케미칼(Dow, 미국)	· 2025년까지 유럽 거래처에 10만t 재생 플라스틱 함유된 제품 공급
	9		· 코베스트로(Covestro, 독일)	· 중고 우레탄(聚氨酯) 90% 회수하여 열경화성 소재 내구성과 열가소성 플라스틱 회수성 결합하여 새로운 형태 폴리머 개발
	10		· 보레알레스(Borealis, 덴마크)	· 2025년까지 재생 플라스틱 4배 이상 증가
포장기업	11		· 암코어(Amcor, 호주)	· 2025년까지 플라스틱 포장 재사용·회수·퇴비포장 가능 실현
	12		· 실드에어(Sealed Air, 미국)	· 2025년까지 플라스틱 포장 재사용·회수·퇴비포장 가능 실현
	13		· 알플라(Alpla, 오스트리아·독일)	· 2025년까지 플라스틱 포장 재사용·회수·퇴비포장 가능 실현

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 소후망(2023.2.9.기재), https://www.sohu.com/a/638713803_484925, 2023.4.6. 접속
 출처 : 관지해내정보망(2023.2.24.기재), <https://www.dongfangqib.com/article/3526>, 2023.4.6. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.11.8.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20211108/1186523.shtml>, 2021.11.10. 접속
 (Vol.163 10월 2주차)

4.8. 2023~2025년 중국 재생 플라스틱 산업동향 및 발전전망

○ 재생 플라스틱 : 2023~2025년 중국 재생 플라스틱 산업동향 및 향후 발전전망 분석 (2023.9.11., 만타레이)

▶ 탄소중립 시대 재생 플라스틱 수요 지속적으로 확대 전망, 2022년 페PET 회수비중 29% (재생 플라스틱 산업사슬) 중국은 세계 최대 플라스틱 생산국이자 소비국으로 최근 몇 년간 녹색 저탄소 및 순환 경제를 적극적으로 추진하고 있는 추세로 파악된다. 특히 2030년 탄소배출정점, 2060년 탄소중립 실현을 목표로 하고 있는 가운데, 재생 플라스틱 산업은 지속적으로 확대될 것으로 전망된다. 중국 재생 플라스틱 산업사슬은 업스트림, 미드스트림, 다운스트림 3단계로 구분할 수 있으며, 업스트림에는 전문 재활용 업체 및 지역사회 재활용 센터 등 분야가 포함되고 미드스트림에는 플라스틱 물리·화학 회수 및 설비 업체 등이 포함되며, 다운스트림에는 재생 플라스틱 이용 산업이 포함되는 것으로 파악된다.[그림14 참고]

* 업스트림·미드스트림·다운스트림 산업(上下游产业链) : 업스트림은 원료 및 원자재를 생산하는 업종, 미드스트림은 일반적으로 원자재를 유통하는 업종, 다운스트림은 완제품을 생산 및 판매하는 업종이라고 볼 수 있음 (출처 : 바이두자료 번역정리, 2023.10.25. 검색)

<그림14 : 중국 재생 플라스틱 산업사슬 구성도>

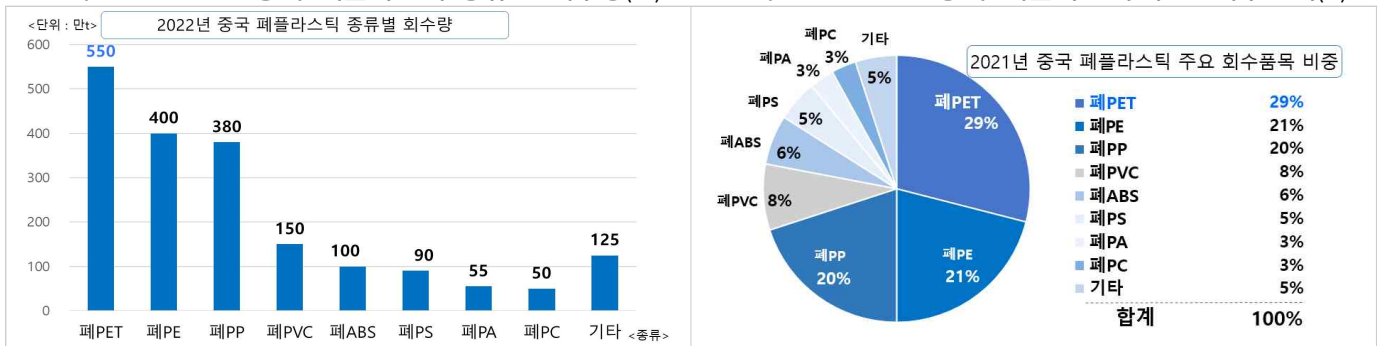


<자료 : 만타레이 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(종류별 회수규모) 중국재료재생협회 재생플라스틱分会(中国物资再生协会再生塑料分会) 통계에 의하면 2021년 중국 페PET 회수량은 550만t, 페PE 회수량은 400만t, 페PP 380만t, 페PVC 150만t, 페ABS 100만t, 페PS 90만t, 페PA 55만t, 페PC 50만t, 기타 종류 125만t에 달한 것으로 집계되었다. 페플라스틱 종류 중 재활용 비율은 페PET가 29%로 가장 많았으며 그 다음으로는 페PE 21%, 페PP가 20%로 뒤를 이은 것으로 조사되었다.[그래프47, 그래프48 참고]

<그래프47 : '22년 중국 페플라스틱 종류별 회수량(만t)>

<그래프48 : '21년 중국 페플라스틱 주요 회수품목(%)>

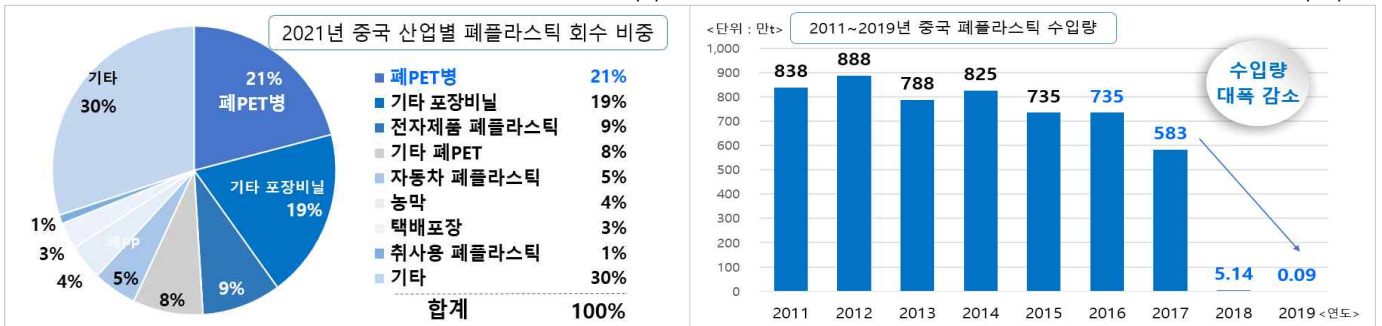


<자료 : 만타레이 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2021년 산업별 폐플라스틱 회수비중 중 페PET 비중 21%, 2018년부터 폐플라스틱 수입 제로 (산업별 폐플라스틱 회수량) 재생자원망 데이터에 의하면 2021년 중국 산업별 폐플라스틱 회수 비중은 페PET병이 21%로 가장 많았으며, 그 다음으로는 기타 포장비닐 19%, 전자제품 폐플라스틱 9%, 기타 페PET 8%, 자동차 폐플라스틱 5%, 농막 4%, 택배포장 3%, 취사용 폐플라스틱 1%, 기타 30%에 달하는 것으로 집계되었다.[그래프49 참고]

(수입규모) UN 데이터에 의하면 중국은 1992년부터 전 세계 폐플라스틱의 약 45%에 달하는 규모를 수입해온 것으로 알려졌다. 중국 정부는 '13.5' 기간 환경보호 정책을 대폭 강화하여 폐플라스틱 수입을 지속적으로 감소하여 2016년 735만t에서 2017년 583만t으로 감소하였으며 2018년은 5.14만t, 2019년은 0.09만t으로 현재 거의 '수입제로'에 도달한 것으로 파악된다.[그래프50 참고]

<그래프49 : '21년 중국 산업별 폐플라스틱 회수비중(%)> <그래프50 : '11~'19년 중국 폐플라스틱 수입량(만t)>



<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 유럽연합 플라스틱 평균 순환이용률 43%, 중국은 25%로 비교적 낮으며 주요 회수품목은 페PET 위주 (회수율 저조) 중국 플라스틱 회수율은 비교적 낮은 편으로, 유럽연합(EU) 통계를 기반으로 중상정보망(中商情報網)이 분석한 데이터에 의하면 리투아니아 플라스틱 폐기물 순환이용률은 74%에 달했으며, 네덜란드, 스웨덴, 독일은 각각 51%, 51%, 49%에 달하는 것으로 집계되었다. 유럽연합 플라스틱 폐기물 평균 순환이용률은 43%에 달한 한편, 중국은 25%에 불과하여 플라스틱 폐기물 회수율이 비교적 낮은 것으로 조사되었다.[그래프51 참고]

(폐플라스틱 회수량 전망) 동 데이터에 의하면 중국 폐플라스틱 회수량은 2023년 2,400만t, 2024년 2,500만t, 2025년 2,750만t에 달해 중국 산업 발전에 따라 폐플라스틱 회수량도 지속적으로 증가할 것으로 파악된다. 이에 따라 폐플라스틱 회수, 이용,再生资源 등 관련 분야 수요도 확대될 것으로 전망된다.[그래프52 참고]

<그래프51 : '15~'19년 EU 및 중국 플라스틱 폐기물 회수율(%)> <그래프52 : '23~'25년 중국 폐플라스틱 회수량 전망(만t)>

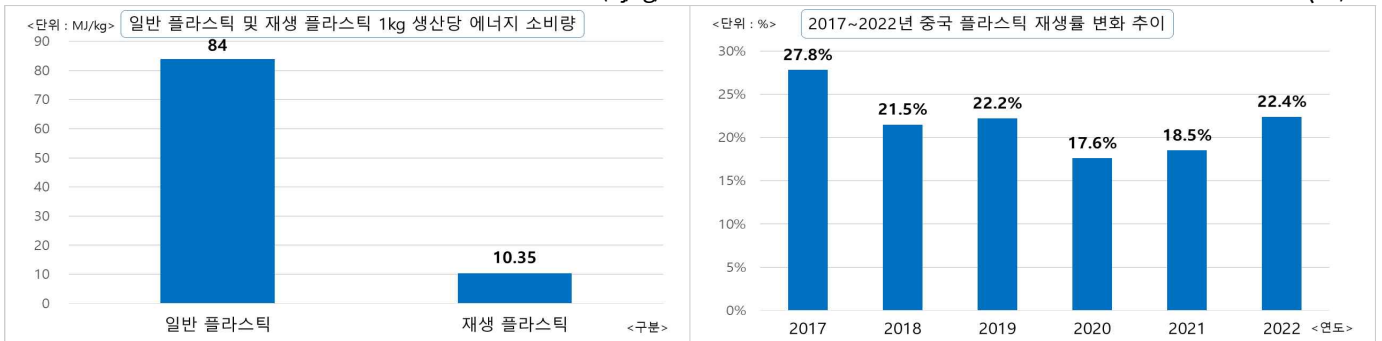


<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **재생 플라스틱, 일반 플라스틱에 비해 오염감소 및 에너지 절약 장점 큰 것으로 파악**
 (에너지 소비감소) 재생 플라스틱은 일반 플라스틱에 비해 오염을 줄이고 에너지를 절약할 수 있는 장점이 큰 것으로 파악된다. OECD 통계에 의하면 일반 신규 플라스틱(原生塑料, Virgin Plastics) 1kg를 생산하기 위해 84MJ의 에너지가 소비되지만, 재생 플라스틱은 10.35MJ로, 일반 플라스틱의 12.3% 수준에 달하는 것으로 알려졌다. 또한 재생 플라스틱 1kg 생산에 탄소배출량은 3.73kg으로 일반 플라스틱에 비해 2.27kg 적은 것으로 알려져, 재생 플라스틱은 에너지 절약 및 배출감소에 큰 장점을 지니고 있는 것으로 파악된다.[그래프53 참고]

(플라스틱 재생이용률) 중국은 최근 몇 년 동안 플라스틱 재생이용률이 일부 감소세를 보인 것으로 파악된다. 중상정보망 데이터에 의하면 중국 플라스틱 재생이용률은 2017년 27.8%에서 2020년 17.6%로 감소하였으나, 탄소중립 목표가 제시됨에 따라 향후 플라스틱 재생이용률은 지속적으로 확대될 것으로 파악된다. 동 데이터에 의하면 2022년 재생이용률은 22.4%에 달할 것으로 전망된다.[그래프54 참고]

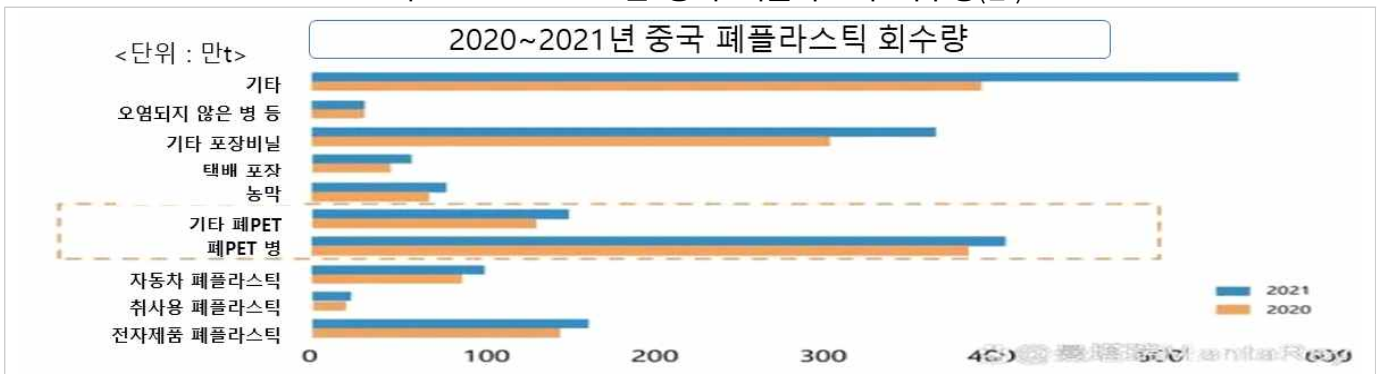
<그래프53 : 일반·재생 플라스틱 에너지 소비량(MJ/kg)> <그래프54 : '17~22년 중국 플라스틱 재생이용률(%)>



<자료 : 중상정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(품목별 회수량 동향) 만타레이(曼塔瑞) 보도자료 데이터에 의하면 2020~2021년 중국 폐플라스틱 분야별 회수량은 페PET가 약 400만에 달해 전체 비중의 약 21%를 차지하였으며, 기타 페PET도 150만에 달해 전체 비중의 약 8%를 차지한 것으로 집계되었다. 따라서 중국 폐플라스틱 회수 및 재생 산업에서 페PET 분야에 대한 수요가 향후 지속적으로 확대될 것으로 전망된다.[그래프55 참고]

<그래프55 : '20~'21년 중국 폐플라스틱 회수량(만t)>



<자료 : 만타레이 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 만타레이(2023.10.25.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1776706705503721853&wfr=spider&for=pc>, 2023.10.25. 접속
 출처 : 재생자원망(2023.6.2.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1767549634971992426&wfr=spider&for=pc>, 2023.7.18. 접속
 출처 : 중상정보망(2022.3.22.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1727927746501838032&wfr=spider&for=pc>, 2022.5.11. 접속
 출처 : 소후망(2022.3.25.기재), http://news.sohu.com/a/532675285_121259064, 2022.5.11. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.2.2.기재), <http://huanbao.bjx.com.cn/news/20210202/1133838.shtml>, 2022.5.11. 접속
 (Vol.165 10월 4주차)

4-9. 2023년 중국 폐기물 침출수 처리 산업 발전전망

○ 폐기물 침출수 : 2023년 중국 폐기물 침출수 처리 산업동향 및 향후 발전전망 분석 (2022.7.13., 환경정보망)

▶ 중국 폐기물 침출수 처리 산업 시장규모 2011년 11.76억 위안에서 2021년 55.2억 위안으로 증가 (폐기물 침출수) 폐기물 침출수란 폐기물 매립장의 폐기물 중 함유된 수분과 지표면에 스며든 비와 녹은 눈의 물이 토양층을 거쳐 형성된 오수를 의미한다. 폐기물 침출수에는 발암 물질, 발암 촉진 물질 등 복잡한 성분을 포함하고 있는 독성·유해 오염물질이 다량 포함되어 있으며, 최근 몇 년 동안 생산·생활 방식이 지속적으로 발전함에 따라 침출수에서 새로운 오염물질이 발견되고 있는 것으로 파악된다. 폐기물 침출수의 주요 유해성은 다음과 같다.[표11 참고]

<표11 : 폐기물 침출수 주요 유해성>

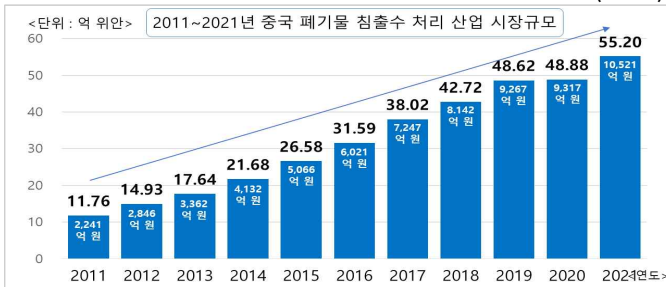
위해성	주요내용
① 침출수 누수 및 불법 배출은 지역 환경에 심각한 영향 미침	· 지하수, 지표수 및 기타 수질환경을 오염시키고 지표수의 저산소증을 유발하며 부영양화(물 속의 영양분이 많아지는 것)를 악화시키고 식수 및 산업 수원에 악영향을 미침 · 처리 표준에 도달하지 않고 침출수를 처리할 경우 지하수를 오염시키고, 오염 후 복구가 어려우며 주변 토양 환경을 오염시킴
② 침출수가 매립장 시설 내에 축적되어 시설 안전과 붕괴 위험을 초래함	· 매립장 시설 운영 과정에서 침출수 및 농축물이 매립장에 장기간 잔류하거나 침출수 배수 시스템이 막혀 매립장에 침출수 및 농축물이 축적되면 시설 안전 및 붕괴 위험을 초래할 수 있음
③ 침출수 임시 저장 시설은 주변 환경에 잠재적인 위험 초래함	· 침출수 생산량이 증가함에 따라 전국적으로 침출수 비상 임시 저장 시설이 증가하고 있음. 하지만 비상 임시 시설 건설 및 감독 체계가 불완전하며 침출수 처리 능력이 부족하여 침출수 누수 등으로 인해 악취가 발생하기 쉽고 주변 대기, 물, 토양 환경에 잠재적인 오염 리스크를 초래함

<자료 : 환경정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

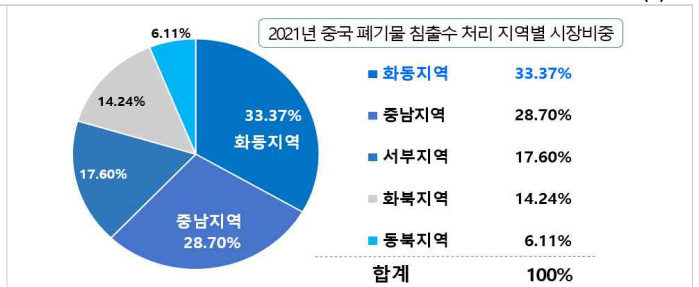
(시장규모) 중국 폐기물 침출수 발생량 및 처리량이 매년 증가함에 따라 폐기물 침출수 처리 시장규모는 매년 증가 추세를 보이고 있는 것으로 파악된다. 환경정보망 데이터에 의하면 중국 폐기물 침출수 처리 시장규모는 2011년 11.76억 위안(한화 약 2,241억 원)에서 2021년 55.20억 위안(한화 약 10,521억 원)에 달한 것으로 집계되었다.[그래프56 참고]

(지역별 시장점유율) 중국 폐기물 침출수 처리 시장은 주로 화동지역과 중남지역에 집중되어 있는 것으로 파악된다. 동 데이터에 의하면 2021년 기준 폐기물 침출수 처리 산업 시장 규모가 가장 큰 지역은 화동지역으로 비중은 33.37%에 달했으며, 그 다음으로는 중남지역이 28.7%에 달한 것으로 조사되었다.[그래프57 참고]

<그래프56 : 11~21년 중국 폐기물 침출수 처리 시장규모(억 위안)>



<그래프57 : 21년 중국 폐기물 침출수 처리 지역별 시장비중>



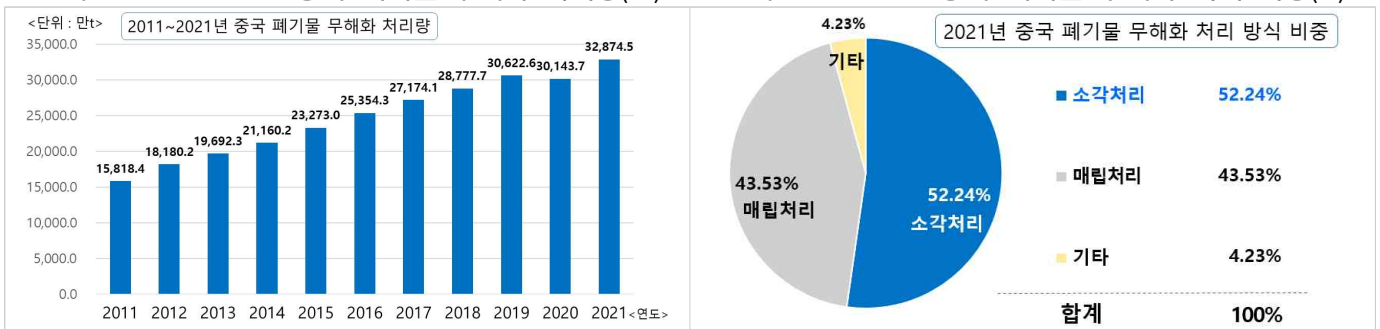
* 환율 적용 : 2023.4.13, 네이버 환율 기준 1위안=한화 190.60원

<자료 : 환경정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2021년 중국 폐기물 무해화 처리량 32,874.5만t, 처리 비중 중 소각처리가 52.24% 비중 (무해화 처리량) 무해화 처리를 통해 폐기물로 인한 환경오염을 줄이고 재활용하여 폐기물을 자원으로 다시 사용할 수 있다는 장점이 있다. 중국 주택도시농촌건설부 데이터를 기반으로 환경정보망이 정리한 자료에 의하면 중국 폐기물 무해화 처리량은 2011년 15,818.4만t에서 2021년 32,874.5만t에 달해 매년 증가 추세를 보이고 있는 것으로 파악된다.[그래프58 참고]

(무해화 처리비중) 무해화 처리에는 주로 매립과 소각 두 가지 처리 방법이 있는 것으로 알려져 있다. 동 데이터에 의하면 2021년 기준 중국 폐기물 무해화 처리량 32,874.5만t 중 폐기물 소각장 처리량은 17,200만t으로 전체의 52.24%를 차지하였으며, 매립 처리는 14,300만t으로 43.53%, 기타 처리는 1,400만t으로 4.23% 비중을 차지한 것으로 집계되었다.[그래프59 참고]

<그래프58 : '11~21년 중국 폐기물 무해화 처리량(만t)> <그래프59 : '21년 중국 폐기물 무해화 처리 비중(%)>

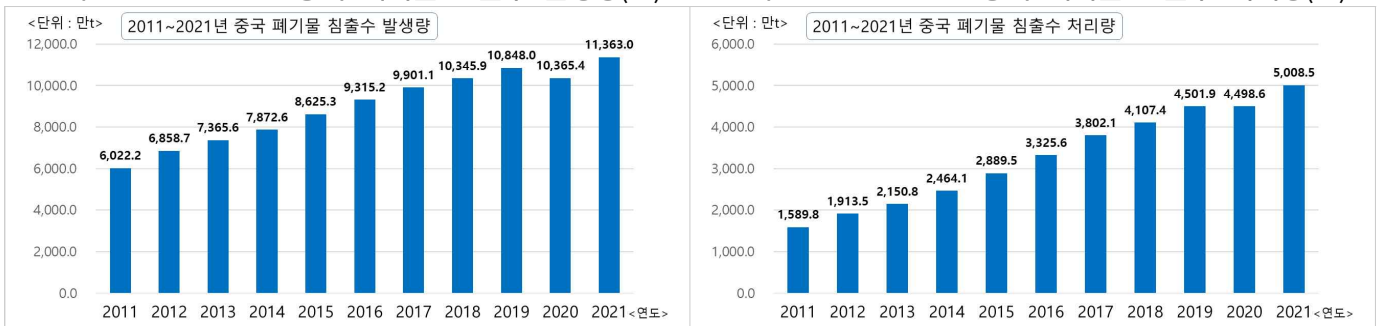


<자료 : 환경정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2021년 중국 폐기물 침출수 발생량 11,363만t, 처리량은 5,008.5만t으로 처리율 44.1% (폐기물 침출수 발생량) 중국 도시화가 가속화됨에 따라 폐기물 발생량도 매년 증가하고 있으며, 이에 따라 폐기물 침출수 발생량도 증가 추세를 보이고 있는 것으로 파악된다. 환경정보망 데이터에 의하면 중국 폐기물 침출수 발생량은 2011년 6,022.2만t에서 2021년 11,363만t에 달한 것으로 조사되었다.[그래프60 참고]

(폐기물 침출수 처리량) 동 데이터에 의하면 중국 폐기물 침출수 처리량은 2011년 1,589.8만t에서 2021년 5,008.5만t에 달한 것으로 집계되었다. 같은 기간 폐기물 침출수 발생량 대비 처리량 비율은 2011년 26.4%에서 2021년 44.1%에 달해 폐기물 침출수 처리량 비중이 지속적으로 증가하고 있는 것으로 파악된다.[그래프61 참고]

<그래프60 : '11~21년 중국 폐기물 침출수 발생량(만t)> <그래프61 : '11~21년 중국 폐기물 침출수 처리량(만t)>

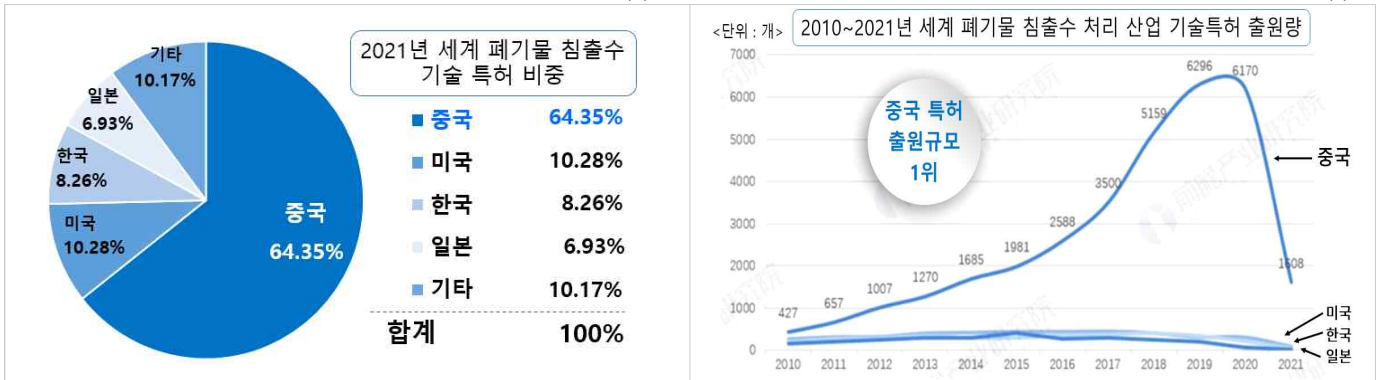


<자료 : 환경정보망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2021년 세계 폐기물 침출수 처리산업 기술 원천국 중 중국 64.35% 비중, 출원량 1위 (기술원천국) 전첨산업연구원(前瞻产业研究院) 데이터에 의하면 현재 중국은 세계 폐기물 침출수 처리 분야에서 기술 원천국 1위 국가로 파악된다. 2021년 세계 폐기물 침출수 처리산업 기술 원천국 비중에서 중국은 64.35%를 차지하여 압도적으로 1위를 차지하였고 미국은 10.28%로 2위, 한국은 8.26%로 3위에 달한 것으로 집계되었다.[그래프62 참고]

(특허출원) 동 데이터에 의하면 중국 폐기물 침출수 특허 출원건수는 2010년 427건에서 2020년 6,170건으로 지속적인 성장세를 이어왔으며, 미국·한국·일본 출원량은 비슷한 수준을 유지한 것으로 알려졌다. 2020년 기준 미국 폐기물 침출수 특허 출원량은 303건, 한국 209건, 일본은 63건에 달해 중국이 압도적으로 많은 것으로 파악되었다.[그래프63 참고]

<그래프62 : 21년 세계 폐기물 침출수 기술 특허 비중> <그래프63 : 10-21년 세계 폐기물 침출수 기술특허 출원량>



<자료 : 전첨산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(특허출원) 전첨산업연구원 데이터에 의하면 2021년 기준 중국에서 폐기물 침출수 처리 특허수량이 가장 많은 지역은 북경시로 특허 출원 건수는 4,188건에 달하는 것으로 알려졌다. 그 다음으로는 강소 및 광둥성이 각각 3,356건, 3,158건으로 뒤를 이었다.[그래프64 참고]

(기업수량) 동 데이터에 의하면 2021년 4월 15일 기준 중국 침출수 처리 관련 기업 등록수량은 총 2,697개로 집계되었으며, 2018년 및 2019년 신규 증가 기업은 각각 245개에 달한 것으로 조사되었다. 2020년은 코로나19 영향으로 신규기업이 177개에 달한 것으로 알려졌다.[그래프65 참고]

<그래프64 : 21년 중국 지역별 폐기물 침출수 기술 특허수량> <그래프65 : 12-21년 중국 침출수 처리 신규 기업 등록수량>



<자료 : 전첨산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 생활폐기물 침출수 발생량 2011년 4,954.60만t에서 2020년 8,716.50만t으로 증가 (침출수발생량) 전첨산업연구원 데이터에 의하면 2011~2019년 중국 전역 생활폐기물 침출수 발생량은 매년 증가하여 2011년 4,954.60만t에서 2020년 8,716.50만t에 달한 것으로 집계 되었다. 중국 폐기물 매립량은 일정 규모를 유지하고 있는 반면 폐기물 소각량은 매년 증가 하고 있는 추세로 파악된다.[표12 참고]

<표12 : 2021~2020년 중국 전국 생활폐기물 침출수 발생량(만t)>

연도	폐기물 매립량	폐기물 소각량	폐기물 종합처리량	침출수 발생량
2011년	10,063.74	2,599.28	426.62	4,954.60
2012년	10,512.49	3,854.06	392.99	5,417.76
2013년	10,492.69	4,633.72	267.57	5,680.84
2014년	10,744.27	5,329.88	319.59	6,008.53
2015년	11,483.14	6,175.52	354.35	6,569.93
2016년	11,866.43	7,378.42	428.93	7,110.22
2017년	12,037.62	8,462.32	533.22	7,540.67
2018년	11,706.02	10,184.92	674.42	7,973.93
2019년	10,948.03	12,174.17	890.62	8,343.18
2020년	9,800.00	14,600.00	1,190.00	8,716.50

<자료 : 전첨산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2020년 중국 생활폐기물 침출수 처리산업 운영규모 약 68.73억 위안(한화 약 12,689억 원) 규모 (침출수처리금액) 무작위한 침출수 배출은 <중화인민공화국형법(中华人民共和国刑法)> 제338조에 따라 환경오염범죄로 간주되고 있다. 중국 대부분 지역에서 발생하는 침출수는 반드시 처리를 거쳐야 배출될 수 있으나, 여전히 불법 배출행위는 존재하기 때문에 전첨산업연구원은 침출수 처리량을 침출수 배출량의 약 95%로 가정하고 평균적인 처리가격(재료·약제에 따라 일부 상이)은 83위안/t(한화 약 15,323원/t)으로 계산하였을 경우 2020년 중국 생활폐기물 침출수 처리산업 운영규모는 약 68.73억 위안(한화 약 12,689억 원)에 달한 것으로 파악된다.[표13 참고]

<표13 : 2013~2020년 중국 생활폐기물 침출수 처리산업 운영규모(억 위안)>

연도	2015	2016	2017	2018	2019	2020
침출수 발생량(만t)	6,570만t	7,110만t	7,541만t	7,974만t	8,343만t	8,717만t
침출수 처리량(만t) (발생량 x 0.95)	6,242만t	6,755만t	7,164만t	7,575만t	7,926만t	8,281만t
처리가격(위안/t)	83위안/t (한화 약 15,323원/t)					
운영규모(억 위안)	51.80억 위안 (약 9,563억 원)	56.06억 위안 (약 10,350억 원)	59.46억 위안 (약 10,978억 원)	62.87억 위안 (약 11,607억 원)	65.78억 위안 (약 12,144억 원)	68.73억 위안 (약 12,689억 원)

* 환율 적용 : 2021.11.3, 네이버 환율 기준 1위안=한화 184.62원

<자료 : 중국 주간 환경뉴스브리핑 Vol.104 2021년 11월 1주차 발췌>

출처 : 환경정보망(2022.7.13.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1738213726270443698&wfr=spider&for=pc>, 2023.4.10. 접속
 출처 : 전첨산업연구원(2021.10.27.기재), <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/211027-f2139f54.html>, 2023.4.10. 접속
 출처 : 전첨산업연구원(2021.5.27.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1700886349468059021&wfr=spider&for=pc>, 2023.4.10. 접속
 (Vol.149 4월 3주차)

4-10. 2022년 중국 폐기물 처리 산업 Top33개 기업

○ 기업동향 : 2022년 말 기준 중국 폐기물 처리 산업 Top33개 기업 리스트 정리 (2023.5.9., 중상산업연구원)

▶ 2022년 상위 10개 기업 영업수입 50억 위안 돌파, 그중 2개 기업 100억 위안 돌파 (2022년 폐기물 처리 기업 리스트) 최근 중국 상해·심천 상장기업들이 잇달아 경영실적을 발표함에 따라 2022년 폐기물 처리 분야 기업 순위가 발표되고 있는 추세로 파악된다. 중상산업연구원 데이터에 의하면 2023년 5월 기준 총 33개 기업이 2022년 경영성과를 발표하였으며, 동 33개 기업의 영업수입은 총 1,242.75억 위안(한화 약 23.8조 원)에 달하는 것으로 집계되었다. 그중 10개 기업의 영업수입은 50억 위안(한화 약 1조 원)을 초과하고 2개 기업 영업수입은 100억 위안(한화 약 2조 원)을 초과한 것으로 조사되었다. 2022년 중국 폐기물 처리 분야 33대 기업 리스트는 다음과 같다.[표14 참고]

<표14 : 2022년 중국 33대 폐기물 처리 기업 영업수입 기준 리스트>

※ 환율적용 : 2023.5.10, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 191.21원

순위	로고	기업약칭	주식코드	영업수입(营业收入)		전년대비 증감 (증가는 파란색 표기)
				억 위안(RMB)	억 원(KRW)	
1		절부공고 (浙富控股)	002266.SZ	167.8억 위안	32,085억 원	18.56%
2		한람환경 (瀚蓝环境)	600323.SH	128.75억 위안	24,618억 원	9.33%
3		화광환능 (华光环能)	600475.SH	88.39억 위안	16,901억 원	5.52%
4		고능환경 (高能环境)	603588.SH	87.74억 위안	16,777억 원	12.11%
5		중국천영 (中国天楹)	000035.SZ	67.07억 위안	12,824억 원	-67.43%
6		성발환경 (城发环境)	000885.SZ	63.56억 위안	12,153억 원	12.56%
7		상해환경 (上海环境)	601200.SH	62.86억 위안	12,019억 원	-12.67%
8		삼봉환경 (三峰环境)	601827.SH	60.23억 위안	11,517억 원	2.54%
9		옥화전 (玉禾田)	300815.SZ	53.94억 위안	10,314억 원	11.58%
10		복룡마 (福龙马)	603686.SH	50.8억 위안	9,713억 원	-10.91%
11		녹색동력 (绿色动力)	601330.SH	45.67억 위안	8,733억 원	-9.69%
12		위명환보 (伟明环保)	603568.SH	44.46억 위안	8,501억 원	3.66%

순위	로고	기업약칭	주식코드	영업수입(营业收入)		전년대비 증감
				억 위안(RMB)	억 원(KRW)	
13		교은주식 (侨银股份)	002973.SZ	39.55억 위안	7,562억 원	18.70%
14		동강환보 (东江环保)	002672.SZ	38.78억 위안	7,415억 원	-3.41%
15		왕능환경 (旺能环境)	002034.SZ	33.5억 위안	6,406억 원	11.65%
16		중재절능 (中材节能)	603126.SH	32.19억 위안	6,155억 원	9.47%
17		중재자환 (中再资环)	600217.SH	31.23억 위안	5,971억 원	-9.97%
18		산고환능 (山高环能)	000803.SZ	17.91억 위안	3,425억 원	116.62%
19		골원환보 (圣元环保)	300867.SZ	17.52억 위안	3,350억 원	-24.94%
20		중과환보 (中科环保)	301175.SZ	15.97억 위안	3,054억 원	5.34%
21		군신주식 (军信股份)	301109.SZ	15.71억 위안	3,004억 원	-24.45%
22		통원환경 (通源环境)	688679.SH	12.77억 위안	2,442억 원	32.67%
23		경려환경 (劲旅环境)	001230.SZ	12.62억 위안	2,413억 원	-7.83%
24		대지해양 (大地海洋)	301068.SZ	8.00억 위안	1,530억 원	51.67%
25		화신환보 (华新环保)	301265.SZ	7.52억 위안	1,438억 원	-3.77%
26		총린과기 (丛麟科技)	688370.SH	7.33억 위안	1,402억 원	9.97%
27		중란환보 (中兰环保)	300854.SZ	7.23억 위안	1,382억 원	3.43%
28		신안길 (新安洁)	831370.BJ	6.01억 위안	1,149억 원	-1.70%
29		백천창은 (百川畅银)	300614.SZ	4.45억 위안	851억 원	-10.89%
30		달강공고 (达刚控股)	300103.Sz	3.93억 위안	751억 원	-61.02%
31		혜성환보 (惠城环保)	300779.SZ	3.63억 위안	694억 원	27.51%
32		비마국제 (飞马国际)	002210.SZ	3.54억 위안	677억 원	33.20%
33		초월과기 (超越科技)	301049.SZ	2.11억 위안	403억 원	-6.69%

* SZ는 심천(ShenZhen), SH는 상해(ShangHai), BJ는 북경(BeiJing) 증권거래소의 약칭임

<자료 : 중상산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 중상산업연구원(2023.5.9.기재), <https://top.askci.com/news/20230509/182523268362792376314250.shtml>, 2023.5.10. 접속
(Vol.150 5월 2주차)

4-11. 2023년 중국 위험폐기물 처리 산업동향 및 발전전망

○ 위험폐기물 : 2023년 중국 위험폐기물 처리 산업동향 및 향후 발전전망 분석 (2023.4.21., 전첨산업연구원)

▶ 중국 위험폐기물 분류 **공업 위험폐기물, 의료폐기물, 기타 사회 위험폐기물**로 구분 (유형구분) 위험폐기물은 **공업 위험폐기물, 의료폐기물, 기타 사회 위험폐기물**로 크게 3가지로 구분할 수 있으며, 그중 **공업 위험폐기물**은 유기용제(有机溶剂), 폐광물유(废矿物油), 정류잔재(精馏残渣), 금속폐기물(含金属废物) 등을 포함한다. 세부 내용은 다음과 같다.[그림15 참고]

<그림15 : 중국 위험폐기물 분류 공업 위험폐기물, 위험폐기물, 기타 사회 위험폐기물로 구분>

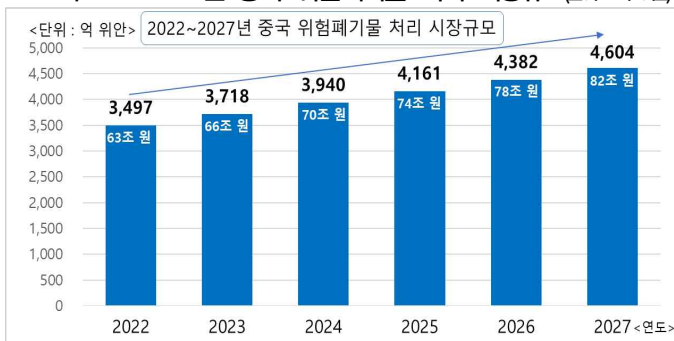


<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 위험폐기물 처리 시장규모 2022년 3,497억 위안에서 2027년 4,604억 위안 전망 (위험폐기물 처리 시장규모) 전첨산업연구원 데이터에 의하면 중국 위험폐기물 발생량, 이용·처리량 및 산업·기업 발전 상황을 종합적으로 고려하였을 때 중국 위험폐기물 처리 산업 시장규모는 2022년 3,497억 위안(한화 약 63조 원)에서 2025년 4,161억 위안(한화 약 74조 원), 2027년에는 4,604억 위안(한화 약 82조 원)에 달할 것으로 전망된다.[그라프66 참고]

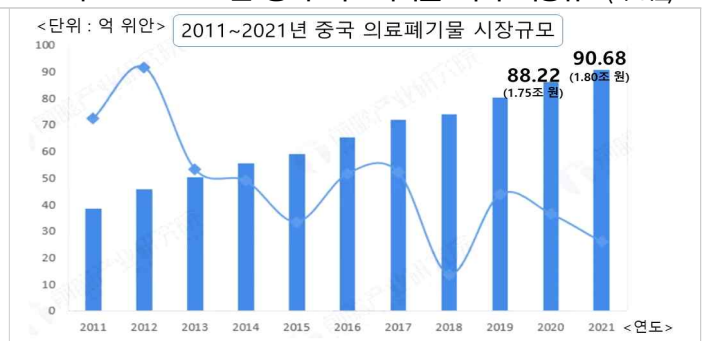
(의료폐기물 처리 시장규모) 전첨산업연구원 보도자료에 의하면 의료기관 병상당 하루 평균 3.58위안(한화 약 712원)으로 1년 365일을 계산하면 의료폐기물 시장규모는 [병상수 x 병상 사용률 x 병상당 가격 x 365일]로 계산할 수 있는 것으로 알려졌다. 이를 근거로 추산하면 2020년 중국 의료폐기물 처리 시장규모는 88.22억 위안(한화 약 1.75조 원), 2021년 시장규모는 약 90.68억 위안(한화 약 1.80조 원)에 달한 것으로 조사되었다.[그라프67 참고]

<그라프66 : 22~27년 중국 위험폐기물 처리 시장규모(단위:억 위안)>



* 환율 적용 : 2023.6.15, 네이버 환율 기준 1위안=한화 178.85원

<그라프67 : '11~21년 중국 의료폐기물 처리 시장규모(억 위안)>



* 환율 적용 : 2022.10.12, 네이버 환율 기준 1위안=한화 198.91원

<자료 : 전첨산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

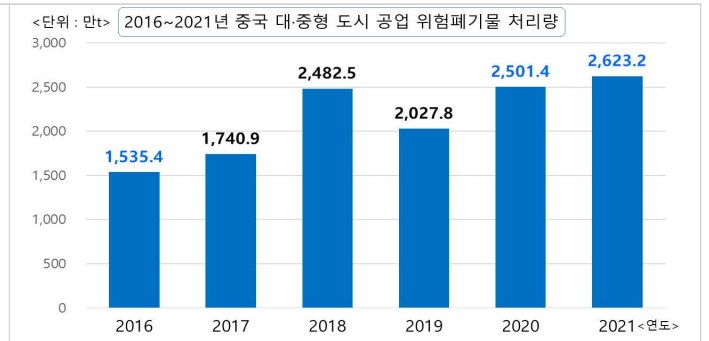
▶ 2021년 중국 대·중형 도시 공업 위험폐기물 발생량 5,357.7만t, 처리량 2,623.2만t (발생규모) 중국 도시화 및 공업화가 가속화됨에 따라 매년 위험폐기물 발생량도 증가하고 있다. 중국 대·중형 도시 공업 위험폐기물 발생량은 2016년 3,344.6만t에서 2020년 5,148.1만t에 달한 것으로 파악되며, 2021년은 5,357.7만t에 달할 것으로 전망된다.[그래프68 참고]

(처리규모) 중국 대·중형 도시 공업 위험폐기물 처리량은 2016년 1,535.4만t에서 2020년 2,501.4만t에 달한 것으로 파악되며 2021년은 2,623.2만t에 달할 것으로 전망된다. 특히 코로나19 팬데믹 등 환경위생에 대한 중요성이 제고되어 위험폐기물 안전 처리에 대한 수요는 갈수록 증가할 것으로 예상된다.[그래프69 참고]

<그래프68 : '16~21년 도시 공업 위험폐기물 발생량(단위:만t)>



<그래프69 : '16~21년 도시 공업 위험폐기물 처리량(단위:만t)>

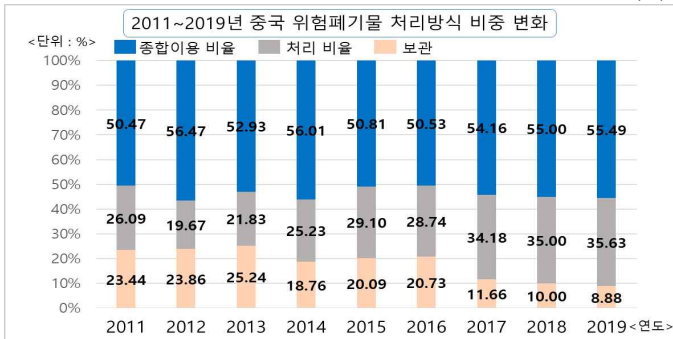


<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

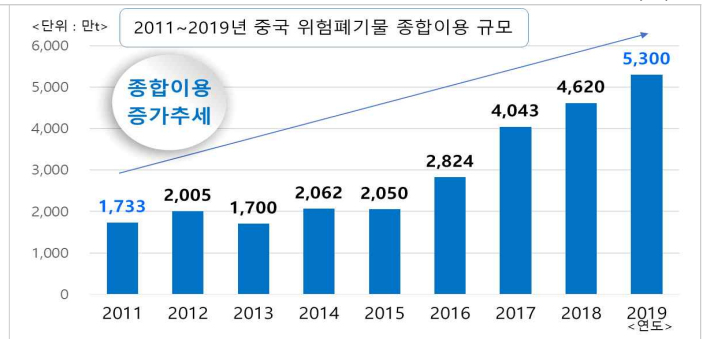
▶ 중국 위험폐기물 처리방법 중 종합이용 비중 2011년 50.47%에서 2019년 55.49%로 증가 (처리방법) 중국 위험폐기물 처리방법에는 3가지 종류가 있는데 이는 ① 종합이용 ② 처리 ③ 보관을 포함한다. 2019년 중국 위험폐기물 처리방법 비중은 종합이용 55.49%, 처리 35.63%, 보관이 8.88%에 달할 것으로 전망된다.[그래프70 참고]

(종합이용) 중국 위험폐기물 종합이용량은 2011년 1,733만t에서 2019년 5,300만t으로 대폭 증가한 것으로 알려졌다. 환경보호에 대한 인식이 제고됨에 따라 위험폐기물 종합이용산업은 최근 들어 빠른 속도로 성장하고 있는 것으로 파악된다.[그래프71 참고]

<그래프70 : '11~19년 중국 위험폐기물 처리방식(%)>



<그래프71 : '11~19년 중국 위험폐기물 종합이용량(단위:만t)>



<자료 : 전첨산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 전첨산업연구원(2023.4.21.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1763777277901706799&wfr=spider&for=pc>, 2023.6.13. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.8.18.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210818/1170791.shtml>, 2023.6.13. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.4.28.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210428/1149949.shtml>, 2023.6.13. 접속
 출처 : 전첨산업연구원(2020.5.12.기재), <https://bg.qianzhan.com/trends/detail/506/200512-02153c81.html>, 2023.6.13. 접속
 (Vol.152 6월 3주차)

4-12. 중국 공업 위험폐기물 처리 산업동향 및 발전전망

○ 위험폐기물 : 중국 위험폐기물 세부시장 전자제품·핵폐기물 분야 점차 대두 추세 (2023.4.21., 전첨산업연구원)

▶ 2006~2019년 중국 공업 위험폐기물 연간 7.37%로 증가, 처리수요 증가에 따른 시장기회 전망 (산업동향) 중국 생태환경부 통계에 의하면 2006~2019년 중국 공업 위험폐기물 발생량은 매년 증가 추세를 보여 연간 7.37%의 성장률로 증가하고 있는 것으로 알려졌다. 하지만 중국은 위험폐기물에 대한 관리감독이 아직 상대적으로 뒤쳐져 있기 때문에 여전히 많은 위험폐기물이 환경보호 관련 통계 범위에 포함되어 있지 않으며, 이로 인해 실제 위험폐기물 발생량은 훨씬 더 많을 것으로 추정되고 있다.[표15 참고]

<표15 : 공업 위험폐기물 정의>

▶ 사람과 환경에 직·간접적인 해를 끼칠 수 있는 폐기물로 자원화 이용, 소각, 매립 등 방식으로 처리 (공업 위험폐기물) 공업 위험폐기물(工业危险废物)이란 공업 생산 과정에서 발생하는 폐기물 중 독성, 가연성, 부식성, 감염성, 각종 화학반응 또는 기타 유해한 특성을 가진 폐기물을 뜻함. 예를 들어 전기도금(电镀) 잔류물 및 폐기물, 폐유기 용매(废有机溶剂), 비철금속 제련 잔류물 등은 인간의 건강과 환경에 직접적이거나 간접적인 해를 끼칠 수 있음. 공업 위험폐기물 처리는 주로 자원화 이용, 소각, 고체화, 안정화, 매립 등의 처리방법이 있는 것으로 파악됨(출처 : 바이두백과 번역정리, 2023.8.17. 검색)

(발생규모) 2020년 생태환경부가 발표한 <전국 대·중 도시 고체폐기물 오염환경방지연보 (全国大、中城市固体废物污染环境防治年报)>에 의하면, 2019년 196개 대·중 도시 공업 위험폐기물 발생량은 4,498.90만t에 달했으며, 2020년 및 2021년은 각각 4,996.94만t, 5,365.03만t에 달한 것으로 집계되었다. 또한 발생량 Top3 지역은 산둥성(山东省), 강소성(江苏省), 절강성(浙江省)인 것으로 알려졌으며, 공업폐기물 종합이용 비중은 47.2%, 처리 비중은 38.5%, 저장 비중은 14.3%에 달한 것으로 파악되었다.[그래프72 참고]

(시장규모) 공업 위험폐기물은 주로 화학공업, 제약, 비철금속 제련 등 산업에서 발생하는 것으로 알려졌으며, 공업 위험폐기물 평균 처리가격을 3~4위안/kg(한화 약 600~800원/kg), 0.35억 위안/1만t(한화 약 70억 원/1만t)으로 계산할 경우 2020년 중국 공업 위험폐기물 처리 시장규모는 1,749억 위안(한화 약 34.8조 원), 2021년은 약 1,878억 위안(한화 약 37.4조 원)에 달한 것으로 조사되었다.[그래프73 참고]

<그래프72 : 13-21년 196개 도시 공업 위험폐기물 발생량>



<그래프73 : 13-21년 중국 공업 위험폐기물 처리 시장규모>



* 환율 적용 : 2022.10.12, 네이버 환율 기준 1위안=한화 198.91원

<자료 : KEITI 중국사무소 '중국 주간 환경뉴스 브리핑' Vol.134 발취>

▶ 8대 주요 공업 위험폐기물 처리기술 적용 통한 폐기물 고효율 자원화 처리 및 회수 실현 (공업 위험폐기물 처리 주요기술) 전첨산업연구원 데이터에 의하면 현재 중국에서 공업 위험폐기물 주요 처리 방식은 ① 제련 잔재 자원화 처리 및 기술 설비 ② 비산재를 이용하여 산화알루미늄(氧化铝) 생산 ③ HZY형 회전 가마(窑) 폐기물 소각처리 시스템 ④ 전탈황-전해 침적 전습식 축전지 납 회수 청정생산 기술 ⑤ 폐가전기 회수처리 집적기술 ⑥ 텔레비전 음극선관, 테이퍼 유리 분리, 파쇄, 세정 처리기술 ⑦ 폐고무자재 및 천연섬유 고효율 자원화 기술 및 설비 ⑧ 위험폐기물 안전매립기술 등이 있는 것으로 알려졌다. 분야별 세부내용은 다음과 같다.[표16 참고]

<표16 : 중국 공업 위험폐기물 8대 주요 처리 방식>

구분	주요내용
① 제련 잔재 자원화 처리 및 기술 설비 (冶炼废渣资源化处理技术与装备)	·(분쇄작업) 동 기술 및 설비는 현재 주로 폐기물 잔류물, 시멘트 클링커(clinker, 熟料, 원료가 작은 덩어리로 소성된 것) 및 시멘트 원료, 원탄(탄광에서 채탄된 상태 그대로의 석탄) 분쇄 작업에 적용되며, 향후 비산재(粉煤灰, fly ash : 연소 등 과정에서 날리는 회분) 및 석탄부산광석(煤矸石) 등 기타 고체폐기물 초미세 분쇄에 적용될 수 있음
② 비산재를 이용하여 산화알루미늄(氧化铝) 생산 (利用粉煤灰生产氧化铝)	·(생산요소) 동 기술을 적용하여 산화 알루미늄(氧化铝) 1t을 생산하려면 비산재 3.3t 및 이산화탄소 0.97t이 필요함
③ HZY형 ^a 회전 가마(窑) 폐기물 소각처리 체계 (HZY型回转窑废弃物焚烧处理系统)	·(폐기물 처리) 동 장치는 주로 공업 위험폐기물 및 의료폐기물 처리에 적용되며, 고체·반고체·액체 상태의 폐기물을 동시에 처리할 수 있음. 처리규모는 2~36t/d 단위로 다양하며, 그중 10~15t/d가 많은 것으로 알려짐
④ 전탈황-전해 침적 전습식 축전지 납 회수 청정생산 기술 (预脱硫—电解沉积全湿法蓄电池铅回收清洁生产技术)	·(폐축전지) 동 공법 기술은 폐축전지 납 회수에 적용되며, 축전지 공장에서 발생하는 폐납연고(铅膏, diachylon) 및 화학공업 생산과정에서 발생하는 황산연(pbSO ₄), 납(pb0) 등 기타 폐기물을 처리할 수 있음
⑤ 폐가전기 회수처리 집적기술 (废旧家用电器回收处理集成技术)	·(폐가전 처리) 폐가전 회수처리는 일체화·종합화 처리 프로세스로 진행되며, 폐가전 재활용 처리 효과와 더불어 무해한 배출이 가능하고 2차 오염도 없는 것으로 알려짐
⑥ 텔레비전 음극선관 및 유리 분리, 파쇄, 세정 처리기술 (电视机阴极射线管屏、锥玻璃分离、破碎、清洗处理技术)	·(환경오염방지) 동 기술을 통해 납 함유 부품(管锥) 및 납 불함유 부품을 효율적으로 분리할 수 있으며, 별도로 재활용하여 납 유리(铅玻璃)로 인한 환경오염을 방지할 수 있음
⑦ 폐고무자재 및 천연섬유 고효율 자원화 기술 및 설비 (废旧橡胶材料与天然纤维高效资源化技术与装备)	·(재활용) 동 기술을 통해 페타이어, 폐코팅 필름, 페비닐 필름, 폐식품 포장백, 짚(秸秆), 톱밥, 잡목 등을 재활용 할 수 있으며, 회수율은 90% 이상에 달하는 것으로 알려짐
⑧ 위험폐기물 안전매립기술 (危险废物安全填埋技术)	·(벤토나이트) 중국 국내에 풍부한 벤토나이트(膨润土, 운모와 같은 결정구조를 하는 단사정계에 속하는 광물인 몬모릴로나이트가 주로 들어있는 점토) 자원 장점을 활용하여 고효율 인공 합성 벤토나이트 침투 방지 코일 개발, 벤토나이트 침투 방지 코일의 포장재, 접착제 등 연결 방식 선별, 벤토나이트 침투 방지 코일 산업화 생산라인 건설 등

^a HZY형 회전 가마 폐기물 소각처리 시스템 : 동 소각처리 체계는 의료, 화학공업, 제약, 전자, 자동차, 기계 등 산업의 의료폐기물, 공업폐기물, 위험폐기물 처리에 적용되며, 고체·반고체·액체 상태의 폐기물을 동시에 처리할 수 있는 것으로 알려짐(출처 : 바이두 등 온라인 자료 요약정리, 2023.8.17. 검색)

^b 음극선관 : 음극선 즉 전자빔을 발생시키는 높은 진공의 유리 진공관(출처 : 물리학백과사전 발췌, 2023.8.17. 검색)

※ 기술용어 번역·해석이 일부 상이할 수 있으니 반드시 중문본을 확인하시기 바랍니다.

<자료 : 전첨산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 전첨산업연구원(2023.4.21.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1763777277901706799&wfr=spider&for=pc>, 2023.8.14. 접속
출처 : 전첨산업연구원(2022.7.22.기재), <https://new.qq.com/rain/a/20220722A06AAL00>, 2022.10.10. 접속
(Vol.158 8월 3주차)

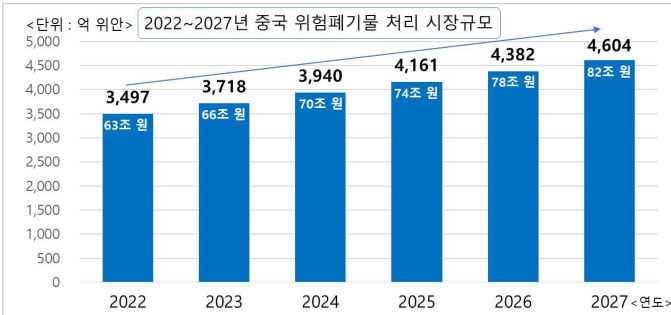
4-13. 중국 위험폐기물 자원화 이용 및 처리 산업동향

○ 위험폐기물 : 중국 위험폐기물 자원화 이용 및 처리 산업동향 및 향후 발전전망 (2023.4.21., 전침산업연구원)

▶ 중국 위험폐기물 처리 시장규모 2022년 3,497억 위안에서 2027년 4,604억 위안 전망 (위험폐기물 처리 시장규모) 전침산업연구원 데이터에 의하면 중국 위험폐기물 발생량, 이용·처리량 및 산업·기업 발전 상황을 종합적으로 고려하였을 때 중국 위험폐기물 처리 산업 시장규모는 2022년 3,497억 위안(한화 약 63조 원)에서 2025년 4,161억 위안(한화 약 74조 원), 2027년에는 4,604억 위안(한화 약 82조 원)에 달할 것으로 전망된다.[그래프74 참고]

(의료폐기물 처리 시장규모) 전침산업연구원 보도자료에 의하면 의료기관 병상당 하루 평균 3.58위안(한화 약 712원)으로 1년 365일을 계산하면 의료폐기물 시장규모는 [병상수 x 병상 사용률 x 병상당 가격 x 365일]로 계산할 수 있는 것으로 알려졌다. 이를 근거로 추산하면 2020년 중국 의료폐기물 처리 시장규모는 88.22억 위안(한화 약 1.75조 원), 2021년 시장규모는 약 90.68억 위안(한화 약 1.80조 원)에 달한 것으로 조사되었다.[그래프75 참고]

<그래프74 : 22-27년 중국 위험폐기물 처리 시장규모(단위:억 위안)>



* 환율 적용 : 2023.6.15, 네이버 환율 기준 1위안=한화 178.85원

<그래프75 : '11~21년 중국 의료폐기물 처리 시장규모(억 위안)>



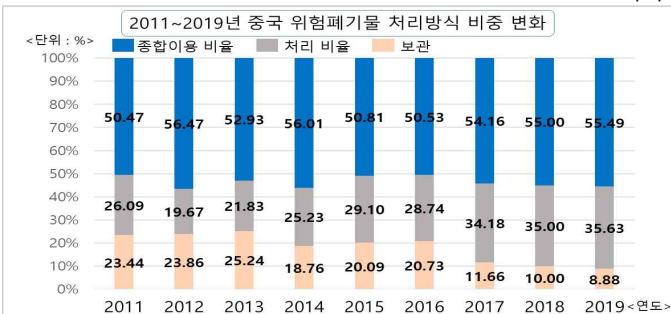
* 환율 적용 : 2022.10.12, 네이버 환율 기준 1위안=한화 198.91원

<자료 : KEITI 중국사무소 '중국 주간 환경뉴스 브리핑' Vol.152 발취>

(처리방법) 중국 위험폐기물 처리방법에는 3가지 종류가 있는데 이는 ① 종합이용 ② 처리 ③ 보관을 포함한다. 2019년 중국 위험폐기물 처리방법 비중은 종합이용 55.49%, 처리 35.63%, 보관이 8.88%에 달할 것으로 전망된다.[그래프76 참고]

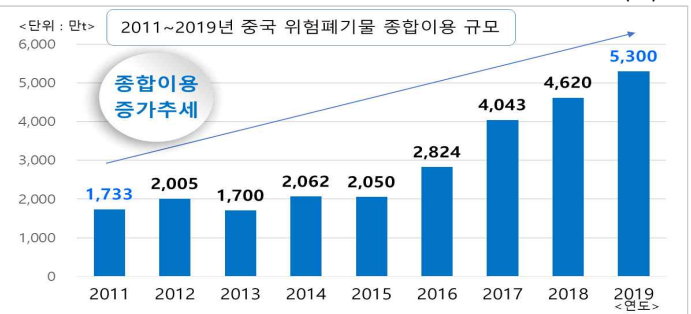
(종합이용) 중국 위험폐기물 종합이용량은 2011년 1,733만t에서 2019년 5,300만t으로 대폭 증가한 것으로 알려졌다. 환경보호에 대한 인식이 제고됨에 따라 위험폐기물 종합이용산업은 최근 들어 빠른 속도로 성장하고 있는 것으로 파악된다.[그래프77 참고]

<그래프76 : '11~19년 중국 위험폐기물 처리방식(%)>



<자료 : 전침산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

<그래프77 : '11~19년 중국 위험폐기물 종합이용량(만t)>



▶ 위험폐기물 자원화 이용·처리 5개 주요방식 회수, 이용, 소각, 신기술, 매립처리 등 (위험폐기물 자원화 이용·처리 주요방식) 북극성환경보호망에서 분석한 위험폐기물 자원화 이용·처리 주요방식으로는 ① 유가 물질 회수(有价物质回收, 가치 있는 물질 회수) ② 종합이용(综合利用) ③ 위험폐기물 소각처리기술(危险废物焚烧处置技术) ④ 위험폐기물 처리 신기술(危废处置新技术) ⑤ 위험폐기물 매립처리(危险废物填埋处置)가 있는 것으로 파악된다. 분야별 세부내용은 다음과 같다.[표17 참고]

<표17 : 중국 위험폐기물 자원화 이용·처리 5대 주요방식>
(기술용어 번역·해석이 일부 상이할 수 있으니 반드시 전문본을 확인하시기 바랍니다.)

구분	주요내용
① 유가 물질 회수 (가치 있는 물질 회수) (有价物质回收)	<ul style="list-style-type: none"> ·(폐유기용제 회수) 주요기술로는 정류·증류 응축회수법(精(蒸)馏-冷凝回收法)과 활성탄흡착회수법(活性炭吸附回收法)이 있음 ·(폐광물유 자원화 이용) 자원화 기술은 주로 증류분리-응축회수-추출정제법(蒸馏分离-冷凝回收-萃取提纯法), 증류분리-응축회수-정류정제법(蒸馏分离-冷凝回收-精馏提纯法)이 있음 ·(귀금속 슬러지) 회수기술은 주로 제련법(熔炼法), 소성침출법(焙烧浸取法), 흡착법(吸附法) 등이 있음 ·(공업폐기물 자원화 이용) 자원화기술은 주로 제련법(熔炼法), 소성침출법(焙烧浸取法) 등이 있음 ·(폐배터리 자원화 이용) 자원화 기술은 주로 습식회수법(湿法回收), 건식 회수법(火法回收), 생물침출법(生物浸出法) 등이 있음
② 종합이용 (综合利用)	<ul style="list-style-type: none"> ·(크롬함유 폐슬래그 종합이용) 크롬함유 폐슬래그(含铬废渣) 위험폐기물 종합이용 자원화 이용 기술은 제철 및 시멘트 제조 등이 있음 ·(폐촉매 종합이용) 폐촉매(废催化剂) 종합이용 주요기술로는 촉매 재생법(再生法) 및 촉매 분해제유법(裂化制油) 등이 있음 ·(폐산 종합이용) 폐산(废酸) 종합이용 주요기술은 연소열분해제산(燃烧热解制酸), 폐산액농축(废酸液浓缩) 등이 있음 ·(폐알칼리 종합이용) 폐알칼리(废碱) 종합이용 주요기술은 황산 중화 회수 화학품(硫酸中和回收化学品), 이산화탄소 중화 회수 화학품(二氧化碳中和回收化学品) 등이 있음 ·(폐회로기판 종합이용) 폐회로기판(废电路板) 종합이용 주요기술은 화물 전처리(物化预处理)-충전재(填料), 재생판재(再生板材) 생산 등이 있음 ·(시멘트 킬른 협동처리) 시멘트 생산에 사용되는 대체연료, 대체원료, 혼합자재, 공정자재 종합이용 등
③ 위험폐기물 소각처리기술 (危险废物焚烧处置技术)	<ul style="list-style-type: none"> ·(주요기술) 회전킬른 2연실 처리기술(回转窑-二燃室处置技术), 용광로 2연실 처리기술(炉排炉-二燃室处置技术), 액체주사소각로처리기술(液体注射焚烧炉处置技术)
④ 위험폐기물 처리 신기술 (危废处置新技术)	<ul style="list-style-type: none"> ·(열플라스마) 위험폐기물 소각에 열플라스마(热等离子体) 적용 주요기술은 열플라스마 광재(炉渣) 용해·소각 통한 유리체(玻璃体) 생산, 열플라스마 가스화 통한 유기 위험폐기물 처리(热等离子体气化处理有机危险废物) 등이 있음
⑤ 위험폐기물 매립처리 (危险废物填埋处置)	<ul style="list-style-type: none"> ·(매립장) 현재 중국 각 지역에는 모두 위험폐기물 매립장이 있으며, 토지 공급 제약 등의 요소로 위험폐기물 매립처리장 수량에는 한계가 있음

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 위험폐기물 자원화 이용·처리 산업에서 발생하고 있는 안전·환경 관련 10대 주요문제 (위험폐기물 자원화 이용·처리산업 10대 주요문제) 최근 몇 년간 위험폐기물 관련 안전·환경사고가 빈번하게 발생함에 따라 위험폐기물 처리에 대한 경각심에 제고되고 있는 추세로 파악되며, 현재 중국은 아직 위험폐기물 기술체계가 명확하게 구축되지 않아 위험폐기물 자원화 이용·처리에 대한 기술·설비 선택이 일부 통일되지 않은 것으로 알려졌다. 또한 위험폐기물 자원화 이용·처리 관련 기업의 규모와 수준에 차이가 있어 중국 위험폐기물 처리산업의 규범화가 더욱 필요할 것으로 전망된다. 북극성환경보호망에서 분석한 중국 위험폐기물 자원화 이용·처리산업 10대 주요문제는 다음과 같다.[표18 참고]

<표18 : 중국 위험폐기물 자원화 이용·처리산업 10대 주요문제>

구분	주요내용
① 기술·설비 불명확성	·(자원화 이용 기술·설비) 위험폐기물 자원화 이용 및 처리 관련 기술의 출처(来源)와 공정 원리가 불명확하고, 성숙도와 신뢰성이 명확하지 않으며, 주요 설비에는 명확한 기술조건과 시공요구가 없는 것으로 파악됨
② 위험폐기물 불순물로 인한 환경안전문제	·(환경안전) 위험폐기물 회수제품 및 종합이용제품 중 불순물의 종류와 수량이 불명확하고, 불순물이 생태환경에 유입된 이후 잠재적 리스크에 대한 분석과 평가가 이루어지지 않고 있어 환경안전문제가 불명확함
③ 2차 위험폐기물 및 기타 폐기물 처리 개선 필요	·(2차 위험폐기물) 위험폐기물 자원화 이용 및 처리 과정에서 발생하는 2차 위험폐기물과 기타 폐기물의 처리방법에 개선되어야 할 부분이 있으며, 처리 이후의 최종 조치도 현재 불명확성이 존재함
④ 안전시설 인식 부족으로 사고 발생률 높음	·(안전시설 부재) 안전시설 건설 중요성에 대한 인식이 부족하며, 안전 건설에 대한 표준이 없는 것으로 파악됨. 따라서 기본적으로 안전사고 발생률이 비교적 높음
⑤ 위험성 식별 불명확하여 안전·환경사고 발생	·(위험성 식별 불명확) 위험폐기물 위험성에 대한 식별이 명확하지 않으며 일부 주요 위험물질은 구분되지 않는 경우도 있어 위험폐기물 하역, 저장, 운송, 처리 과정에서 안전 문제가 발생하고 돌발적인 환경사고 문제도 발생하고 있음
⑥ 위험폐기물 저장소 관련 표준 부족으로 인한 잠재적 리스크	·(위험폐기물 저장소) 위험폐기물 저장장소 및 주변 건물·시설과의 거리에 대한 명확한 표준이 부족하며, 위험폐기물 저장 장소는 대부분 공장 구역내 구석진 곳에 위치하고 있는 것으로 파악됨. 또한 위험폐기물 저장소 건설 관련 표준이 낮으며, 일부 위험폐기물 저장소는 무허가 건축물에 해당되는 경우도 있어 잠재적 위험이 큰 것으로 파악됨
⑦ 위험폐기물 처리 기업 모니터링 부재	·(위험폐기물 처리기업) 일부 위험폐기물 이용 및 처리 기업은 위험폐기물 분석·실험실을 설치하지 않거나 설치를 하더라도 운영이 불투명하며 위험폐기물 자원화 이용 및 처리에 대한 모니터링이 부족한 경우가 있음
⑧ 위험폐기물 온라인 모니터링 설비 부족	·(모니터링) 위험폐기물 자원화 이용 및 처리시설 품질에 문제가 있고 온라인 모니터링 설비가 부족하며 사람이 직접 작업하는 경우가 많아 위험폐기물 자원화 이용 처리 과정의 연속성·자동성·밀폐성 등 요구를 충족하지 못하고 있음
⑨ 기존 공장 임대하여 위험폐기물 작업장으로 이용	·(작업장소) 기존 공장건물을 임대하여 위험폐기물 자원화 이용·처리 작업장으로 이용하는 것이 일반적으로 안전·환경보호 관련 요구를 충족하지 못하고 있음
⑩ 프로젝트 설계 규범화	·(프로젝트) 일부 위험폐기물 자원화 이용·처리 프로젝트가 제대로 설계되지 않았거나 설계 문서가 규범화되지 않는 경우가 있는 것으로 파악됨

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 전철산업연구원(2023.4.21.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1763777277901706799&wfr=spider&for=pc>, 2023.8.29. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2022.7.27.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210727/1166160.shtml>, 2023.8.28. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.8.18.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210818/1170791.shtml>, 2023.6.13. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.4.28.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210428/1149949.shtml>, 2023.6.13. 접속
 출처 : 전철산업연구원(2020.5.12.기재), <https://bg.qianzhan.com/trends/detail/506/200512-02153c81.html>, 2023.6.13. 접속
 (Vol.160 8월 5주차)

4-14. 중국 위험폐기물 처리 산업 현황

○ 위험폐기물 : 2023~2030년 중국 위험폐기물 처리 산업동향 및 향후 발전전망 분석 (2023.9.17., 중상정보망)

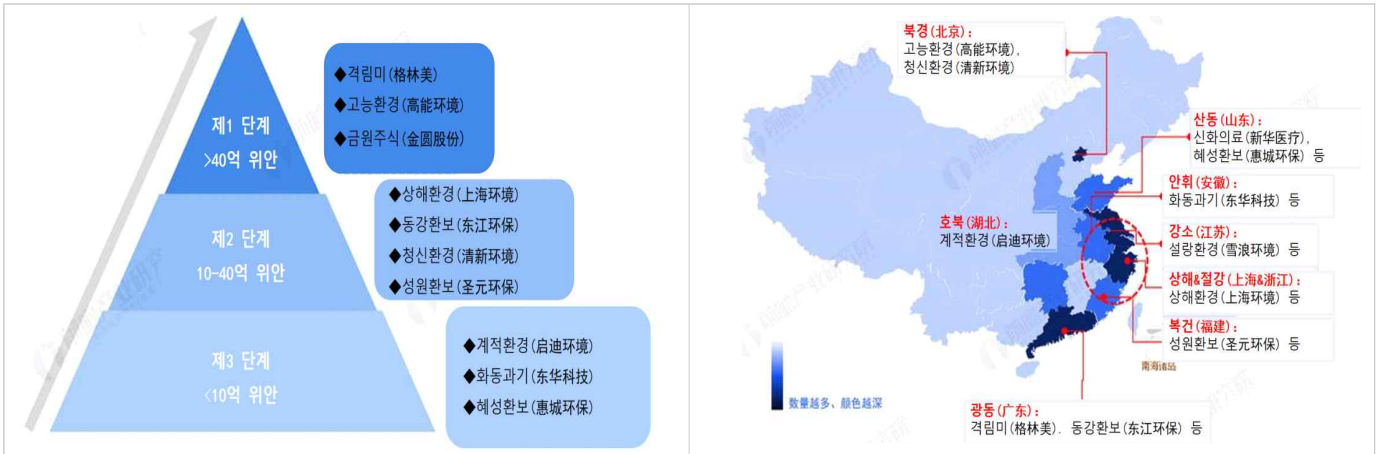
▶ 중국위험폐기물 상위기업 매출 현황

(매출분류) 위험폐기물 처리 산업은 기업의 매출액(业务收入) 중심으로 3그룹으로 구분 할 수 있다. 1그룹 매출액 40억 위안의 기업 격림미(格林美, 고능환경(高能环境) 등이 분호하고 있으며, 2그룹 매출액 10-40억 위안의 기업에는 상해환경(上海环境), 동강환보(东江环保), 청신환경(清新环境), 성원환보(圣元环保) 등이 있다. 매출 3그룹에서는 계적환경(启迪环境), 화동과기(东华科技), 혜성 환보(惠城环保)가 차지하고 있다.

(지역분포) 중국기업정보 조사기관 기사묘(企查查) 에 따르면 '환경처리산업(环境治理业)'을 기준으로 '위험폐기물 처리(危废处理)'를 키워드로 정밀 검색을 수행하여, 관련 기업을 지역별로 조사해 보았다. 조사결과 주로 강소(江苏, 13개), 광둥(广东, 10개), 산둥(山东, 9개), 내몽고(内蒙古, 7개), 귀주(贵州, 7개) 및 기타 성에 분포되어 있으며 나머지 성에는 5개 미만의 기업이 분포하고 있었다.

매출 및 기업규모적 관점에서 중국의 대표적인 위험폐기물 처리 기업은 강소, 상해, 산둥, 절강, 기타 연안 성이나, 북경 및 심천 경제성장 도시에 집중 분포한 것을 알 수 있었다.

<그림16 : 2022년 중국 위험폐기물처리산업 기업매출순위> <그림17 : 위폐기물처리산업기업 지역 분포도>



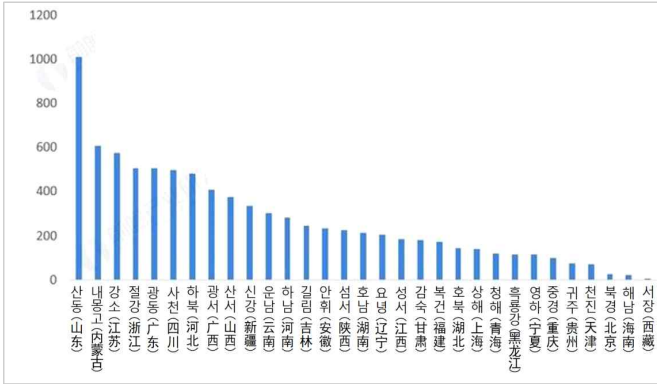
(주요동향) 중국의 폐기물 처리량이 급격히 증가하고 있지만 상위 10개기업의 처리 능력은 중국 처리 능력의 8.4%에 불과하다. 이는 많은 폐기물 처리기업이 있거나, 기업 자체 처리를 통해 해소하거나, 통계에 잡히지 않는 소규모 기업에 의해 처리된다고 유추하고 있다.

호련망주간(互联网周刊) 의 통계에 따르면 2021년 중국 폐기물 처리 기업 종합 순위 상위 3개 기업은 중국 중국소라창업지주유한공사(中国海螺创业控股有限公司), 격림미주식회사(格林美股份有限公司), 북경고능시대환경기술유한공사(北京高能时代环境技术股份有限公司)로 선정하고 있어 매출순과는 다소 차이가 있으며, 순이익 및 처리규모를 반영한 수치이다.

<표19 : 중국 환경보호산업 발전동향>

구분	주요 내용		
	사업분야	2022년 매출액(억위안)	
①	중국소라창업지주유한회사 (中国海螺创业控股有限公司)	▶생활 폐기물 처리, 고형 및 위험 폐기물 처리, 흑취수체처리 등의 서비스를 제공함	78.95 (한화 약 1조 4,228억 원)
②	격림미주식회사 (格林美股份有限公司)	▶전자폐기물, 폐배터리, 폐자동차 및 비철금속 재활용 사업을 추진함	55.64 (한화 약 1조 164억 원)
③	북경고능시대환경기술주식유한회사 (北京高能时代环境技术股份有限公司)	▶환경복구, 위폐처리, 생활폐기물 처리를 수행함	42.84 (한화 약 7,720억 원)
④	동강환보주식유한회사 (东江环保股份有限公司)	▶폐기물 관리 및 환경 서비스 제공함	39.86 (한화 약 7,720억 원)
⑤	청도혜성환보과기주식유한회사 (青岛惠城环保科技股份有限公司)	▶고체 및 위험 폐기물 처리 서비스를 전문적으로 수행하고 폐기물을 재활용 사업을 추진함	23.83 (한화 약 4,294억 원)
⑥	중국광대녹색환보유한공사 (中国光大绿色环保有限公司)	▶바이오매스의 종합적 이용, 위험 폐기물 및 고형 폐기물 처리, 환경 복구 등 추진함	12.17 (한화 약 2,193억 원)
⑦	제남항예환보과기주식유한회사 (济南恒誉环保科技股份有限公司)	▶페타이어, 폐플라스틱 분해유화 및 카본 블랙 등 독일기술 연구개발을 추진하고 있음	11.77 (한화 약 2,121억 원)
⑧	금원지주그룹유한회사 (金圆控股集团有限公司)	▶시멘트 및 콘크리트 생산에서 발생하는 위험 폐기물과 고형 폐기물의 처리함	9.56 (한화 약 1,722억 원)
⑨	심천시환보과기그룹유한공사 (深圳市环保科技集团有限公司)	▶산업체 대상 위험폐기물 처리 및 관련 서비스를 제공함	9.07 (한화 약 1,634억 원)
⑩	중절능(가지꽃)청결기술발전유한공사 [中节能(修枝花)清洁技术发展有限公司]	▶위험폐기물의 원천 관리, 수집, 저장 등의 서비스를 제공함	0.39 (한화 약 70억 원)

<그림78 : 2022년 중국 위험폐기물처리산업 기업매출순위>



<그림18 : 위험폐기물 8대 분류>



(위험폐기물 환경관리제도 개선 필요) 지방 정부의 위험폐기물을 줄이기 위해 중국 정부는 지속적으로 위험 폐기물 관리 체계를 수립해야 하며 지속적으로 개선 해야한다. 위험 폐기물을 세분화하고, 위험 정도에 따라 표적 관리 및 해결방은 위한 전략을 수립해야 할 것이다. 이를 통해 위해 폐기물 증가치가 있는 것을 중심으로, 재활용을 통해 처리해야하며, 뿐만 아니라 가능한 폐기물은 친환경적으로 처리 해야 할 것이다. 위험폐기물 환경 관리 표준(危險废物环境管理标准)에 의거하여 기업에 허가증(企业颁发许可证)을 발급해 엄격하게 관리해야 할 것이다.

(위험 폐기물 관리 감독 및 법 집행을 강화) 위험 폐기물의 관리·감독은 상세한 위험 폐기물 관리 및 처리 계획 수립과 운영 권한 관리 체계가 필요하다. 환경 보호 관련 부서(기관)는 기업 내부 생산 공정과 폐기물 처리 공정을 수립하도록 지원하고, 위험 폐기물의 포괄적인 관리 및 활용을 강화해야 할 것이다. 또한 일부 소규모 기업의 흩어져 있는 위험 폐기물 관리를 강화하고 위험 폐기물 처리 표준과 실제 처리과정에 대한 이해를 통해 행정집행력을 강화 하고 있다. 특히, 기업의 불법 행위에 상응하는 처벌 조치를 취하고, 법 집행을 강화하고 있어 기업은 이에 대한 대응이 필요하다.

(위험 폐기물 처리 장비 건설을 개선) 관련기업은 위험 폐기물 처리 및 처리 기술을 지속적으로 업그레이드 해야 한다. 특히, 선진 처리 장비와 기술을 도입해 기업의 기술 능력을 향상시키고 비용을 절감해 효율성을 높여야 할 것이다. 정부는 관련 산업을 육성하기 위한 역할에 중점을 맞추어, 위험 폐기물 장비 및 기술 가격을 표준화하고, 위험 폐기물 처리로 인한 경제적 압박을 해결하며 기업이 가장 낮은 비용을 통해 높은 이윤을 얻을 수 있도록 시스템을 마련하는 것이다. 폐기물 배출이 국가 표준 및 규범의 요구 사항을 충족하도록 하며 위험 폐기물 처리 업무의 품질을 향상 시키는 것이 핵심이다.

(위험 폐기물 신고 등록 및 신고 통계 표준화) 규범화되지 않은 위험 폐기물 신고 및 등록 문제에 대해 법적 규제 절차가 필요하며, 신고 및 등록 작업을 심층적으로 시행하기 위해 정책 홍보도 병행되어야 한다. 관련 직원은 전문 지식, 국가 정책 및 법률 및 규정을 전문적으로 배워야한다. 또한 위험 폐기물 신고 통계와 관련하여, 통계의 표준성과 전문성을 보장해 통계의 신뢰도를 높여 향후 위험폐기물 처리 정책 발전을 위한 기반이 되어야 할 것이다.

따라서, 중국의 위험 폐기물 산업을 갈수록 성장할 예정이며, 정부 규제 또한 강화 될 것으로 보인다. 이러한 상황을 바탕으로 중국에서 환경사업을 추진하기 위한 정책을 더욱더 주목해야 할 것이다.

출처 : 전첨망(2023.10.17.기재), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1779983853422598843&wfr=spider&for=pc> 2023.11.21. 접속
출처 : 화경정보망(2023.4.7.기재), <https://www.huaon.com/channel/trend/882635.html> 2023.11.21. 접속
(Vol.168 11월 4주차)

4-15. 중국 해양 플라스틱 폐기물 산업동향

○ 해양 플라스틱 : 중국 해양 플라스틱 발생규모, 산업동향 및 향후 발전전망 분석 (2023.5.29., 텐센트망)

- ▶ 중국, 2000년대부터 해외 폐플라스틱 수입, 최근 정책 강화로 현재 수입량은 사실상 '제로'
- ▶ 중국의 해양 플라스틱 폐기물 배출량은 국가별로 분석이 일부 상이한 것으로 파악

(플라스틱) 세계 플라스틱 산업은 1960년대 전후로 빠르게 발전하여 1970년대에 이미 연간 3,000만t의 플라스틱을 생산하였으며, 1980년대 중후반에는 1억t을 돌파, 1990년대 중반에는 생산량이 2억t을 돌파한 것으로 조사되었다. 환경에 대해 부족한 인식으로 인해 매년 버려지는 플라스틱 폐기물 중 매립된 일부를 제외하고는 대부분이 해양환경으로 배출된 것으로 알려졌다.[표20 참고]

<표20 : 중국 해양 폐기물 중 플라스틱 폐기물 비중>

- ▶ 해수면 부유폐기물 중 86.2%, 해변폐기물 중 84.5%, 해저폐기물 중 86.8%는 플라스틱 폐기물
- * (해양폐기물 중 플라스틱 비중) 생태환경부가 발표한 <2022년 중국 해양생태환경현황 공보(2022中国海洋生态环境状况公报)>에 의하면 해수면 부유폐기물(폴리스티렌 상자, 비닐봉지, 플라스틱 병·식기류, 낚시줄 등)에서 플라스틱 폐기물이 차지하는 비중은 86.2%, 해변폐기물(담배, 비닐봉지 등)에서 플라스틱 폐기물 비중은 84.5%, 해저폐기물(비닐봉지, 플라스틱 조각, 어망 등)에서 플라스틱 폐기물 비중은 86.8%에 달하는 것으로 조사됨(출처 : 텐센트망 번역정리, 2023.6.20. 검색)

(21세기 이전) 중국의 경우 1960년대 말 전국 플라스틱 생산량이 연간 10만t 안팎으로 세계 선진국에 비해 훨씬 적은 수준이었다. 2000년이 돼서야 플라스틱 생산량이 1,000만t 수준으로 미국에 비해 1/4 규모이고 세계 플라스틱 생산량 2억t의 1/20 규모로 적은 비중을 차지했다고 볼 수 있다. 또한 폐플라스틱 수입도 2000년대부터 수입하기 시작한 것으로 알려졌다.[그림19 참고]

(폐플라스틱 수입) 중국의 회수산업 발전에 따라 1990년대 중반부터 미국·일본·영국 등 선진국 폐플라스틱을 수입·처리하기 시작하였으며, 2000년에는 약 100만t, 2006년에는 600만t 이상으로 폐플라스틱 수입을 대폭 증가하였다. 2017년 기준 미국 폐기물 발생량 84.3억t/y 중 약 13%는 플라스틱으로 미국은 세계 최대 규모 폐플라스틱 수출국, 중국은 미국 폐플라스틱을 가장 많이 수입하는 국가가 된 것으로 파악된다.[그림20 참고]

* 중국 폐플라스틱 수입 : 중국 정부의 고체폐기물 수입금지로 인해 2018년 폐플라스틱 수입량은 583만t, 2019년 5.14만t, 2019년 0.09만t으로 현재는 '제로' 수준에 도달함(출처 : 브리핑 Vol.69 2월 1주차, 2021.6.28. 검색)

<그림19 : 중국 시기별 플라스틱 생산규모 및 주요국 비교> <그림20 : 중국, 2000년대부터 폐플라스틱 수입 증가>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **2015년 미국 연구진 세계 약 480~1,270만t 해양 플라스틱 폐기물 중 중국이 1위로 발표**
 (국제연구) 2015년 미국 조지아대학교 제나 잼백(Jenna Jambeck) 교수는 사이언스 저널 연구논문 발표를 통해 중국이 2011년 세계 최대 해양 플라스틱 폐기물 배출국이라고 명시한 바 있다. 동 내용으로는 2010년 전 세계 약 480~1,270만t의 플라스틱 폐기물이 해양으로 유입되었을 것이라고 분석하였으며, 그중 중국은 약 132~353만t의 해양 플라스틱 폐기물을 발생시켜 중국이 배출한 해양 플라스틱 폐기물은 세계 1위(인도네시아 2위, 미국 20위)라고 발표하였다.[그림21 참고]

(반대의견) 중국이 세계 1위 해양 플라스틱 폐기물 배출국이라는 연구결과가 나온 가운데, 일부 학자들은 실제 배출량이 크게 다를 수 있다는 입장을 내놓고 있다. 2019년 중국 생태환경부가 개최한 미·중 양국 학자 해양 플라스틱 폐기물 관련 세미나에서도 관련 내용이 다루어졌으며, 세계 플라스틱 해양 유입량은 400~2,000만t으로 범위가 더 넓으며, 그중 중국의 해양 배출량은 50~350만t에 달할 수도 있다는 입장이다.[그림22 참고]

<그림21 : 15년 미국 연구진 해양 플라스틱 폐기물 규모 발표> <그림22 : 19년 중국 생태환경부 해양 플라스틱 배출량 분석>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **2020년 미국 연구진 조사, 2016년 해양 플라스틱 폐기물 배출 중국 4위, 2030년 24위 전망**
 (배출재조사) 2020년 9월 18일 미국 과학자 스테파니 보렐(Stephanie B. Borrelle) 박사가 이끄는 연구팀(미국 플라스틱 폐기물 연구기관 12개로 구성)은 사이언스 저널 기고를 통해 국가별 인구, 1인당 플라스틱 사용량 등 데이터를 기반으로 173개 국가에서 배출되는 플라스틱 폐기물 총량을 다시 계산하였다. 연구에 따르면 중국 인구는 세계 1위지만 1인당 플라스틱 폐기물 발생량은 미국·유럽 등 선진국의 1/6에도 못 미치는 것으로 나타났다.[그림23 참고]

(배출감소) 2016년 중국의 해양·호수·하천 등 물환경에서 플라스틱 폐기물 배출량은 4위로, 1위 러시아, 2위 인도, 3위 인도네시아의 뒤를 이은 것으로 밝혀졌다. 또한 동 데이터에 의하면 2030년 중국 플라스틱 배출량은 더욱 감소하여 세계 24위에 달할 것으로 나타났다.[그림24 참고]

<그림23 : 20년 미국 연구진 173개 국가 해양 폐기물 분석> <그림24 : 20년 미국 연구진 173개 국가 해양 폐기물 배출 순위>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 세계 플라스틱 배출량 Top20 강·하류 중 중국 6개 포함, 창장(장강) 배출 최대규모 (주요하류) 2017년 <네이처 커뮤니케이션스(Nature Communications)>지의 ‘세계 해양으로 강·하류 플라스틱 배출량(River plastic emission's to the world's oceans)’ 기고문에 의하면 세계 플라스틱 배출량 Top20 강·하류 중 중국은 창장(长江), 시장(西江), 황푸장(黄浦江) 등 6개 강이 포함되었다.[그림25 참고]

(최대규모) 특히 창장(장강·양쯔강)의 경우 매년 플라스틱 및 미세플라스틱(5mm 미만 크기의 작은 플라스틱 조각) 배출량이 31~48만t에 달해 세계 비중의 23.71%를 차지하여 최대 규모로 알려졌으며, 8.19%로 2위에 달한 인도 갠지스(Ganges) 강의 약 3배에 달하는 것으로 파악된다.[그림26 참고]

<그림25 : 세계 Top20 플라스틱 배출 강·하류> <그림26 : 중국 창장(장강) 연간 플라스틱 배출규모>



<자료 : 『네이처 커뮤니케이션스』 및 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 2025년까지 플라스틱 제품 사용 단계적으로 금지, 폐플라스틱 수입은 거의 ‘0’에 도달 (정책강화) 중국 정부는 최근 환경보호 정책을 지속적으로 강화하고 있으며, 2020년 1월 19일 <플라스틱 오염관리 강화 관련의견(关于进一步加强塑料污染治理的意见)>을 발표하고 2025년까지 플라스틱 제품 사용을 단계적으로 금지할 것을 명시하였다. 또한 UNEP(유엔환경계획), APEC(아시아태평양경제협력체) 등 국제협력을 강화하고 있는 것으로 파악된다.[그림27 참고]

(폐플라스틱 수입금지) 중국 폐플라스틱 수입량은 2011년 838만t에서 2017년 수입량은 583만t으로 감소하였으며 2018년은 5.14만t, 2019년은 0.09만t으로 현재 수입량은 거의 ‘0’에 도달한 것으로 파악된다. 플라스틱 제품 사용금지 및 폐플라스틱 수입금지 등 정책강화로 인해 플라스틱으로 인한 중국의 환경오염은 향후 개선될 것으로 전망된다.[그림29 참고]

<그림27 : 중국 2025년까지 플라스틱 제품 단계적으로 금지> <그림29 : '11~'19년 중국 폐플라스틱 수입량(만t)>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 텐센트망(2023.5.29.기재), <https://new.qq.com/rain/a/20230529A04ZIM00?no-redirect=1>, 2023.6.20. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2020.11.27.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20201117/1116331.shtml>, 2023.6.20. 접속
 출처 : 동아시아 바다공동체 오션(2018.2.28.기재), <http://www.osean.net/bdlist/activity.php?ptype=view&idx=6212>, 2023.6.20. 접속
 출처 : 펑파이신문(2018.11.14. 기재), https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_2606687, 2023.6.20. 접속 (Vol.153 6월 4주차)

4-16. 2023년 중국再生资源 회수 산업동향 및 발전전망

○再生资源회수 : 2023년 중국再生资源 회수 산업동향 및 향후 발전전망 분석 (2023.8.7., 전첨산업연구원)

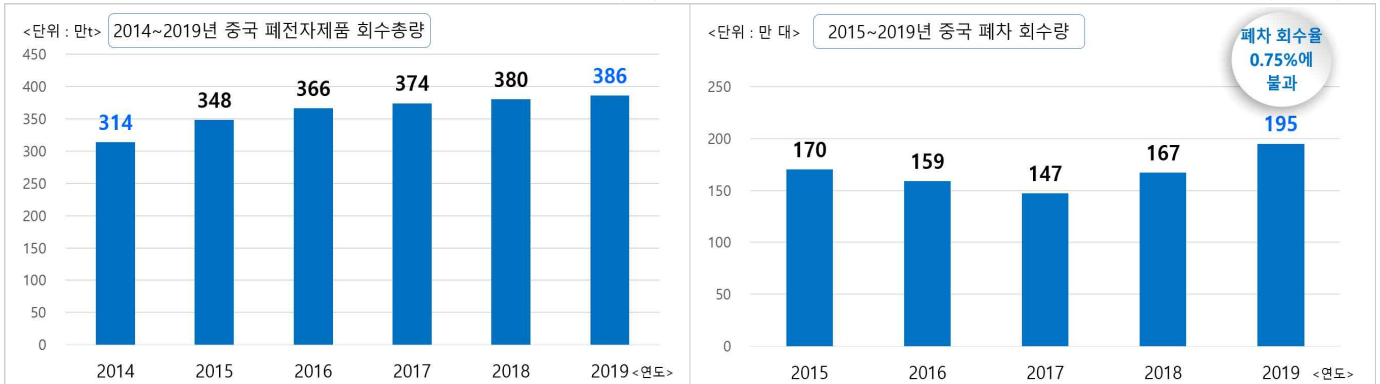
▶ 중국 폐전자제품 회수량 2014년 314만t에서 2019년 386만t으로 지속적인 증가 추세

▶ 2019년 중국 자동차 약 2.6억 대 중 폐차 회수량 195만 대로 회수율 0.75%에 불과 (再生资源) 최근 중국 정부의 고체폐기물 수입 전면금지와 각종 환경보호 정책이 강화됨에 따라再生资源 산업이 확대되고 있는 추세다. 중국 폐전자제품 회수량은 2014년 314만t에서 2019년 386만t으로 증가하여 지속적으로 증가세를 유지하고 있는 것으로 파악된다.[그래프80 참고]

(폐차회수) 2019년 기준 중국 자동차 보유량은 약 2.6억 대로 알려져 있다. 그중 폐차 회수량은 195만 대에 달해 폐차 회수율은 0.75%에 불과하며, 이는 세계 평균인 4~6%에 비해 한참 부족한 것으로 파악된다. 폐차 대부분이 암시장에서 불법적으로 거래되어 3~4선 도시에 판매되는 등 환경오염과 교통안전에 대한 우려가 커지고 있는 추세다.[그래프81 참고]

<그래프80 : '14~'19년 중국 폐전자제품 회수총량(만t)>

<그래프81 : '15~'19년 중국 폐차 회수량(만 대)>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(산업규모) 중국再生资源회수이용협회(中国再生资源回收利用协会) 데이터에 따르면 중국 전역에 각 유형의再生资源 회수·선별 시설은 약 20만 개,再生资源 회수 관련 기업은 약 11만 개, 종사자 규모는 1,200만 명에 달하는 것으로 집계되었다.[표21 참고]

<표21 : 중국再生资源 산업동향>

▶ 중국 각 유형의再生资源 회수·선별 시설 약 20만 개, 관련 기업 11만 개, 종사자 1,200만 명

(발전동향) 중국 경제·사회 발전과 도시화가 가속화됨에 따라再生资源 회수량도 지속적으로 증가하고 있는 추세임. 중국再生资源회수이용협회 데이터에 따르면 중국再生资源 회수·선별 관련 시설은 약 20만 개에 달하며 중국 국가시장관리감독총국에 등록된再生资源 관련 기업은 약 11만 개, 동 산업에 종사하는 인원은 약 1,200만 명으로 파악됨

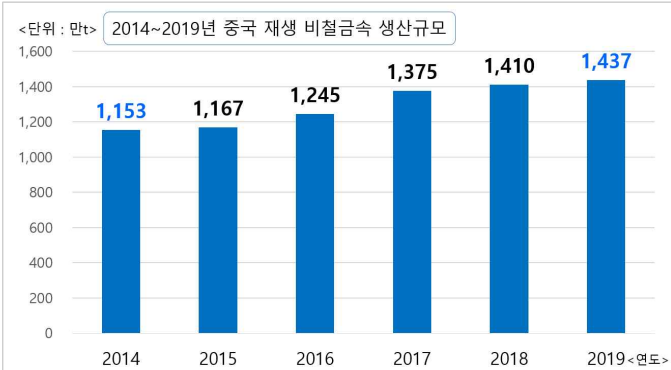


▶ 중국 세계 최대 폐강철 소비국, 폐강철 소비량 2013년 0.86억t에서 2019년 2.16억t으로 증가

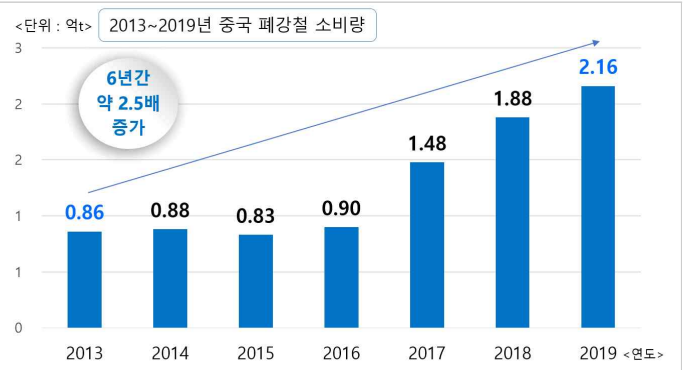
(재생금속) 재생금속 생산량은 매년 증가 추세로 상무부가 2019년 10월 발표한 <중국 재생자원 회수산업 발전보고 2019(中国再生资源回收行业发展报告2019)>에 의하면 2014년 중국 재생 비철금속은 1,153만t에서 2018년 1,410만t에 달했으며, 2019년은 1,437만t에 달한 것으로 집계되었다. 현재 중국 재생 비철금속 생산량은 8년 연속 1,000만t 이상을 유지하고 있다.[그래프82 참고]

(폐강철) 중국은 세계 최대 폐강철 소비국으로 2013년 폐강철 소비량은 0.86억t에서 2019년 2.16억t으로 6년간 약 2.5배 증가한 것으로 집계되었다.[그래프83 참고]

<그래프82 : '14~19년 중국 재생 비철금속 생산규모(만t)>



<그래프83 : '13~19년 중국 폐강철 소비량(억t)>



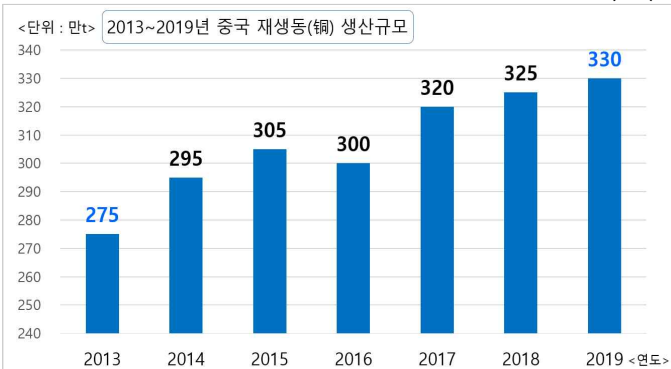
<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 재생동 생산규모 2013년 275만t에서 2019년 330만t으로 지속적인 증가 추세

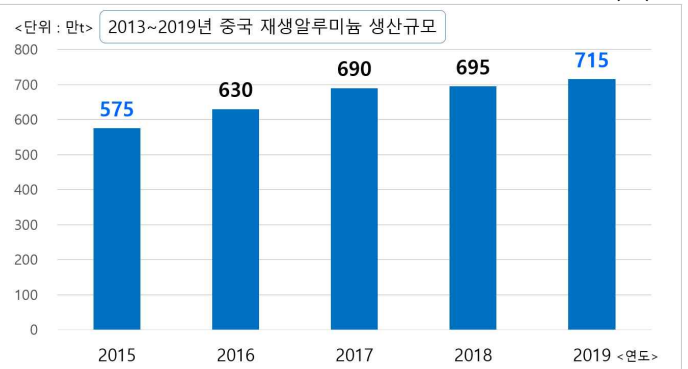
(재생동) 중국 재생동(銅) 산업은 최근 몇 년 동안 급속한 발전을 통해 현재 비교적 안정적인 산업 체계를 형성한 것으로 알려졌다. 중국 재생동 생산규모는 2013년 275만t에서 2019년 330만t으로 지속적인 증가 추세를 보이고 있다.[그래프84 참고]

(재생알루미늄) 중국 재생알루미늄 생산규모는 2015년 575만t에서 2019년 715만t으로 증가 추세를 보이고 있으나 최근 코로나19로 인해 세계적으로 자동차 판매가 급감하는 등 경기가 악화됨에 따라 재생알루미늄 및 재생동 산업은 일부 영향을 받을 것으로 전망된다.[그래프85 참고]

<그래프84 : '13~19년 중국 재생동 생산규모(만t)>



<그래프85 : '15~19년 중국 재생알루미늄 생산규모(만t)>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2019년 폐강철 회수총액 4,578.4억 위안으로 전년대비 16.6% 증가, 규모 가장 큰 품목 (회수총액) 2019년 기준 폐강철, 페타이어, 폐방직제품, 폐차, 폐유리는 2018년에 비해 재생 자원 회수액이 증가 추세를 보였으며, 그중 폐강철 회수액은 4578.4억 위안(한화 약 82.2조 원)에 달해 회수액이 가장 많았으며, 폐차 회수액 증가폭은 전년대비 22.8%에 달해 증가폭이 가장 큰 것으로 집계되었다.[표22 참고]

<표22 : 2018~2019년 중국 주요 품목별再生资源 회수액>

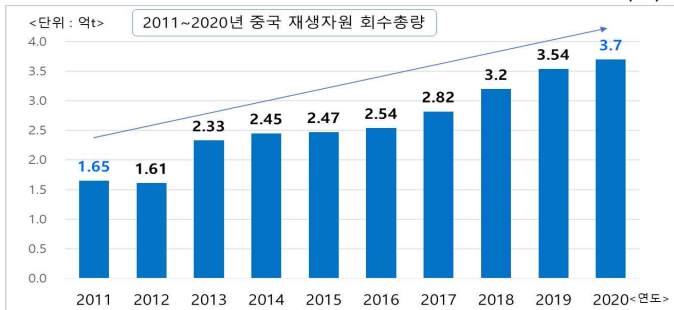
구분	2018년	2019년	전년대비
① 폐강철	3,925.4억 위안(한화 약 70.5조 원)	4,578.4억 위안(한화 약 82.2조 원)	16.6%
② 폐비철금속	2,197.8억 위안(한화 약 39.5조 원)	2,127.1억 위안(한화 약 38.2조 원)	-3.2%
③ 폐플라스틱	1,189.5억 위안(한화 약 21.4조 원)	1,001.7억 위안(한화 약 18조 원)	-15.8%
④ 폐지	970.2억 위안(한화 약 17.4조 원)	865.3억 위안(한화 약 15.5조 원)	-10.8%
⑤ 페타이어	54.4억 위안(한화 약 1조 원)	59억 위안(한화 약 1.1조 원)	8.5%
⑥ 폐전자기기·제품	133억 위안(한화 약 2.4조 원)	128.7억 위안(한화 약 2.3조 원)	-3.2%
⑦ 폐방직제품	15.9억 위안(한화 약 0.3조 원)	18억 위안(한화 약 0.3조 원)	13.2%
⑧ 폐차	119.5억 위안(한화 약 2.1조 원)	146.8억 위안(한화 약 2.6조 원)	22.8%
⑨ 폐유리	36.4억 위안(한화 약 0.7조 원)	39.4억 위안(한화 약 0.7조 원)	8.2%
⑩ 폐건전지(납축전지 제외)	42.1억 위안(한화 약 0.8조 원)	39.4억 위안(한화 약 0.7조 원)	-6.4%

<자료 : 전첨산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

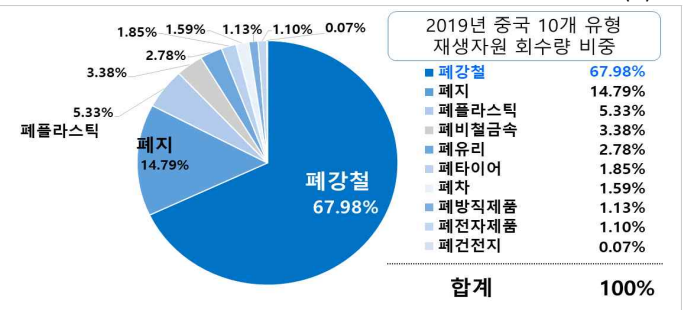
▶ 2019년 기준 회수된再生资源 중 폐강철 회수량 24,097만t으로 전체의 67.98% 비중 차지 (회수총량) 중국 폐강철, 폐지, 폐플라스틱, 폐비철금속, 페타이어, 폐전자제품, 폐차, 폐방직 제품, 폐유리, 폐건전지 등 10개 유형의 주요再生资源 회수총량은 2011년 1.65억t에서 2020년 3.7억t에 달한 것으로 집계되어 매년 증가 추세를 보이고 있다.[그래프86 참고]

(회수비중) 2019년 기준 회수된再生资源 중 폐강철 회수량이 24,097만t에 달해 전체 회수량의 67.98%에 달한 것으로 집계되어 가장 많은 비중을 차지하였다. 그 다음으로는 폐지가 5,244만t으로 14.79%의 비중을 차지하여 2위를 차지하였으며, 폐플라스틱은 1,890만t으로 5.33% 비중을 차지하여 3위에 달한 것으로 집계되었다.[그래프87 참고]

<그래프86 : '11~20년 중국 주요再生资源 회수량(억t)>



<그래프87 : '19년 중국 10대再生资源 회수량 비중(%)>



<자료 : 전첨산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

<환율 적용 : 2021.9.2, 네이버 환율 기준 1위안=한화 179.59원>

출처 : 전첨산업연구원(2023.8.7.기재), <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/230807-030dec1d.html>, 2023.8.8. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2020.12.28.기재), <http://huanbao.bjx.com.cn/news/20201228/1125603.shtml>, 2021.1.14. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2020.12.25.기재), <http://huanbao.bjx.com.cn/news/20201225/1125155.shtml>, 2021.1.14. 접속
 출처 : 전첨산업연구원(2021.8.27.기재), <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/210827-0f80726d.html>, 2021.9.1. 접속
 출처 : 전첨산업연구원(2020.9.21.기재), <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/200921-1d6253b7.html>, 2021.9.1. 접속
 출처 : 생태환경부(2021.8.18.기재), http://www.mee.gov.cn/ywdt/zbft/202108/t20210818_858184.shtml, 2021.8.23. 접속
 (Vol.157 8월 2주차)

4-17. 2023년 중국 폐기물 소각발전 산업동향 및 발전전망

○ 폐기물 소각발전 : 2023년 중국 폐기물 소각발전 산업동향 및 발전전망 분석 (2023.8.1., 북극성환경보호망)

▶ 2023년 중국 폐기물 소각발전산업 시장규모 463.5억 위안 전망, 소각처리 비중 증가 추세 (폐기물 소각발전) 폐기물 소각발전은 도시 고체폐기물을 소각 보일러로 태우고 증기터빈 발전기를 통해 전기를 생산하는 방식으로 중국 폐기물 발전산업은 비교적 늦게 추진되었지만 최근 몇 년간 국가 정책 지원으로 폐기물 발전산업이 급성장하고 있는 것으로 파악된다. 폐기물 소각발전 관련 산업은 폐기물 수거·운송부터 폐기물 소각발전 설비 제조 등 EPC*, 그리고 최종적으로 전력산업까지 다양한 분야를 포함하고 있다.[그림28 참고]

* EPC : 설계(Engineering), 조달(Procurement), 시공(Construction) 등의 영문 첫 글자를 딴 말로, 대형 건설 프로젝트나 인프라사업 계약을 따낸 사업자가 설계와 부품·소재 조달, 공사를 원스톱으로 제공하는 형태의 사업을 뜻함 (출처 : 환경경제용어사전 발췌, 2023.8.24. 검색)

<그림28 : 중국 폐기물 소각발전 산업 구조>

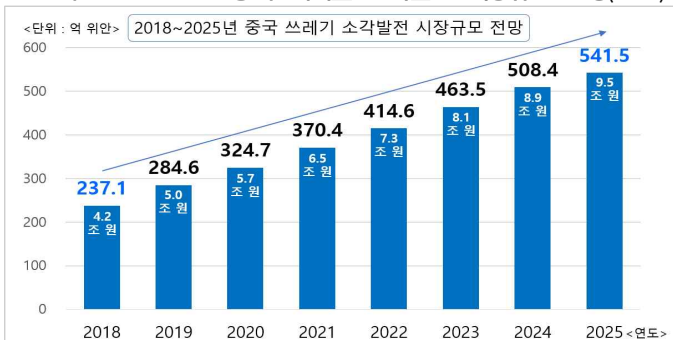


<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

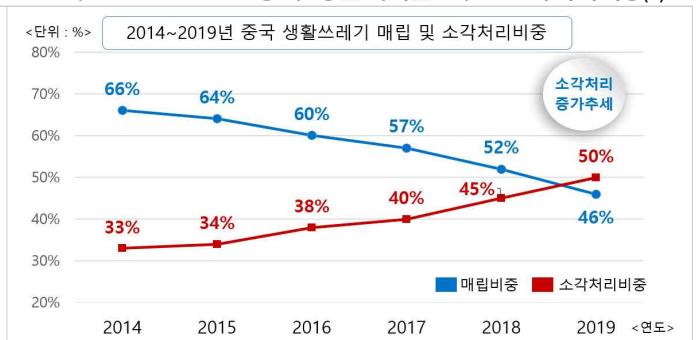
(시장규모) 중국 폐기물 소각발전산업은 최근 지속적인 확대추세로, 북극성환경보호망 데이터에 의하면 중국 폐기물 소각발전 시장규모는 2018년 237.1억 위안(한화 약 4.2조 원)에서 2025년 541.5억 위안(한화 약 9.5조 원)에 달할 것으로 전망된다.[그라프88 참고]

(매립·소각처리율) 생태환경부 통계를 기반으로 북극성환경보호망이 작성한 데이터에 의하면 중국 폐기물 소각처리 비중은 2014년 33%에서 2019년 50%에 달해 증가 추세를 보이고 있으며, 매립처리는 같은 기간 66%에서 46%로 감소추세를 보이고 있는 것으로 파악된다.[그라프89 참고]

<그라프88 : 1825년 중국 폐기물 소각발전 시장규모 전망(단위: 억 위안)>



<그라프89 : 14~19년 중국 생활폐기물 매립·소각처리비중>



* 환율 적용 : 2021.7.5, 네이버 환율 기준 1위안=한화 174.61원

<자료 : KEITI 중국사무소 '중국 주간 환경뉴스 브리핑' Vol.123 발췌>

▶ **폐기물 소각처리에 AI 기술적용 통해 안정성 제고 및 발전량 증가, 녹색전기 생산 확대**
 (AI기술접목) 최근 중국 폐기물 소각로는 AI(인공지능, Artificial Intelligence) 기술 적용을 확대하고 있는 추세로 파악된다. 북극성환경보호망 보도에 의하면 2022년 1월 13일 기준 중국 최대 빅테크 기업 중 하나인 알리바바는 중국 전역 30개 도시의 약 100개 폐기물 소각로에 알리클라우드(阿里云, AliCloud) 인공지능을 장착한 것으로 알려졌다.[그림29 참고]

(발전규모) 알리클라우드(阿里云)는 2017년 고체폐기물 처리산업에 진출하여 인공지능 알고리즘, 빅데이터 분석 등을 통해 현재 하루 수만의 생활폐기물을 약 천만 도의 녹색전기*로 전환하고 있다. 또한 AI 기술을 통해 생활폐기물 소각 안정성을 제고하고 발전량을 높여 연간 약 3.6억 도의 녹색전기를 생산할 수 있어 이는 중형 수력발전소 1개 발전량에 달하는 규모로 알려졌다.[그림30 참고]

* 녹색전기(绿电) : 전기를 생산하는 과정에서 이산화탄소 배출량이 0에 가깝거나 환경영향이 비교적 적은 것을 의미하며 주요 공급원은 태양광, 풍력, 바이오매스 에너지 등 분야를 포함함(출처 : 바이두백과 번역정리, 2023.8.23. 검색)

<그림29 : 중국 폐기물 소각로 인공지능 기술 적용 추세> <그림30 : 고체폐기물 소각처리 AI 기술 접목 통해 효율제고>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **2022년 중국 폐기물 소각발전산업 정책·기술 지속적으로 개선, 탄소중립 등 산업발전기회 전망**

<표23 : 2022년 중국 폐기물 소각발전산업 5대 발전전망>

구분	발전전망
① 폐기물 소각발전 정책강화	· (정책강화) 최근 몇 년간 중국 정부는 폐기물 소각발전 세금·전력 등 지원 정책을 발표하여 산업발전을 촉진하고 있으며, 관련 정책이 제정되고 시행됨에 따라 중국 폐기물 소각발전산업은 지속적으로 확대될 것으로 전망됨
② 폐기물 소각 수요증가에 따른 산업발전기회	· (수요증가) 현재 중국 도시 생활폐기물 처리는 여전히 매립방식이 위주이지만 소각처리가 처리효율과 무해화 정도가 높으며 환경영향이 적다는 장점이 있어 소각처리에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있는 추세임
③ 탄소중립 시대 소각발전산업 발전방향	· (탄소저감) 폐기물 소각처리는 다른 처리방식에 비해 탄소배출이 적고 소각 후의 잔재도 건축재료로 재활용할 수 있어 매립을 대체할 수 있는 효율적인 처리방식으로, 탄소저감 시대에 폐기물 소각처리 산업확대는 필연적일 것으로 예상됨
④ 폐기물 소각발전 기술개선	· (기술발전) 중국 폐기물 소각처리 산업은 출발이 비교적 늦어 대부분 기술은 해외 선진기술·설비를 도입하였으나 최근 몇 년간 회수·처리·운송·이용 등 각 분야 기술이 지속적으로 발전하여 중국 국산화로 전환되고 있는 추세임
⑤ 폐기물 소각발전 AI 시대 진입	· (AI기술) 향후 폐기물 소각발전소는 AI 등 기술 적용을 통해 2차 오염을 줄이고 설비가동 안정성과 생활폐기물 1t당 발전량을 높이는 데 더 많은 관심을 기울일 것으로 전망됨

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 북극성환경보호망(2023.8.1.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20230801/1322698.shtml>, 2023.8.21. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2022.1.17.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20220117/1199668.shtml>, 2022.1.19. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.10.28.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20211028/1184528.shtml>, 2022.1.19. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.7.5.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210705/1161948.shtml>, 2022.1.19. 접속
 출처 : 북극성환경보호망(2021.6.21.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210621/1159358.shtml>, 2022.1.20. 접속
 (Vol.159 8월 4주차)

4-18. 중국 폐기물 매립처리산업 발전동향

○ 폐기물 매립 : 2022년 중국 폐기물 매립처리 산업동향 및 향후 발전전망 분석 (2022.4.20., 전첨산업연구원) ※ 동 자료는 중국 주간 환경뉴스브리핑 Vol.122 발체

▶ 2019년 기준 중국 생활폐기물 처리방식 매립비중 60.8%로 여전히 가장 많은 비중 차지 (매립처리) 폐기물 매립장에서 발생하는 대량의 매립가스는 폭발·화재 등 사고와 환경오염 등 다양한 문제를 야기하여 중국에서 최근 폐기물 소각처리 비중이 증가하고 있는 추세이지만 2019년 기준 생활폐기물 처리방식 중 매립처리가 60.8%에 달해 여전히 매립비중이 많은 것으로 알려져 있다. 중국 인구 증가와 도시화가 빠르게 추진되고 있는 가운데 도시에서 발생하는 생활폐기물 처리 수요가 갈수록 확대될 것으로 전망된다.[표24 참고]

<표24 : 중국 폐기물 매립처리 산업동향>

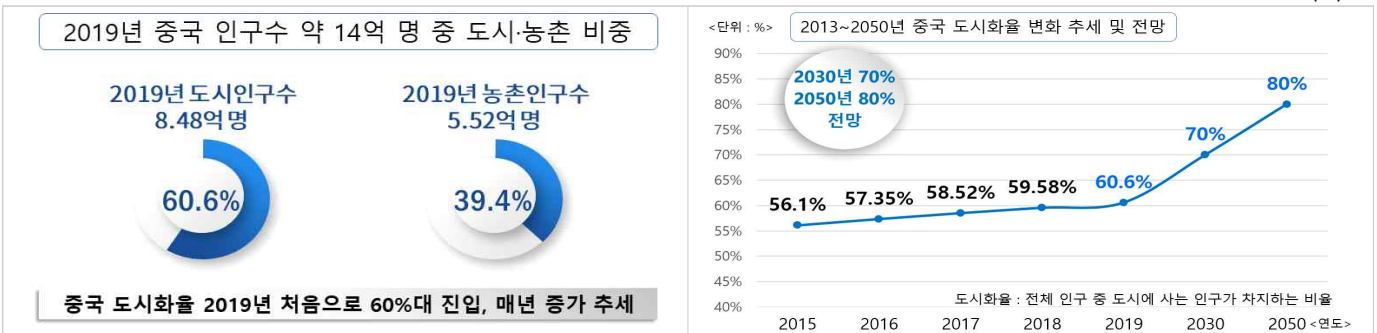
▶ 2019년 인구수 14억 명, 도시화율 60.6%로 매년 증가에 따라 생활폐기물 무해화 처리 수요 확대 (도시화율) 중국 전체 인구수는 2019년 말 기준 약 14억 명에 달했으며 그중 도시인구는 약 8.48억 명에 달해 도시화율은 60.6%를 차지한 것으로 파악됨. 인구가 도시에 집중됨에 따라 도시에서 발생하는 생활 폐기물이 매년 증가하고 있으며, 도시화율은 2030년 약 70%, 2050년 약 80%에 달할 것으로 전망되어 폐기물 무해화 처리에 대한 수요가 증가할 것으로 예상됨 (처리비중) 중국 337개 도시 생활폐기물 발생량은 2015년 2.69억t에서 2019년 3.43억t으로 지속적인 증가 추세를 보이고 있으며, 2019년 기준 생활폐기물 처리방식은 매립이 60.8%, 소각처리가 30.3%에 달해 여전히 매립처리가 주요 처리수단으로 자리 잡고 있음. 이에 따라 생활폐기물 무해화 처리에 대한 기술 수요가 향후 증가할 것으로 전망됨

(인구증가) 중국 인구 증가와 도시화가 지속적으로 추진됨에 따라 도시 인구가 집중되고 있는 추세다. 2019년 말 기준 중국 전체 인구수는 약 14억 명에 달했으며, 그중 도시인구는 약 8.48억 명에 달해 전체 인구의 60.6%를 차지한 것으로 집계되었다. 한편 농촌 인구는 5.52억 명으로 전체 비중의 39.4%를 차지하였다. 도시인구가 끊임없이 증가함에 따라 생활폐기물이 매년 증가하여 폐기물 처리는 이미 삶의 일부가 된 것으로 파악된다.[그림31 참고]

(도시화율) 중국 도시화율은 매년 약 1~2%씩 꾸준히 증가하고 있는 추세로 2019년 도시화율은 60.6%에 달해 처음으로 60%대에 진입한 것으로 조사되었다. 중국사회과학원(中国社会科学院) 연구에 의하면 중국 도시화율은 2030년 약 70%에 달하고 2050년 약 80%에 달할 것으로 파악되어 폐기물 처리 수요도 지속적으로 증가할 것으로 전망된다.[그래프90 참고]

<그림31 : '19년 말 기준 중국 도시·농촌 인구 비율>

<그래프90 : '12~'19년 중국 도시화율 변화 현황(%)>



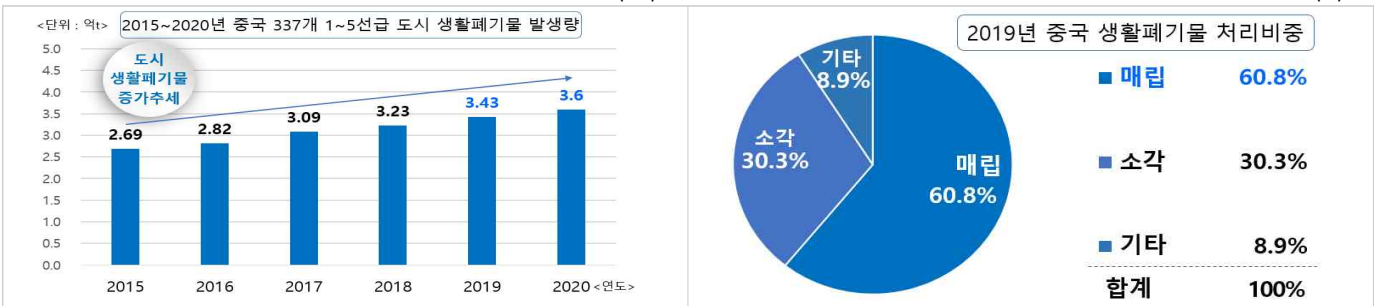
<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 2019년 생활폐기물 매립량 663만t으로 60.8%, 소각 30.3%, 기타 8.9% 비중 차지 (발생규모) 중국 도시화가 빠른 속도로 진행됨에 따라 매년 도시 생활폐기물 발생량이 증가하고 있는 추세다. 2019년 기준 중국 전역 337개 1~5선급* 도시 생활폐기물 발생량은 3.43억t에 달한 것으로 알려졌으며, 2020년 발생량은 약 3.6억t에 달한 것으로 파악된다.[그래프91 참고]

* 1~5선 도시(一至五线城市) : 중국은 인구·경제 수준 등을 기준으로 도시를 1선부터 5선까지 구분하고 있음. 2020년 5월 기준 1선 도시는 베이징·상하이·광저우·선전시 등 4개 도시를 포함하며, 신(新) 1선 도시 15개, 2선 도시는 30개, 3선 도시 70개, 4선 도시 90개 5선 도시 128개로 구성되어 있음(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.5.18. 검색)

(처리비중) 중국 생활폐기물 처리방식은 매립, 소각 및 기타로 크게 3가지로 구분할 수 있다. 주택도시농촌건설부가 2020년 12월 31일 발표한 <2019년 중국 도시건설통계연감(2019中国城市建设统计年鉴)>에 의하면 2019년 생활폐기물 매립량은 663만t으로 처리비중의 60.8%를 차지하였고, 소각은 30.3%, 기타는 8.9%를 차지한 것으로 집계되었다.[그래프92 참고]

<그래프91 : '15~'19년 중국 생활폐기물 발생량(억t) > <그래프92 : '19년 중국 생활폐기물 처리방식 비중(%)>

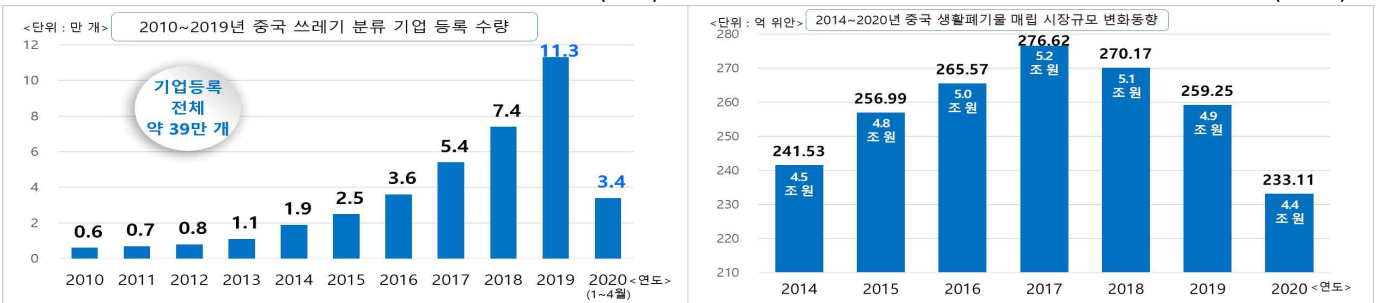


<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(기업수량) 중국 도시화 속도가 빨라지고 국민 소비 수준이 높아짐에 따라 생활폐기물 발생량은 해마다 늘고 있으며, 폐기물 처리 관련 기업 수량도 증가하고 있다. 북극성환경보호망 데이터에 의하면 중국 폐기물 분류·처리 관련 기업 등록수량은 2010년 0.6만 개에서 2019년 11.3만 개로 대폭 증가한 것으로 집계되었다.[그래프93 참고]

(시장규모) 전첨산업연구원 데이터에 의하면 중국 생활폐기물 매립처리 시장규모는 2017년 276.62억 위안(한화 약 5.2조 원)에 달해 최대치에 달했으며, 그 후로 시장규모는 감소추세를 보여 2020년 233.11억 위안(한화 약 4.4조 원)에 달한 것으로 집계되었다.[그래프94 참고]

<그래프93 : '10~'19년 폐기물 분류 기업 등록 수량(만 개) > <그래프94 : '14~'20년 중국 생활폐기물 매립 시장규모(억 위안)>



* 환율 적용 : 2022.5.17, 네이버 환율 기준 1위안 = 한화 188.03원

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 전첨산업연구원(2022.4.20.기재), <https://bg.qianzhan.com/trends/detail/506/220420-fae26827.html>, 2022.5.18. 접속
출처 : 북극성환경보호망(2021.8.4.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210804/1167871.shtml>, 2022.5.18. 접속
출처 : 북극성환경보호망(2020.5.8.기재), <http://huanbao.bjx.com.cn/news/20200528/1076451.shtml>, 2022.5.18. 접속
(Vol.122 5월 3주차), (Vol.159 8월 4주차)



2023년 중국 주간 환경뉴스 브리핑
폐기물편

Weekly China E-News Briefing(CEB)

발행

2024년 6월 KEITI 중국사무소

기획총괄

▶ 박재현 소장(korea@keiti.re.kr)

주저자

▷ 임승택 연구원(stlim@keiti.re.kr)

공동저자

▷ 윤영근 연구원(ygyin0919@keiti.re.kr)

▷ 차목승 연구원(cms0522@keiti.re.kr)

▷ 성소묘 연구원(miao2013@keiti.re.kr)

국민과 함께
미래를 여는
글로벌 환경전문기관

China E-News Briefing은 매주 목요일 발행됩니다.

문의 : +86-10-8591-0997~8