최근 20년('98~'17)간 한국의 생활폐기물 동향 및 재활용 우선순위 인식조사 연구
A Study on the Trend of Domestic Waste Generation in Korea over the past 20 years and Recycling priority recognition.

정석호 (고려대학교)

Abstract

UN은 2015년 9월 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs) 중 하나로 '지속가능한 소비·생산'를 12번째 과제로 포함하였고, EU는 기존의 선형 경제구조에서 순환경제로의 전환을 위해 2015년 12월 순환경제 패키지를 발표하였다. 한국은 2018년부터 시행되는「자원순환기본법」제정하여, 순환경제 실현을 위한 국가의 중장기 정책방향과 세부전략을 담은 국가 자원순환기본계획('18~'27) 수립하였다.
이와 같이 전 세계적으로 세계적으로 폐기물을 재활용을 통해 경제에 환류시키는 순환경제 정책이 추진됨에 따라 생활 폐기물의 재활용은 더욱 유의미해졌다. 2016년 기준 한국의 총 폐기물발생량은 429,139톤/일으로 그 중 생활폐기물은 53,772톤/일으로 약 12.5%을 차지한다. 이는 건설과 사업장폐기물 다음으로 큰 비율이다.

본 연구에서는 최근 20년간(1998~2017) 한국의 생활 폐기물별 배출량을 통계적 기법을 통해 분석하고, EARTH-2019 재활용 체험관 참가자 등 261명을 대상으로 설문 조사를 수행하여 AHP(Analytic Hierarchy Process)기법을 통해 한국 국민의 생활폐기물 재활용 우선순위 인식조사를 시행하였다. 이를 통해 통계적 기법을 기반으로한 최근 20년간 생활폐기물별 발생량 분석과 한국 국민들의 생활폐기물간 재활용 우선순위에 대한 인식을 연구하여 향후 재활용 정책의 액션플랜을 수립시 기초자료로 활용하고자 한다.

Methods

본 연구는 Sustainability저널의「 A Study on the Trend of Domestic Waste Generation and the Recognition of Recycling Priorities in Korea 」논문을 수정・발전하였다.

주요 자료는 최근 20년(1998~2017)간 한국의 17개 주요지역의 생활폐기물 배출량과 전국의 261명의 설문조사 응답 자료이다. 한국의 17개 주요지역의 생활 폐기물 자료는 한국의 국가통계포털(Korean Statistical Information Service)과 환경부가 운영하는 자원순환정보시스템(Korea resource recirculation Information system), 한국폐기물협회(Korea Waste Association)의 자료를 활용하였다. 설문조사는 2019년 7월부터 10월까지 한국에서 개최한 국제포럼(Carbon Forum 2019), 국제학회(EARTH2019), 대형마트 등에서 재활용관련 부스를 운영하고 재활용 체험부스 참석자 약 3000명 중 설문조사에 응한 261명의 자료를 대상으로 하였다.

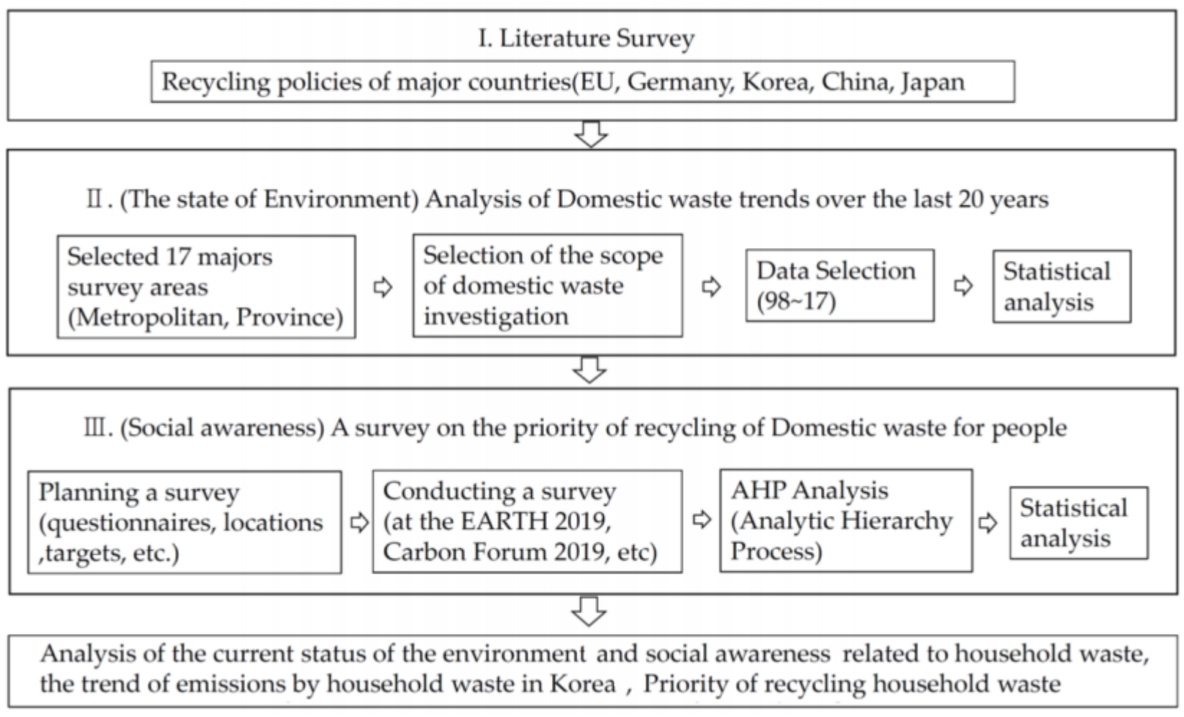


Figure 1. Process of research

Literature survey

본 논문에서 연구하고자 하는 생활폐기물 동향 분석과 국민대상 생활폐기물 재활용 우선순위 조사를 수행하기 전에 한국을 포함한 EU, 독일, 중국, 일본 등 주요국의 생활폐기물관련 정책 현황을 문헌 조사를 통해 파악할 수 있었고, 문헌조사는 SCOPUS, Web of Science, NDSL(National Digital Science Library), Dbpia, KISS(Koreanstudies Information Service System), Google Scholar 등의 학술 DB와 관련 공공기관 홈페이지를 활용하였다.

Table 1. Recycling policies in major countries(Adapted from Korea Environmental Industry and Technology Institute, 2019)

Country	Policy Name (Year)	Current Status
EU	Circular economy package (2015)	- Establish a plan related to the preparation of requirements for product resource efficiency and material efficiency.
	A European Strategy for Plastics in a Circular Economy (2018)	- Promote recycling of plastic containers in EU markets by 2030 - Reduce disposable plastic products and promote regulations on the use of microplastics.
	New Circular Economy Action Plan (2020) - Germany Adopts Persistent National Growth Strategy (2002) - Resource Efficiency Program (2012) - Second Resource Efficiency Program (2016)	- Standardize sustainable products - Cyclical economicization by major industrial sectors - Minimize waste and create value - Twice the productivity of energy and raw materials by 2020 (Four-fold improvement in long-term goals) - Ensuring sustainable supply of raw materials, improving resource efficiency in production, and increasing consumption to improve resource efficiency.
Korea	Master Plans for Resources Circulation (2018–2027)	- Goal of Zero Waste Social Settlement - Goal of achieving 20.3% resource circulation rate and 26% reduction in final landfill capacity
China	- The Circular Economy Development Strategy and the Near-Term Action Plan (2013) - Waste Import Regulation (2017)	- Special plan for national cyclical economic development - Reviewing the industrial structure to promote resource circulation by 2020 (including suspension of illegal importers)
Japan	- Basic Plan for the Promotion of Circular Social Formation (2003) - The 4th Fundamental Plan for Establishing a Sound Material-Cycle Society (2018)	- Adopting resource productivity, circulation rate, final disposal volume and target management as national indicators - Established in 2003 and revised every five years - Decoupling accelerated due to reduced resource consumption, reduced final disposal, increased circulation, reduced pollutant emissions, and increased GDP. - Presenting an integrated response for sustainable social formation

Analysis of Data 1

□최근 20년간(1998~2017) 한국의 생활폐기물 배출 동향

Fig.2은 한국 17개 주요지역의 1998년부터 2017년까지 최근 20년간 연도별 생활폐기물 일간 배출량을 나타낸 것이다. 종이,플라스틱,유리병, 캔 등의 주요 생활폐기물 일간 배출량은 2003년 약 16,963ton/day로 최고점을,2011년 약14,655ton/day로 최저점으로 약간의 증감을 반복하였다.

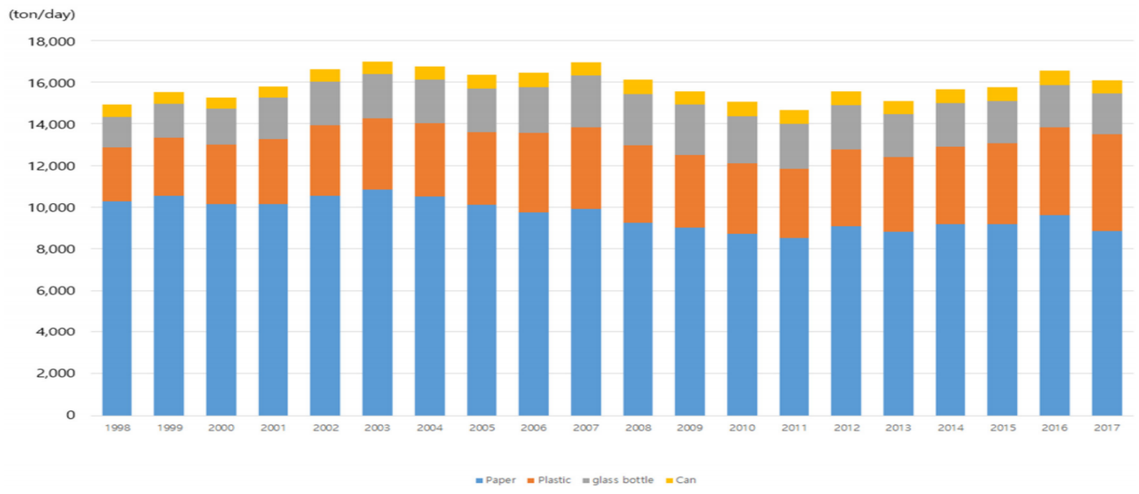


Figure 2. Trends in Korea's household waste discharge in the last 20 years (1998–2017)

20년동안의 17개 주요도시의 평균 생활폐기물 배출량은 종이는 9647.4톤/일, 플라스틱은 3526.4톤/일, 병은 2070.2톤/일, 캔으로 635.3톤/일으로 생활폐기물별 추세선 분석(trend line analysis)시 R^2가 0.44이상 0.84이하의 통계적으로 유의미한 범위에서 플라스틱, 캔 순서로 배출량이 상승 추세를 보였고, 종이는 배출량이 하강 추세를 보였으며, 병은 상승 이후 하강 추세를 보였다

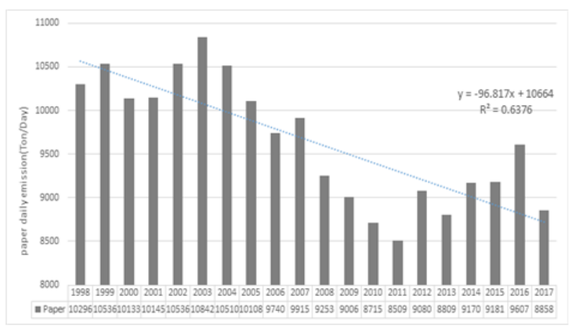


Fig.3. Trends in Domestic paper Emissions in Korea over the Last 20 Years(1998~2017)

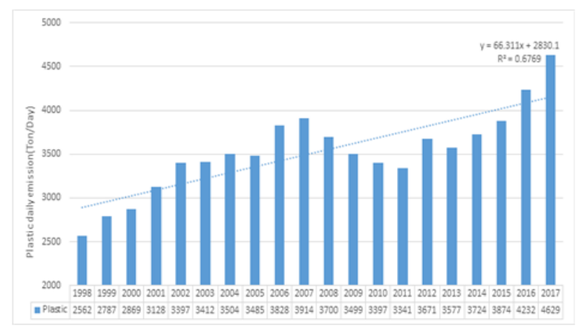


Fig.4. Trends in Domestic Plastic Emissions in Korea over the Last 20 Years(1998~2017)

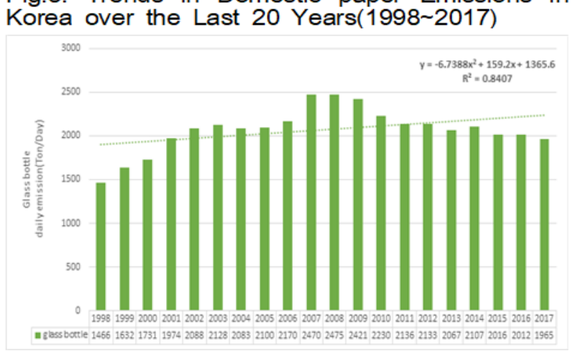


Fig.5. Trends in Domestic glass-bottle Emissions in Korea over the Last 20 Years(1998~2017)

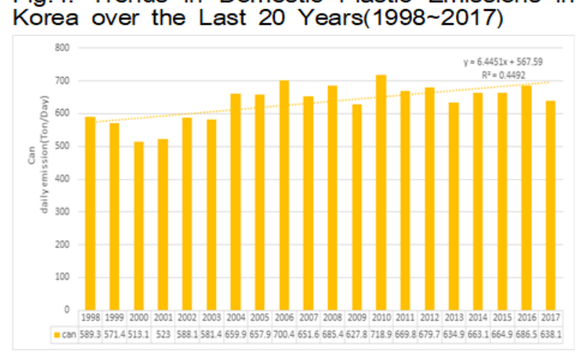


Fig.6. Trends in Domestic Cans Emissions in Korea over the Last 20 Years(1998~2017)

Analysis of Data 2

□생활폐기물 재활용 우선순위 인식조사

AHP 분석을 통해 일반인 261명의 생활폐기물 재활용 우선순위 인식 조를 수행하였다. 261명의 인구통계는 성별은 남성이 34.87%, 여성이 65.13%로 여성의 비중이 높았다. 연령은 20~30대가 약 27%, 40~50대가 약 30%, 60대 이상이 약 48%의 비중을 차지하고 있다. 미혼자는 12.64%, 기혼자는 87.36%로 대부분이 기혼자이다. 소득수준은 대체로 고른 분포를 보였다. 직업은 전업주부가 28.74%, 전문직이 16.09% 외 다양한 직업군으로 분포되었다.
생활폐기물 재활용 우선순위 인식은 플라스틱류, 비닐류, 고철류, 캔류, 종이류, 병류 등 6종 생활폐기물 중 플라스틱류은 가중치(Weight)가 0.22로 재활용 우선순위가 가장 높았으며, 비닐류, 고철류, 캔류은 가중치(Weight)가 0.17로 동일 우선순위를 보였으며, 종이류는 가중치(Weight)가 0.15로 다음 우선순위를 보였고, 병류는 가중치(Weight)가 0.12로 6종 중 생활폐기물중 가장 낮은 재활용 우선순위를 보였다.

Table 2. Results of a recycling priority recognition survey using AHP analysis.

	Plastic	Vinyl	Scrap Metal	Can	Paper	Glass bottle
Weight	0.22	0.17	0.17	0.17	0.15	0.12
Priority	1	2	2	2	3	4

Conclusions and Discussions

한국을 포함한 EU, 독일, 중국, 일본 등 주요국의 재활용 정책은 기존 소비후 폐기되는 선형 경제에서 소비 후 회수하여 재활용하는 순환경제로 패러다임이 변화하고 있다. 또한 EU, 한국 등은 생활폐기물 중 플라스틱관련 문제점 인지와 관리전략들을 포함하고 있다.
한국 17개 주요지역의 최근 20년(1998~2017)간 종이, 플라스틱, 유리병, 캔 등 4종의 생활폐기물별 일간 배출량 추세선 분석시 플라스틱, 캔 순서로 배출량이 상승 추세를 보였고, 종이는 배출량이 하강 추세를 보였으며, 유리병은 상승 이후 하강 추세를 보였다. 다양한 인구 통계 특성을 가진 261명의 설문자 대상으로 AHP분석기법을 활용한 재활용 우선순위 인식 조사 결과 4종의 생활폐기물은 플라스틱, 캔, 종이류, 병류 순서로 재활용에 대한 우선순위인 가중치를 가졌다. 배출량이 증가 추세 생활폐기물인 플라스틱과 캔이 설문조사시 재활용 수요도가 높았고, 배출량이 하강추세 생활폐기물인 종이의 설문조사시 재활용 수요도가 낮은 결과를 보였다.
생활폐기물 중 플라스틱은 현재 EU, 한국 등 재활용 정책에서도 중요성을 인지하고 관리전략 등 정책에 반영되어 있으며, 한국 17개 주요지역의 최근 20년('98~'17)간 생활폐기물 일간 배출량도 상승 추세를 보이고 있으며 전체 배출량에도 기여도가 높다. 또한 AHP분석기법을 활용한 재활용 우선순위 인식에서도 플라스틱은 가장 높은 재활용 우선순위 인식을 가지고 있다. 이는 재활용 정책과 생활폐기물 관련 환경 현황, 사회 인식의 현황이 서로 관계성을 보이는 것으로 판단된다. 종이는 배출량도 하강 추세를 보이고 있고, 설문조사시 재활용 우선순위도 후순위이나, 전체 배출량에 기여도가 가장 높고, 원재료인 펄프는 중요한 탄소감축원인 나무이므로 탄소중립시대에 기여하기위해서는 제지분야 자원순환 정책의 추가적 관리 전략이 필요하다.