

Research on improvement of recyclable waste
collection system in Goyang city: case study in
detached and multiplex house area

고양시 재활용 쓰레기 수거 개선방안 연구

- 단독 및 다세대 주택 지역을 대상으로

임지열
김준우
손덕주
최사라

Research on improvement of recyclable waste collection system in Goyang city:
case study in detached and multiplex house area

고양시 재활용 쓰레기 수거 개선방안 연구

- 단독 및 다세대 주택 지역을 대상으로

연구책임자

임지열(고양시정연구원, 도시환경연구부, 부연구위원)

공동연구자

김준우(고양시정연구원, 도시환경연구부, 연구위원)

손덕주(고양시정연구원, 도시환경연구부, 위촉연구원)

최사라(고양시정연구원, 도시환경연구부, 위촉연구원)

발행일 2019년 10월 31일

저자 임지열, 김준우, 손덕주, 최사라

발행인 이재은

발행처 고양시정연구원

주소 10393 경기도 고양시 일산동구 태극로 60 빛마루방송지원센터 11층

전화 031-8073-8341

홈페이지 www.gyri.re.kr

S N S <https://www.facebook.com/goyangre/>

I S B N 979-11-89636-34-0

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서, 고양시 정책과는 다를 수 있습니다.

목 차

요약	i
제1장 연구의 배경 및 목적	1
제1절 연구의 배경	3
제2절 연구의 목적	4
제2장 폐기물 수거 현황	7
제1절 선행연구 검토	9
제2절 국외 폐기물 수거 관련정책 및 지자체별 사례분석	11
제3절 고양시의 폐기물 수거 정책 및 현황	41
제3장 연구대상 지역 및 방법	61
제1절 연구대상 지역 개요	63
제2절 연구의 방법	64
제3절 연구대상 지역 쓰레기 발생량 추정	70
제4절 연구대상 지역 현장조사 및 설문조사	87

제4장 결론 (안)	103
제1절 정책제언	105
제2절 결론	129
참고문헌	131
Abstract	135

표 목차

[표 1-1] 고양시의 2017년도 배출된 쓰레기 중 재활용품 현황	4
[표 2-1] 독일 뮌스터(Munster)의 분리배출 시스템	30
[표 2-2] 프랑스 파리의 분리배출체계	33
[표 2-3] 네덜란드 암스테르담의 분리배출 시스템	37
[표 2-4] 2013년과 2017년 지역별 생활폐기물 발생량 및 순위	44
[표 2-5] 2013년과 2017년 지역별 재활용 쓰레기 발생량 및 순위	48
[표 2-6] 2013년과 2017년 지역별 생활계 폐기물 발생 원단위 및 순위	52
[표 2-7] 2013년 및 2017년 지역별 재활용 쓰레기 발생 원단위 및 순위	56
[표 3-1] 2012~2016년 정발산동 인구 수 추이	64
[표 3-2] 고양시 정발산동 인구 추정 (2030년)	68
[표 3-3] 고양시 생활계 폐기물 및 재활용 쓰레기 발생원단위	70
[표 3-4] 고양시 발생원단위 기반 생활계 폐기물 및 재활용 쓰레기 발생량	70
[표 3-5] 생활계 폐기물 및 재활용 쓰레기 밀도	70
[표 3-6] 고양시 발생원단위 기반 생활계 폐기물 및 재활용 쓰레기 발생량	71
[표 3-7] 전국폐기물통계조사의 생활폐기물 발생 원단위 기반으로 추정한 정발산동 재활용 쓰레기 발생량	72
[표 3-8] 주택 형태별 쓰레기 배출량	73
[표 3-9] 폐기물 종류별 발생량	73
[표 3-10] 정발산동 쓰레기 발생량 중 도시규모별 원단위 기준 (가정부문)	73
[표 3-11] 전국폐기물통계조사의 도시규모별 원단위 기반으로 정발산동 재활용 쓰레기 발생량 추정	74
[표 3-12] 도시규모별 쓰레기 배출종류별 발생량	74
[표 3-13] 쓰레기 배출종류별 발생량	75
[표 3-14] 정발산동 쓰레기 발생량 조사: 계절별 원단위 기준	75
[표 3-15] 전국폐기물통계조사의 생활폐기물 발생 원단위 기반으로 정발산동 재활용 쓰레기 발생량 추정	

.....	76
[표 3-16] 계절별*쓰레기 종류별 발생량(kg/일 기준)	76
[표 3-17] 쓰레기 종류별 발생 밀도	76
[표 3-18] 계절별*쓰레기 종류별 발생량(L 기준)	77
[표 3-19] 행정구역별 가연성 및 불연성 재활용 쓰레기 발생원단위	79
[표 3-20] 대한민국의 가연성 재활용 쓰레기 내 발생량 및 비중	80
[표 3-21] 대한민국의 불연성 재활용 쓰레기 내 발생량 및 비중	82
[표 3-22] 단독 및 다세대주택 지역 주요 재활용 품목 발생량 및 발생비율	85
[표 3-23] 정발산동 주요 재활용 품목 발생량 및 발생용량	86
[표 3-24] 쓰레기 수거방식별 선호도 조사 설문지 구성	94
[표 4-1] 문전수거 기반 개선 방안	123
[표 4-2] 거점수거 기반 개선 방안	124
[표 4-3] 혼합방식(일부 거점수거+문전수거) 기반 개선 방안	126
[표 4-4] 혼합방식(일부 거점수거+재활용마켓) 기반 개선 방안	127
[표 4-5] 재활용마켓 기반 개선 방안	128

그림 목차

[그림 1-1] 고양시 인구 변화 그래프	3
[그림 1-2] 고양시 생활폐기물 발생량 증감 그래프	4
[그림 1-3] 미세플라스틱 문제에 대한 방송 보도	5
[그림 1-4] 재활용 쓰레기의 관리 필요성	6
[그림 2-1] 독산3동 재활용정거장에 무단투기된 쓰레기	20
[그림 2-2] 독산3동 재활용정거장 미운영시간의 모습	21
[그림 2-3] 서울시 금천구 독산4동 재활용 정거장 운영 모습	22
[그림 2-4] 독산4동 재활용 정거장 미운영 시간의 모습	23
[그림 2-5] 대구광역시 북구 대현동 대문 앞 바닥 그림과 그물망	24
[그림 2-6] 제주도 서귀포시 클린하우스	26
[그림 2-7] 이면도로에 설치된 영등포구 클린하우스	27
[그림 2-8] 독일 마트에 있는 빈 병 수거기계	29
[그림 2-9] 색상별로 분류하여 분리배출을 돕는 독일의 빈 병 수거함	29
[그림 2-10] 파리에 배치된 재활용쓰레기 분리함	31
[그림 2-11] 프랑스의 쓰레기 배출 분리 안내문	32
[그림 2-12] 어린아이도 손이 닿을 수 있게 만든 네덜란드의 빈병 수거함	35
[그림 2-13] WASTED Project 참여 방법과 코인 사용법	36
[그림 2-14] 의류, 재활용 섬유를 판매하고 있는 크루크루 가게 모습	40
[그림 2-15] 쓰레기를 분리하고 있는 키마카츠 마을 주민 모습	40
[그림 2-16] 생활폐기물 발생량 증감 그래프	42
[그림 2-17] 2013년 및 2017년 지역별 생활계 폐기물 발생량	43
[그림 2-18] 최근 5년간 고양시 재활용 쓰레기 발생량 변화(2013~2017)	46
[그림 2-19] 2013년 및 2017년 지역별 재활용 폐기물 발생량	47
[그림 2-20] 최근 5년간 고양시 생활계 폐기물 발생원단위 변화(2013~2017)	50
[그림 2-21] 2013년 및 2017년 지역별 생활계 폐기물 발생원단위	51

[그림 2-22] 최근 5년간 고양시 재활용 쓰레기 발생원단위 변화(2013~2017)	54
[그림 2-23] 2013년과 2017년 지역별 재활용 쓰레기 발생원단위	55
[그림 2-24] 2013년 및 2017년 고양시 생활계 폐기물 발생량 및 발생원단위 비교	57
[그림 2-25] 2013년 및 2017년 고양시 재활용 쓰레기 발생량 및 발생원단위 비교	59
[그림 3-1] 정발산동 인구 추정 (등차증가법 기반)	65
[그림 3-2] 정발산동 인구 추정 (등비급수법 기반)	66
[그림 3-3] 정발산동 인구 추정 (최소자승법 기반)	67
[그림 3-4] 재활용 쓰레기 중 불연성쓰레기와 가연성쓰레기의 비율	79
[그림 3-5] 가연성 쓰레기 내 품목별 발생 비율	81
[그림 3-6] 불연성 쓰레기 내 품목별 발생 비율	82
[그림 3-7] 단독 및 다세대주택 지역 재활용 쓰레기 발생량 및 발생 비율	84
[그림 3-8] 단독 및 다세대주택 지역 재활용 품목 발생량 및 발생 비율	85
[그림 3-9] 매봉재공원 입구	88
[그림 3-10] 울동초등학교 주변	89
[그림 3-11] 사재공원 입구	90
[그림 3-12] 밤가시공원 주변	91
[그림 3-13] 울천로 교차로 인근	92
[그림 3-14] 재활용 쓰레기 무단투기 위치	93
[그림 3-15] 쓰레기 민원 다발지역 분포	99
[그림 4-1] 독일 슈투트가르트의 쓰레기 배출 관련 안내	106
[그림 4-2] 대구광역시 북구 대현동 대문 앞 바닥그림	107
[그림 4-3] 제주시 쓰레기 배출 관련 안내	110
[그림 4-4] 제주시 쓰레기 배출 관련 안내 2	111
[그림 4-5] 고양시 쓰레기 배출 방법 안내	111
[그림 4-6] 베트남어 버전 분리배출 안내문	112
[그림 4-7] 러시아어 버전 분리배출 안내문	113

[그림 4-8] 송파구 재활용센터	117
[그림 4-9] 송파구 재활용센터에 판매용으로 진열된 재사용 가전제품들	118
[그림 4-10] 송파구 재활용센터에 판매용으로 진열된 재사용 가구들	118
[그림 4-11] 송파구 재활용센터 내부의 제품 수리소	119
[그림 4-12] 재활용쓰레기를 넣으면 기부금이 적립되는 자판기	121

요 약

1. 연구의 배경 및 목적

□ 연구의 배경

○ 고양시의 성장에 따른 인구증가로 인한 생활폐기물의 증가

- 생활폐기물의 증가는 시민의 환경권 침해, 자연환경의 파괴, 경제적·사회적 부담 증가를 유발

□ 연구의 목적

○ 생활폐기물 중 재활용 쓰레기의 비중이 높음

- 이는 미세플라스틱 문제 및 여러 환경 문제를 발생시킴

○ 쓰레기의 자원화를 유도하여 고양시의 에너지자립률 등을 높이고 사회적, 환경적 문제의 경감을 위해 연구 실시

2. 폐기물 수거 현황

□ 관련 선행연구 검토

○ 생활폐기물 수거체계, 방식, 주택 유형별 수거시간 및 비용 등 관련 선행연구 제시

□ 국외 폐기물 수거 정책 및 현황

○ 국외의 국가단위 폐기물 수거정책: 독일, 스웨덴, 영국, 프랑스, 미국, 일본의 수거정책 제시

○ 국내 지자체(금천구 독산동, 대구 북구 대현동, 영등포구 신길동) 및 국외(독일

윈스터, 프랑스 파리, 네덜란드 암스테르담, 일본 카미카츠쵸) 사례 제시

□ 고양시 폐기물 수거정책 및 현황

○ 일반적 현황

- 고양시의 생활폐기물 발생량의 증감, 지역별 현황, 재활용쓰레기 현황 등 제시

○ 지리적, 사회적 특성을 반영한 현황

- 지리적, 사회적 특성을 반영한 발생원단위, 배출량 등 현황 제시
- 발생량과 발생원단위 비교

○ 고양시 생활계 폐기물과 재활용 쓰레기 발생량 및 발생원단위 비교

- 생활계 폐기물과 재활용 쓰레기 간의 발생원단위 비교
- 고양시의 재활용 회수율이 높으며 이에 관련된 정책적 지원의 필요성 제시

3. 연구대상 지역 및 방법

□ 연구대상지역 개요

- 공간적 범위 및 특징 설명

□ 연구의 방법

- 인구 수의 추이를 여러 방법으로 분석하여 쓰레기 발생량과 대조

□ 연구대상지역 쓰레기 발생량 추정

- 방법론에서 제시한 방법을 통한 대상 지역의 쓰레기 발생량 추정

□ 연구대상 지역 현장조사 및 설문조사

- 현장 탐방을 위주로 문제점 파악 및 분석
- 지역 주민을 대상으로 쓰레기 수거 방식별 및 개선방안 등에 대한 설문조사 실시

4. 결론

정책제언

- 설문 및 타 지자체의 사례를 바탕으로 정책적 제언 제시

결론

- 연구의 한계 및 추후 연구방안 제시

제 1 장

연구의 배경 및 목적

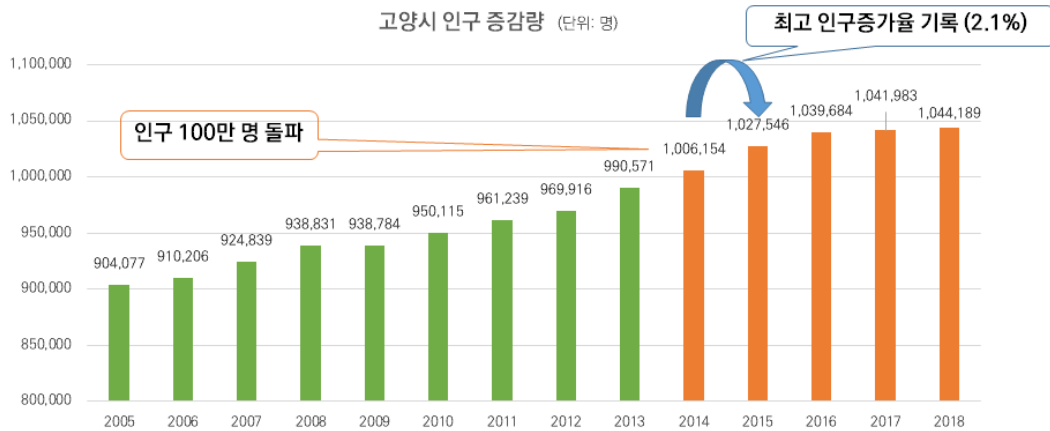
제1절 연구의 배경

제2절 연구의 목적

제절 연구의 배경

고양시는 1989년 4월 제1기 신도시 선정 이후 급속한 성장을 하고 있으며, 2014년 고양시 인구는 100만 명을 넘어섰고, 2019년 현재 인구는 약 106만 명에 도달하였음.

[그림 1-1] 고양시 인구 변화 그래프

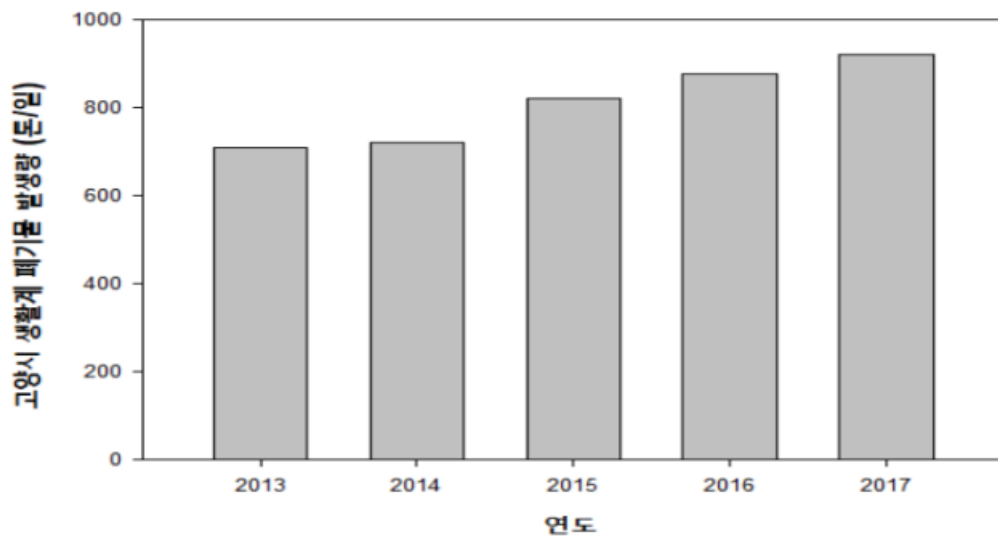


자료: 통계청. “행정구역(시군구)별, 성별 인구수”, 『주민등록인구현황 2019』

이와 같은 인구증가와 더불어 필연적으로 발생할 수밖에 없는 생활폐기물의 발생량 역시 지속적으로 증가하고 있음. 이는 증가한 폐기물로 인해 야기되는 시민의 환경권 침해, 자연환경의 파괴, 폐기물 처리로 인해 발생하는 경제적 비용으로 인한 사회적 부담 증가 등 현대사회의 중대한 사회 문제로 대두되고 있음.

제2절 연구의 목적

[그림 1-2] 고양시 생활폐기물 발생량 증감 그래프



자료: 고양환경에너지시설(<http://ene.gys.or.kr/>) 접속일 2019.10.14.

(그림 1-2)는 고양시 생활폐기물 발생량을 보여주는 그래프로 해마다 발생량이 증가하는 추세를 알 수 있음. 이는 특히 최근 수도권 매립지의 사용기간 등의 문제나 각종 처리 과정에서 발생하는 오염원의 문제와 맞물려 있음. 또한 이로 인해 발생하는 사회문제를 방지하기 위해서는 처리 시설의 증대 및 매립지 확보 등의 방안이 있음. 하지만, 다수의 문헌 및 정책적인 경향에서 재활용 쓰레기 분류 및 수거를 철저히 하여 재활용률을 개선하는 것을 언급하고 있음.

[표 1-1] 고양시의 2017년도 배출된 쓰레기 중 재활용품 현황

	전체쓰레기	종이류	플라스틱류	캔류	유리류
총량	953.4	150.2	16.1	5.5	37.9
비중	29% (재활용품 비중)	16%	2%	1%	4%

출처: 한국환경공단(<https://www.keco.or.kr/>), 접속일 2019.10.14.

한편 쓰레기 처리에 있어 재활용이 중요한 이유 중 하나로 플라스틱, 특히 미세플라스틱 관련 문제가 대두되고 있음. 다수의 연구보고서 및 선행 연구에서 미세플라스틱의 해양생물 체내 축적 및 생명위협이 보고되고 있으며, 이로 인해 해양 생태계 파괴 가능성도 예측되고 있음(Yini Ma et al, 2016). 나아가 생물 농축¹⁾으로 인해, 먹이사슬의 최상위에 위치한 인간의 체내 축적에 대한 부분도 문제시되고 있음.

[그림 1-3] 미세플라스틱 문제에 대한 방송 보도



(a) 2016년 10월 방송 보도



(b) 2018년 9월 방송 보도

출처: SBS(<https://www.sbs.co.kr/>) 접속일자 2019.10.15.

미세플라스틱에 관한 다양한 발생원이 제시되고 있으나, 대부분의 미세플라스틱은 플라스틱 제품에서 인위적·자연적으로 파쇄된 플라스틱(2차 미세플라스틱)이 상당부분을 차지하고 있는 것으로 보고됨. 즉, 재활용이 가능하나 재활용되지 않고 폐기되는 쓰레기는 인간의 생활을 위협하는 존재로 되돌아 올 수 있다는 것을 인식해야 함.

한편 고양시에서도 「고양시 생활폐기물 수집운반 대행업체 평가 조례」, 「고양시 음식물류 폐기물의 발생억제, 수집 운반 및 재활용에 관한 조례」, 「고양시 자원이 절약과 재활용촉진에 관한 조례」, 「고양시 폐기물 관리에 관한 조례」 조례를 제정하였으며, 효율적인 재활용 쓰레기 관리에 많은 노력을 기울이고 있음. 아래 (그림 1-4)는 재활용

¹⁾ 유기오염물을 비롯한 중금속 등이 물이나 먹이를 통해 생물체내로 유입된 후 분해되지 않고 잔류되며 상위 포식자에게 섭취되며 농도가 점점 높아지는 현상 (두산백과, 2019)

쓰레기의 관리 필요성에 대해 나타낸 도식임.

[그림 1-4] 재활용 쓰레기의 관리 필요성



국민의식 수준의 향상에 따른 건강한 생활환경에 대한 시민 요구가 커져가면서 재활용 쓰레기와 같은 생활폐기물은 단순한 처리차원을 넘어 폐기물의 수거 단계도 중요한 문제로 급부상하고 있음. 이러한 사회적 변화에 따라 고양시의 재활용 쓰레기 수거 방안에 대한 검토가 필요한 실정이며, 이에 대한 수거 개선 방안을 제안하는 것이 본 연구의 주요 목적임.

제 2 장 폐기물 수거 현황

제1절 선행연구 검토

제2절 국외 폐기물 수거 관련정책 및
지자체별 사례분석

제3절 고양시 폐기물 수거 정책 및 현황

제절 선행연구 검토

1. 생활폐기물 수거체계 관련 선행연구

□ 장진무(2016), 생활폐기물 수거체계의 개선에 관한 연구 - 부천시를 중심으로
본 연구는 부천시를 중심으로 생활폐기물 처리의 문제점에 대해서 명시하고 이의 개선 방향을 제시하고 있다. 제기된 문제를 바탕으로 단독주택 전 지역에 문전수거 방식으로 바꾸어야 한다고 주장하고 있다. 주요 내용으로는 8m 이상 큰 도로의 가로청소는 환경미화원이 일정한 거리를 담당하는 지역점담제로 바꾸는 것이 좋고 8m 미만 소로와 골목길 청소는 환경미화원이 지역별로 조(3-4 인) 를 편성하여 지역을 책임지는 지역전담제를 제안하고 있다.

□ 이정인, 이원영(2000), 생활쓰레기의 효율적인 관리방안 - 수거 체계 중심으로
본 연구에 따르면 경기도의 폐기물 수거, 운반주체 및 수거, 운반비용은 시, 군에 따라 매우 상이한 것으로 나타나 폐기물 수거, 운반거리, 폐기물 처리량, 청소원의 작업시간 등을 고려한 비용산정 지표 및 지표에 대한 표준단가의 설정이 필요하다고 판단했다. 이를 바탕으로 단독주택 지역 등 수거가 어려운 지역에 대해서는 20-30 가구 단위의 스테이션을 설정하고 단위지역별 분리배출 및 수거체계를 구축하거나 단위지역별 공동수거장소를 설정하는 방안을 제시하였다.

2. 생활폐기물 수거체계 중간단계 관련 선행연구

□ 류효은(2014), 대도시 쓰레기문제와 관리공간에 대한 연구
본 연구에서는 건축 및 도시공간체계 내에서 쓰레기와 쓰레기의 관리공간 체계에 대한 인식 및 제도의 변화를 추구하고있다. 저자는 주거 유형별로 쓰레기 수거 지점을 살펴보고 해당 지역의 적환장을 조사하여 건축 및 도시 공간체계에서의 쓰레기와 처리공간 등을 분석하였다.

- 유기영(2016), 서울시 생활폐기물 적환장 운영실태 분석 및 제언

본 연구에서는 서울시 25 개 자치구가 운영하는 생활폐기물의 적환시설을 고찰하고자 시설의 기능, 주변지역과의 친화성, 규범 준응성 등의 3 개 영역에 대해 현황을 분석하였다. 이를 바탕으로 적환장이 도시의 폐기물처리시설로 자리를 잡으려면 건물의 밀폐화, 기능의 종합화, 폐기물처리시설로서의 새로운 위상을 부여해야 한다고 주장하였다.

3. 거점수거 방식 관련 선행연구

- 신상철, 박효준(2015), 재활용동네마당 사업을 통한 생활폐기물 관리 선진화 연구

- 자원순환사회연대(2010), 단독주택 재활용 분리수거 평가

해당 연구들에서는 단독, 다세대 주택 지역의 재활용 수거방식으로 거점수거 방식이 도입되어야 한다고 결론 내리고 있다.

4. 주택 유형별 수거시간 및 비용 관련 선행연구

- 유기영(2001), 음식폐기물 수거요소 분석연구
- 윤하연(2011), 공동주택의 음식물류폐기물 종량제 적용방안
- 서울특별시(2001), 서울시 생활폐기물 청소원가 분석연구

해당 연구들에 따르면 단독주택 및 다세대 주택 지역의 수거 시간은 아파트보다 오래 걸리며 비용 또한 높게 나오는 것으로 분석되었다.

제2절 국외 폐기물 수거 관련정책 및 지자체별 사례분석

1. 독일의 폐기물 수거 관련정책

독일의 환경관계법은 복수의 법체계로 되어 있으며 폐기물과 관련이 있는 연방법으로는 폐기물 처분법(Feder Waste Disposal Act)을 들 수 있다. 이 법은 1972년 6월에 제정되어 1986년까지 4번의 개정을 거쳤다. 이 법은 폐기물의 발생원에 따라 가정폐기물과 산업폐기물을 구분하여 처리책임을 부과하고 폐기물의 특성에 따라 처리방법을 구분하고 있다. 독일의 폐기물 발생량은 최근 높은 수준의 안정화 추세를 보이고 있는데, 일반쓰레기의 수거 및 처리의 책임은 시에 있으며 도는 폐기물 처리계획을 수립하여야 한다. 또한 각 지방정부는 폐기물 처리시설 및 운반업 허가와 지속적인 점검을 수행한다. 독일의 생활폐기물 처리 방식의 특징으로는 70년의 경험을 바탕으로 수집용기나 수집차량 등 관련 기술이 상당히 발달되어 있다는 점이다. 이를 살펴보면 일정한 규격의 수집용기가 배포되어 있어서 청소원이 쓰레기를 수집용기에 모아 station에 배치하여 놓으면 수집용기의 종류에 따라 투입 및 교환 시스템에 의하여 쓰레기 수집차에 기계적으로 상차시키고 운반한다. 그리고 고밀도의 주택지역에서는 종이나 플라스틱류를 자루에 포장된 채로 수집 및 압축되는 자루 수집 시스템도 병행하고 있다.

한편 독일의 쓰레기 처리방식의 변천사를 살펴보면 1990년 독일에서의 생활폐기물 처리방법은 매립 63.8%, 소각 28.8%, 퇴비화 2.85% 등으로 구성되었으나, 2000년에는 매립 49.35%, 소각 35.10%, 퇴비화 5.40% 등 매립의 비중을 낮추고 조금 더 친환경적인 처리계획을 수립하는 방향으로 발전했다. 이는 기존에 소각과 매립을 병행해 오면서 동독 지역이나 기타 후진국으로 폐기물을 운반하여 처리하던 방식이 독일 통일 등으로 한계에 부딪히자, 90년대 초부터 강력한 폐기물 규제를 시행하게 되었고 그에 따른 결과로 볼 수 있다.

독일의 쓰레기 처리 관련 규정으로는 생활 쓰레기와 관련된 것들로는 포장폐기물 및 폐가전제품에 대한 규정, 중고자동차 처리규정, 폐지 등이 있다. 이러한 규정들의 핵심 원칙은 생산자는 환경을 고려해야 한다는 것과, 생산한 물품으로 인한 폐기물을 수거 처리하는 책임을 져야 한다는 것이다. 예를 들면 PVC 포장용기에 대해서는 무게와 크기를 최소

한의 크기로 제한하고, 반복 사용할 수 있도록 하며, 재활용이 쉽도록 제조해야 하고, 분리하기 쉽게 플라스틱의 종류를 겉면에 표시해야 하며, 하나의 용기에는 가능한 동일한 재질의 플라스틱만 사용하고, 재활용에 장애가 되는 물질의 부착을 피하며 독성잉크를 사용하지 않도록 하는 것이다. 또 플라스틱 병에 대해서는 약 250원의 회수 보증금을 물리며, 현재는 약 20번을 반복 사용하는 PET병으로 대체하도록 하는 사례가 있다. 그리고 포장 폐기물과 관련해서는 생산자에게 각종 포장용기와 일회용 식기 등에 대한 보증금을 지게 하는 것과, 이에 대한 회수의무를 부과하는 방식이 있다. 폐가전제품이나 자동차에 대해서도 마찬가지이다. 독일의 폐기물 관리정책에서 특이한 것은 소각을 통한 에너지의 회수는 자원재활용으로 간주하지 않는다는 점이다. 그러나 이러한 강력한 재활용 정책이 시행된 지 반 년도 되기 전에 과잉 수집된 재활용품이 재생산원료로 사용되지 못하고 중간 방치되거나 개발도상국에 수출하여 처분할 수밖에 없는 등 어려움을 겪고 있다.

2. 스웨덴의 폐기물 수거 관련정책

45km²의 국토에 870만의 인구가 거주하고 있는 스웨덴은 국토의 절반이 숲으로 덮여 있고 10만개에 달하는 호수가 있어 유럽의 다른 여러 나라들과 더불어 자연환경이 좋은 나라 중의 하나로 꼽히고 있다. 또한 공장들도 광범위하게 흩어져 있어서 밀집된 산업구역이 거의 없으며, 수자원 또한 풍부한 것이 특징이다. 이런 천혜의 자연을 가지고 있는 만큼 스웨덴은 이미 예전부터 환경에 관련된 법들을 체계적으로 수립해 왔으며, 지금도 지속적으로 환경보호에 집중하고 있다. 스웨덴은 폐기물의 배출량과 위험수준을 줄이기 위해 정부기관, 폐기물회사, 산업체의 대표자로 구성된 특별위원회를 설립하고 1440만 달러의 예산을 배정하여 환경적으로 안전한 제품의 개발과 폐기물관리에 대한 연구를 목적으로 하는 3개년 프로그램을 마련하였다. 이렇게 설립된 특별위원회는 환경을 보호하는 폐기물 관리방식을 도입할 수 있도록 노력을 기울이고 있다. 특별위원회의 구체적인 사업내용은 다음과 같다. 첫째, 생산자책임을 강화하여 화학물질의 이용에 관한 통계를 강화하고, 환경유해물질의 대체를 요구한다. 둘째, 특정유해물질의 사용금지에 관한 구체적인 계획을 마련한다. 셋째, 폐기물의 양과 유해성을 줄이기 위한 경제적 방안을 개발한다. 넷째, 포장산업에서 발생한 포장지는 회수 및 재활용하는 제도를 강화하는 수단을 마련한다. 다섯째, 폐기물 분야에서의 연구, 개발활동을 강화한다. 이러한 방향성 아래, 1990년 5월 의회의 승인을 얻어 법률로 채택된 폐기물 관리방식은, 현재 폐기물 대책의 길잡이 노릇

을 수행하고 있으며 그 주요내용은 다음과 같다. 첫째, 폐기물에서 공중건강과 환경에 악영향을 끼치는 물질을 감량한다. 이를 위해서는 생산 면에서 제조업자의 책임을 명시하도록 할 필요가 있다. 둘째, 생산과 소비 양쪽에서 대책을 강구하여 폐기물의 발생을 최소화한다. 제조업자는 그들 스스로의 제품이 사용되는 과정에서 발생하는 폐기물의 양이 환경적으로 안전한 방식으로 취급될 수 있도록 소비자 보호대책을 마련해야 한다. 셋째, 폐기물량 회수와 재활용을 최대화 한다. 넷째, 회수나 재활용이 될 수 없는 폐기물에 대한 환경규제를 강화한다. 다섯째, 환경유해폐기물에 대한 관리를 개선한다. 환경을 파괴할지도 모르는 성분이나 제품이 다른 폐기물과 섞이지 않도록 하며, 분리해서 다루어질 수 있도록 한다. 여섯째, 폐기물 관리방식의 결정에 있어 유연성을 높여야 하며, 단 하나의 기술적 해결책을 고집해서는 안 된다. 또한 새롭고 더 나은 대안의 개발이 지속적으로 이루어져야 한다.

현재 스웨덴은 약 5천 개의 쓰레기 매립지가 있으며 정부는 쓰레기 매립지에 의한 또 다른 오염을 방지하기 위해 여러 노력을 기울이고 있다. 또한 스웨덴은 폐기물 관리에 있어서 생산과 소비과정에서 발생하는 쓰레기의 발생을 최소화하는 것, 인류보건과 환경에 위대한 물질은 생산단계에서부터 근본적으로 최소화하는 것, 폐기물의 분리수거를 통해 재활용하고 재활용시스템을 촉진하는 한편 일회용 물품사용을 억제하는 것 등을 그 목표로 삼고 있다. 1972년에 열린 국제연합환경회의를 유도하는 등 환경문제에 대해 앞장섰던 스웨덴은 국가의 환경목표와 그에 따른 프로그램의 달성은 전 세계 모든 나라들이 함께 고민해야 할 문제로 인식하고 있으며, 이를 위해 지구상의 환경문제와 균일한 국제환경표준의 마련에 노력을 기울이고 있다.

3. 영국의 폐기물 수거 관련정책

영국은 1990년 「환경보호법」이 제정되기 전까지 폐기물을 총괄적으로 규제하는 법이 없어 1974년 제정된 「오염규제법」(Control of Pollution Act)과 1972년 제정된 「유해폐기물 관리법」(Deposit of poisonous Wastes Act)에 의해 폐기물을 관리해 왔다. 영국은 다른 유럽 국가들과 방향성이 다소 다른 폐기물 처리에 대한 정책을 펼치고 있는데, 폐기물관리 시스템이 그 중 하나이며, 주요 특성은 다음과 같다. 첫째, 배출되는 폐기물의 90%가 매립에 의존하고 있다. 둘째, 각 지역의 폐기물 관리 담당 정부기관에 의해 가정폐기물의 수집 및 처분 서비스가 별도로 이루어져 있고, 폐기물의 처리 및 재자원화 시장

에는 개입하지 않는 정책을 유지하고 있다. 셋째, 산업폐기물, 특히 유해폐기물의 처리와 처분은 대부분 민간 부분에 의존하고 있다. 넷째, 폐기물의 처리 및 처분시설에 대한 허가시스템이 관리시스템의 핵심이다. 다섯째, 폐기물의 처리계획, 법·규제의 집행, 허가업무 등 실제 시스템의 운영은 모두 지방 분산화 되어 있다. 1990년에 제정된 「환경보호법」은 이미 확립된 폐기물 관리시스템을 유지하는 한편, 폐기물의 감량, 재자원화 등에 대한 새로운 정책을 담고 있다. 이 새로운 정책의 주요내용은 ① 폐기물의 처리, 처분 규제에 대한 강화, ② 물질 및 에너지 회수에 의한 재자원화, ③ 쓰레기의 불법매립 방지조치 등으로 그 세부내용은 다음과 같다. 먼저, 폐기물의 발생억제에 관한 정책으로서 종합적 오염방지정책에 의한 폐기물의 감량을 추진하고 폐기물의 배출을 억제하는 청정기술(Clean Technology)개발의 촉진을 위한 기금을 예산에 반영하고 있다. 또 폐기물 감량을 위한 예산을 높게 책정하는 기업에 대해 이에 상응하는 인센티브를 부여하고 있다. 둘째, 재활용의 촉진이다. 영국은 2000년까지 폐기물 중에 발생추정 재자원화 대상물 50% 중 25%의 재자원화를 설정하고, 이의 촉진을 위해 ‘재활용 신용제도’를 도입하고 있다. 셋째, 폐기물의 처분 및 처분에 대한 규제의 강화이다. 폐기물 처리와 관련된 모든 관계자의 권한과 책임을 보다 명확히 하고, 폐기물의 처리 및 처분에 대한 규제강화를 위해 필요한 예산을 책정하였다. 끝으로 쓰레기 방지대책의 강화이다. 지방자치단체 및 토지 소유자에게 쓰레기의 발생을 억제할 의무를 부과하였고, 쓰레기 투기에 대한 벌금을 인상하였다. 또한 관련 민간단체에 대한 지원도 계속하고 있다. 이상에서 살펴본 것처럼 영국도 대부분의 다른 선진국과 마찬가지로 쓰레기의 감량과 재활용을 폐기물 관리정책의 우선방향으로 설정하고, 이의 추진을 위한 각종 제도적 장치를 마련하고 있으며 동시에 관련 예산책정 및 지원, 대책으로서의 사업추진 등을 병행하고 있다.

4. 프랑스의 폐기물 수거 관련정책

유럽의 다른 선진국들과 마찬가지로, 프랑스에서도 자연환경과 도심 생활환경의 보호를 위한 환경정책의 기본원리로 오염자 부담의 원칙을 설정하고 있으며, 이는 쓰레기의 처리나 관리 문제에도 그대로 적용이 되고 있다. 이는 쓰레기를 발생시키거나 그럴 가능성을 갖고 있는 사람은 쓰레기가 완전히 제거될 때까지 법 앞에 책임을 져야한다는 의미로 해석할 수 있다. 프랑스의 자치단체가 행하는 쓰레기 처리 사업들은 주로 정부시행령에 의거한 기준을 근거로 최대한의 행정의 자율권을 행사하고 있으며, 재정적인 어려움을 극복

하고 보다 효율적인 사업을 수행하기 위해서 자치단체 간 연합체를 결성하여 관리하고 있다. 또한 민간업체의 경영기술을 도입함과 동시에 유관기관들의 연구와 조언을 바탕으로 효과성이 높은 투자설비를 도입하고 이를 중심으로 쓰레기 처리에 관련된 경제적 기술 발전을 이루고 있다. 이에 관한 실천사례를 분석하여 살펴보면 쓰레기에 관한 문제 해결은, 좀 더 넓은 의미의 환경정책 중 하나인 생활환경을 보호하는 것과 밀접하게 연관되어 있다는 것을 알 수 있다. 이런 시각에서 환경문제와 관련된 프랑스의 법령이 갖는 의미를 요약해서 본다면, 쓰레기의 발생과 그로 인한 오염을 사전에 줄일 수 있도록 노력하고, 쓰레기의 운송을 체계화시키면서 쓰레기의 발생과 쓰레기의 이동을 제한하도록 하는 것이다. 또한 이들 쓰레기를 활용하기 위해서 재사용이 가능한 소재로 회수하거나, 쓰레기를 연료로 하는 에너지의 생산을 통해서 그 가치를 새롭게 부가시킬 수 있도록 쓰레기 재활용처리에 노력한다. 더 나아가 쓰레기의 처리와 재활용과정에서 도심생활환경과 시민건강에 끼치는 영향 등에 관해서도 행정정보를 개발하고 주민을 위한 홍보를 활성화시키는 방향으로 유도하도록 노력한다는 입장인 것을 짐작할 수 있다.

5. 미국의 폐기물 수거 관련정책

미국은 1960년대부터 관심이 집중되어 1980년대 말경에는 쓰레기와의 전쟁 (War on Waste)을 선포하며 폐기물관리에 역점을 두고 있다. 1965년에 쓰레기 문제를 사회문제로 이슈화하고 이를 본격적으로 다루기 위하여 Solid Waste Disposal Act(폐기물처리법)를 입법하였다. 이 법은 1970년 에너지 위기(oil crisis)를 계기로, 폐기물의 소각부터 에너지 재생 기술(waste-to-energy incinerator)을 강조하는 자원회수법(Resource Recovery Act)으로 대체되었다. 이 법은 또 1976년에 재활용과 환경보전을 강화하는 현재의 폐기물관리법인 자원보전 및 회수법(RCRA: Resource Conservation and Recovery Act) Subtitle D.로 개정되었다.

미국 폐기물관리법의 핵심은 폐기물의 생성에서 시작해 처리될 때까지 전 과정을 체계적으로 관리하여 폐기물의 감량 및 자원화를 통하여 소각 혹은 매립되는 폐기물의 양을 최소화하고, 소각이나 및 매립 시에도 인체나 환경에 미치는 영향을 최소화 하는 데에 있다. 궁극적으로 폐기물 최소화는 폐기물의 재활용을 바탕으로 좀 더 적극적으로 달성할 수 있다는 인식이 기저에 있으며, 매립되는 폐기물을 최소화함으로써 매립용량을 가능한 오랫동안 유지하려는 정책으로 볼 수 있다. 미국은 다른 여러 국가에 비해 매립 의존도가

높아 1988년도엔 약 80%의 폐기물을 매립에 의존하였고 그 결과 매립장의 처리 가능 용량이 점차 감소하고 있으며 새로운 매립지 확보에도 상당히 어려움을 겪고 있다. 이에 미국정부는 매립을 줄이고 재활용을 늘리는 새로운 폐기물 관리목표를 정하여, 꾸준히 이러한 정책을 유지 해오고 있다.

도시 쓰레기 문제를 해결하기 위한 미국의 정책 방향을 살펴보면 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 주정부, 지역사회, 폐기물 관리자, 시민과 공장에서 이용 가능한 폐기물에 대한 계획과 정보(기술적, 교육적)를 강화하고 연구와 개발에 대한 정보 수집을 강화한다. 둘째, 폐기물 관리자와 지역사회 및 주정부에 의한 쓰레기 처리 및 관리에 대한 효과적인 계획을 수립하고 발전시킨다. 셋째, 제조공장, 정부, 시민에 의한 재활용 활동을 강화한다. 넷째, 인간의 건강과 환경의 보호를 위해 도시 폐기물 소각에 따르는 위험을 감소시킨다. 다섯째, 매립에 따르는 위험을 감소시킨다. 미국 환경보호청은 한 때 모든 새로운 소각장 건설과 기존의 소각장 증설을 향후 18개월간 전면 금지하는 새로운 폐기물 관리 정책을 발표하였는데 이에 대한 내용으로는 재활용, 쓰레기 저감 우선정책이 채택되었다. 일례로, 시애틀 시의 경우는 매립장 확보가 어렵게 되자 소각장 설치를 계획했으나 시민들의 반대로 무산되고, 폐기물의 재사용, 재활용 운동을 전개하여 1년 만에 37%의 쓰레기를 줄이기도 했다. 미국은 지난 30년간 생활폐기물에 대한 인식의 변화를 바탕으로, 쓰레기 관련 문제의 중요성과 이에 대처하는 방법으로 미국 시민들이 생활폐기물을 자원으로 인식하게 하여 재활용률을 높이고 있다. 이는 기존의 빠른 수거와 매립 위주의 정책에서 더 나아가 적극적인 생활쓰레기 처리 방안을 도입하고 시행하여 왔기 때문이다. 이러한 노력은 자원 절약 및 지하수 오염방지 등 환경오염을 줄이는데 기여했지만, 이러한 현재 제도가 환경정책의 궁극적인 목표와 지속가능한 성장에 부합하기에는 아직 부족하다고 할 수 있다. 그 예로 재활용이 가능한 쓰레기 예치금제도의 성과는 잘 나타나고 있으나 가격 상승은 소비를 줄인다는 인식을 가진 기업들의 로비로 인해 이 제도가 모든 음료수의 판매에 적용되고 있지 않으며, 그나마도 대부분의 주에서 시행하지 않고 있다. 그러나 미국의 생활쓰레기 처리정책이 생태계 보호를 고려하고 있는 점과 환경영향평가 제도의 운영을 통해 다양한 의견을 수렴하여 사회적 갈등을 줄여나가고자 하는 노력 등은 나날이 심각해져가는 우리나라의 생활쓰레기로 인한 문제를 해결하는 데 있어 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

6. 일본의 폐기물 수거 관련정책

일본은 산업화로 인한 고속 성장으로 인해 폐기물의 양이 증가하자, 그동안의 법을 대폭 수정하여 1970년에 「폐기물의 처리 및 청소에 관한 법률」을 제정하고 수거, 운반체계의 정비 및 쓰레기 감량을 추진하였다. 한편 제1차 쓰레기 위기를 대규모 소각장의 건설과 매립지의 정비를 통해 해결하였다. 그 결과 85년 이후 엔고 현상에 의해 재생자원품의 가격이 폭락하고 재활용 체계가 붕괴되자, 89년을 쓰레기 원년으로 선포하고 90년 12월 「재생 자원 이용촉진에 관한 법률」을 제정하여 순환형 사회로의 정책방향으로 선회하였다. 폐기물에 대한 처리는 우선적으로 재이용을 통한 자원화를 추진하고 그 이후에 소각시설, 중간처리시설, 최종처분장 등에서 처리하는 방법으로 이뤄지고 있다. 특히 자원으로써 유효한 이용의 추진을 위한 과제로 회수기술의 개발과 경제성의 제고, 자원회수시장의 안정성 촉진과 조직의 정비, 자원의 에너지 회수시설에 대한 선행투자 등을 제시하고 이의 실행방안을 마련 중에 있다. 또한 도쿄도는 쾌적하고 청결한 생활환경을 유지하기 위한 자연 순환형 도시를 만들기 위하여 폐기물 감량의 3원칙을 수립, 시행하고 있다. 이를 살펴보면, 첫째, 폐기물발생을 원천적으로 억제하고, 둘째, 폐기물배출 이전에 재활용을 촉진하며, 셋째, 폐기물을 수집한 후 또는 처리시설에서의 재자원화를 철저히 수행하도록 되어있다. 1995년 6월에는 용기포장 재활용법이 제정, 공포되어 폐기물 용적이 60%를 차지하고 있는 용기포장 폐기물의 회수를 촉진하기 위해 행정기관, 사업자 및 소비자 모두가 책임을 분담할 수 있도록 하고 있다. 도쿄도에서는 가정폐기물에 대하여 가연성 폐기물인 경우 주 3회, 불연성 폐기물인 경우 주 1회로 구분하여 수거하고 있으며, 가구 및 가전제품과 같은 대형 폐기물의 경우 관할 청소사무소에 연락하여, 일정액의 수수료를 내고 수거하도록 하고 있다. 아다치 및 시나가와 구에서는 월 2회 쓰레기 분리수거를 별도로 실시하고 있으며, 폐지의 경우 신문지, 홍보전단 및 잡지별로 분류하고 음료병은 투명, 갈색, 청록색 별로 분류하며, 캔의 경우 음료캔과 식료캔을 분리·배출하도록 하여 자원화에 앞장서고 있다. 불연성 폐기물로 수집된 폐기물은 도쿄만 해상매립지 불연성 폐기물 처리센터에서 처리하고 있다. 이곳에 있는 제1공장은 33톤/hr*2기, 제2공장은 48톤/hr*2기의 처리능력을 갖춘 시설로서 파쇄 및 선별과정을 거쳐 금속과 알루미늄만을 회수, 재활용하고 있으며 기타 폐기물은 매립하고 있다. 또한 재사용하지 않는 가구류 등의 대형 폐기물도 도쿄 만 해상매립지 쓰레기 파쇄처리시설로 보내져 수작업에 의한 선별과정을 거쳐 파쇄 부적합 폐기물은 곧바로 매립하며, 나머지 폐기물은 파쇄 및 선별과정을 통하여 금속류만 회수, 재활용하고 기타폐기물은 소각, 매립함으로써 쓰레기 감량 및

매립지의 사용기간 연장을 도모하고 있다. 일본의 여러 도시에서도 폐기물 재활용에 자치 단체와 시민의 적극적인 협조를 바탕으로 많은 성과가 나타나고 있는데, 사이타마현 구마가야 시에서는 “가정에서 나온 쓰레기는 가정에서 재활용하도록 하자” 라는 슬로건을 내걸고 음식물쓰레기 감량에 노력을 기울이고 있다. 또한 아이치 현 나고야 시에서는 1인당 하루 쓰레기 100g감량이라는 목표를 시민, 사업자 및 행정기관이 공동으로 추진하고 있다. 또한 폐기물의 재활용을 유도하기 위하여 가연성 폐기물의 수거횟수를 주 3회에서 2회로 줄이는 도시도 있으며, 자원 재활용의 효율성을 높이기 위하여 폐자원의 종류를 더욱 세분화하여 폐자원의 활용성을 높이는 도시가 있는가 하면, 재활용 가능한 폐기물의 수거횟수를 늘려 시민의 불편을 덜어주고자 노력하는 자치단체들도 있다.

7. 국내외 쓰레기 배출체계

1) 국내 사례

□ 서울특별시 금천구 독산3동, 독산4동

금천구는 서울에서 아파트 비율이 가장 낮은 지역 가운데 하나다. 즉, 연립/다세대 주택 비율이 높다고 추정할 수 있다. 2014년 서울시가 몇몇 자치구에 시범 도입한 ‘재활용 정거장’과 ‘도시 광부’ 덕분에 금천구의 재활용 쓰레기 문제가 효과를 거두었다 (윤찬영, 2018).

독산3동은 재활용쓰레기를 문전배출 및 재활용정거장 배출, 이 두 방법을 병행하고 있다. 매주 일·화·목 또는 월·수·금요일에 17시부터 21시까지 재활용쓰레기를 배출할 수 있다.

독산3동의 현장점검 결과, 그림 3-16과 같이 평소 재활용쓰레기 배출시간이 아닌 시간에 버려진 재활용쓰레기와 재활용정거장 주변에 무단투기된 쓰레기들이 널려 있었다. 녹색 그물망으로 일반쓰레기 투기 금지 표시, 무단투기 경고안내문이 부착, CCTV가 작동 중이었지만 재활용 정거장 주변에 쓰레기들이 버려져 있었다.

[그림 2-1] 독산3동 재활용정거장에 무단투기된 쓰레기



출처: 아시아경제(https://cphoto.asiae.co.kr/listinglink/1/2016102507352991793_1.jpg) 접속일 2019.10.23.

[그림 2-2] 독산3동 재활용정거장 미운영시간의 모습



출처: 아시아경제(https://cphoto.asiae.co.kr/listinglink/1/2016102507352991793_1.jpg) 접속일 2019.10.23.

독산4동은 화·금요일 오후 18시부터 21시 사이에 약 60곳의 재활용 정거장에서만 재활용쓰레기를 수거한다. 운영 시간 동안에는 ‘도시광부’라고 불리는 50여명의 자원관리사가 배치돼 주민들이 올바르게 배출할 수 있도록 안내하고 있었다. 이 자원관리사들은 지역주민 등으로 구성되어 일자리 창출 효과를 보았다(박종일, 2016). 초기에는 무단투기된 쓰레기도 많고 민원도 쏟아졌지만, 주민센터는 6개월간의 유예기간을 둔 뒤 집 앞에 내다놓은 재활용품은 수거하지 않았다. 주민과 주민센터 직원들 모두 힘을 모았고 독산4동의 '재활용 정거장'은 조금씩 자리를 잡아갔다(윤찬영, 2018). 그 결과, 독산4동의 '재활용 정거장'은 사단법인 한국포장재재활용사업공제조합에서 주관한 2017년 분리배출 모범시설 공모전에서 장려상을 수상하였다. 또한 2017년 1월부터 11월까지 약 304톤의 재활용품을 수거해 1400여 만 원의 판매대금을 거둬들이는 성과를 냈고(백인숙, 2017), 독산4동 주민센터는 기존 문전배출시 발생했던 재활용품 수집·운반 및 선별 작업 비용의 약 9천여 만 원이 절감될 것으로 예상했다(박종일, 2016).

독산4동의 재활용 정거장이 성공적으로 정착할 수 있도록 도운 도시광부는 재활용 쓰레기 처리를 담당하는 데 그치지 않고 주민과 행정의 일을 돕는 역할까지 수행하였다. 이는 주민과 함께 새로운 공동체를 구축한 셈이다 (윤찬영, 2018).

[그림 2-3] 서울시 금천구 독산4동 재활용 정거장 운영 모습



출처: 아시아경제(https://cphoto.asiae.co.kr/listinglink/1/2016102507352991793_1.jpg) 접속일 2019.10.23.

[그림 2-4] 독산4동 재활용 정거장 미운영 시간의 모습



출처: 아시아경제(https://cphoto.asiae.co.kr/listinglink/1/2016102507352991793_1.jpg) 접속일 2019.10.23.

□ 대구광역시 북구 대현동

대구광역시 북구 대현동은 대학가 주변 지역으로 단독 및 다세대 주택이 밀집하고 있다. 이 지역의 쓰레기 수거는 월/수/금요일 밤 8시부터 새벽 2시까지 문전수거를 실행하고 있다. 2016년 3월부터 ‘깨끗하고 밝은 마을 만들기(깨발마)’가 실시되면서 쓰레기를 제대로 버릴 수 있는 곳을 알려주고 집중 홍보와 단속을 벌이고 있다. 문전수거를 돕기 위해 각 주택 대문 앞에 쓰레기 배출 구역을 표시하는 바닥 그림을 그렸고 재활용품 수거를 위한 그물망을 설치하였다(이희경, 2018). 이 사례는 동네가 깨끗해지고 책임감을 가지고 쓰레기를 배출하는 주민들이 증가한 우수 사례로 꼽힌다. 하지만, 여전히 특정 장소에 쓰레기를 한 데 모아두던 주민들의 오랜 습관, 집집마다 다니려면 작업량이 배로 드는 폐기물 수거업체의 불편과 지자체의 예산 증가, 단속에 걸려 과태료를 물게 된 주민들의

불만 등을 앞으로 해결해야 할 것이다(김정석, 2016).

[그림 2-5] 대구광역시 북구 대현동 대문 앞 바닥 그림과 그물망



출처: 대구신문(<http://www.idaegu.co.kr/>) 접속일 2019.10.23.

□ 제주도 생활쓰레기 개선방안

제주특별자치도내에서 5년간 발생한 폐기물 발생량을 살펴보면, 2015년 총 폐기물 발생량은 4,159톤/일이며, 생활폐기물 1,162.3톤/일, 사업장배출시설계폐기물 358.0톤/일, 건설폐기물 2,610.2톤/일, 지정폐기물 28.5톤/일이 발생하였다. 제주도의 가정생활폐기물 처리방식은 전체 처리방식 중 재활용이 581.7톤/일(63.65%)로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 소각 172.3톤/일(18.85%), 매립 159.9톤/일(17.50%) 순으로 나타났다 (제주특별자치도 a, 2017). 제주도의 가정생활폐기물 발생량은 2007년 이후 감소하였다가 꾸준히 증가하는 추세를 보이며 발생원단위(kg/인·일) 역시 지속적으로 증가하고 있다 (강진영, 2013). 제주도에서 쓰레기 문제가 지속되자 제주도는 2012년에 폐기물 직매립 제로화 실현을 목표로 한 “2020 쓰레기 제로화 섬” 정책을 추진하고 있다(강진영, 2013).

현재 제주도 대부분 전역에서는 클린하우스를 설치하여 운영하고 있다. 클린하우스는 공원, 놀이터, 무료주차장, 도로변 모퉁이, 도유지 등 일정한 공공 거점장소를 중심으로

세대수, 폐기물 발생량 등을 감안하여 마련된 거점수거장소를 말한다. 일부 클린하우스는 최신의 분리수거용기 일체형 비가림 시설이 설치되어 있고 자동상차식 차량으로 수거/처리하는 선진 거점수거방식으로 운영된다. 제주지역 주민들은 정해진 시간과 항목별 배출 요일에 맞게 일반쓰레기, 재활용품, 음식물쓰레기 등 생활쓰레기를 클린하우스에 배출하고 있다.

2016년 12월말 기준으로 제주지역 클린하우스는 2,636개소로 제주시 2,013개소 (비가림 시설 1,066개소, 거치대 470개소), 서귀포 623개소 (비가림 시설 470개소, 거치대 153개소)로 조사되었다 (제주특별자치도 b, 2017). 클린하우스는 일반적으로 모든 생활폐기물(종량제 봉투 쓰레기, 재활용품, 음식물 쓰레기)을 배출할 수 있도록 구성되어 있다. 즉, 클린하우스에는 흰색 종량제 봉투함(가연성 쓰레기), 캔/고철/플라스틱류함, 종이류함, 유리병류함, 녹색 종량제 봉투함(불연성 쓰레기), 음식물 쓰레기류함, 폐건전지 수거함, 의류수거함 등 8종의 분리배출 수거함이 구비되어 있다(신상철 & 박효준, 2015).

클린하우스에서의 문제점으로 조사된 것은 크게 세 가지로 첫 번째는 클린하우스 내 수거함의 적정 배분 문제이다. 이는 주로 쓰레기 배출량과 수거함 용량이 서로 맞지 않아 수거의 효율성이 저하되고 분리율이 낮아지는 문제를 유발한다. 두 번째는 재활용가능자원 중 종이류와 종이팩의 미분리, 세 번째는 재활용가능자원이 많이 함유된 소형가전제품의 분리체계의 부재이다(강진영, 2013). 클린하우스는 주로 민간소유의 공한지와 이면도로 위주로 설치되었는데 토지주의 요구로 이설 또는 철거되는 경우가 있다. 대체지가 없으면 어쩔 수 없이 철거해야 하고 이로 인해 쓰레기 문제가 발생하고 주민들의 불편이 발생하게 되는 것도 하나의 문제점으로 지적되고 있다(한경훈, 2015).

제주시에서는 생활폐기물 재활용을 위한 환경나눔장터를 수시로 개최하고 있다. 환경나눔장터는 근검절약정신과 건전한 소비생활문화를 정착시키고 환경과 경제를 함께 살리기 위해 시작되었으며 어려운 이웃을 위해 기증한 물품을 판매하고, 어린이들이 직접 참여하는 어린이 벼룩시장도 운영되고 있다(제주시 재활용마당 홈페이지).

[그림 2-6] 제주도 서귀포시 클린하우스



출처: “제주 클린하우스 재활용품 혼합배출 여전”, 제민일보(2019.3.12.), <http://www.jemin.com/>. 접속일 2019.10.23.

□ 서울 영등포구 신길동

영등포구는 재활용 쓰레기 배출방식을 문전배출의 문제점을 개선하고 재활용률을 향상시키기 위해 주민이 직접 지정된 수거장소에 재활용품을 분리 배출하는 방식(‘고정식’ 또는 ‘이동식’ 거점배출)으로 개선하였다. ‘고정식’ 거점배출은 주민들은 재활용 쓰레기를 품목별로 분리하여 상시 설치되어 있는 재활용정거장인 ‘클린하우스’에 직접 배출하는 것이다. ‘이동식’ 거점배출은 지정된 장소와 지정된 시간에 자원관리사(폐지어르신 등)가 이동식 클린하우스를 설치하고 주민이 직접 분리수거대(클린하우스)에 재활용품을 분리 배출하며, 수거시간 종료 후에는 이동식 거점배출 장소가 철거하는 방식으로 운영된다(영등포구청 홈페이지). 이동식 클린하우스는 각 동마다 운영 요일이 다르지만 주로 오전 6시부터 9시까지 운영된다. 단, 클린하우스가 설치되어 있더라도 문전 배출이 가능하다. 클린하우스에는 종이, 플라스틱, 비닐, 캔/고철, 유리병, 스티로폼, 폐형광등, 폐건전지를 버릴 수

있다. 클린하우스의 규모는 제법 컸는데, 상점 앞 이면도로의 주차구역, 마을공원 옆 등에 설치하여 공간을 확보하였다. 또한 클린하우스를 원활하게 운영하기 위해서 자원관리사도 선정·운영하여 취약계층을 위한 일자리도 제공하고 있다.

[그림 2-기] 이면도로에 설치된 영등포구 클린하우스



출처: “영등포구, 3년 연속 서울시 쓰레기 감량 1위 달성”, 헤럴드경제(2019.3.12.), <http://jj.heraldcorp.com/>. 접속일 2019.10.23.

2) 국외 사례

□ 독일

독일의 폐기물 관리 전략은 지속가능한 폐기물관리를 목표로 폐기물의 발생과 처분과정에서 환경에 미치는 악영향을 사전예방하거나 최소화하는 것이다. 즉, 생산자는 제품 생산의 전 과정에서 오염을 유발할 가능성이 있는지에 대한 여부를 고려하여야 하며, 처분단계에서는 생산자, 소비자, 처분자, 재활용담당자, 지자체 등의 관계자들이 자원회수를 극대화하고 환경영향을 최소화하여 처리해야 한다(강진영, 2013).

독일에서의 생활폐기물 처리방법은 1990년 매립 63.8%, 소각 28.8%, 퇴비화 2.9% 등으로 처리되었으며, 2000년에는 매립 49.4%, 소각 35.1%, 퇴비화 5.4% 등으로 처리계

획을 수립하였다. 독일은 소각과 매립을 병행해 오면서 동독지역이나 기타 후진국으로 폐기물을 운반하여 처리해 오다가 독일 통일 등으로 한계에 부딪히자 90년대 초부터 강력한 폐기물 규제를 시행하고 있다(윤기덕, 2013).

독일에서 일반쓰레기의 수거 및 처리의 책임은 시에 있으며 도는 폐기물 처리계획을 수립하고, 각 지방정부는 폐기물 처리시설 및 운반업 허가와 지속적인 점검을 한다(윤기덕, 2013). 즉, 독일에서는 생산자 수집·선별체계, 지자체 수집·선별체계가 작동하며, 더불어 보증금 체계도 이행되고 있다. 보증금 체계는 일부의 캔, 페트, 유리병 등을 판매할 때 보증금을 부과한 후 소비자가 빈용기를 반환할 때 보증금을 환불해 줌으로써 판매점을 통해 빈용기를 회수하여 재활용하는 체계를 뜻한다. 보증금 대상 외 포장재폐기물의 경우에는 생산자가 별도의 수집 및 선별체계를 구축한 후 관리한다(김주신, 2017). 예를 들어, 포장폐기물, 폐가전제품, 폐지, 중고자동차 등에 대한 규정이 있는데, 이들 규정의 핵심은 생산자는 환경을 고려해야 하기 때문에 생산자가 해당물품의 폐기물을 수거 처리하는 책임을 져야 한다는 것이다. 또한 PVC 포장용기에 대해서는 무게와 크기를 최소한의 크기로 제한하고, 반복 사용할 수 있도록 하며, 재활용이 쉽도록 제조해야 하고, 분리하기 쉽게 플라스틱의 종류를 겉면에 표시해야 하며, 하나의 용기에는 가능한 동일재질의 플라스틱만 사용하고, 재활용에 장애가 되는 물질의 부착을 피하며 독성잉크를 사용하지 않도록 규제하고 있다.

[그림 2-8] 독일 마트에 있는 빈 병 수거기



출처: 오마이뉴스(http://www.ohmynews.com/NWS_Web/view/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0002512950)
2019.10.29

접속일:

[그림 2-9] 색상별로 분리배출할 수 있는 독일의 빈 병 수거함



출처: 한국디자인진흥원 DB(<http://www.designdb.com/>) 접속일 2019.10.30.

[표 2-1] 독일 뮌스터(Münster)의 분리배출 시스템

항목	배출/수거 방법
경량포장재	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수거대상: 금속포장재, 플라스틱, 종이팩, 알루미늄 호일, 포장호일, 음료포장재, 요구르트 용기, 금속캔, 마가린 튜브, 과일 및 야채 그물망(nets), 뚜껑, 삼푸용기, 세척한 용기, PS용기, 금속 및 플라스틱, 복합용기, 치약튜브 ○ 종이, 유리, 장난감, 식기, 1회용 기저귀 불포함 ○ 노란색 봉투 혹은 노란색 수거통에 배출 ○ 2주에 1회 수거
폐지	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수거대상: 종이박스(cardboard), 종이봉투, 책, 인쇄지, 계란박스, 카탈로그 및 브로셔, 포장지, 잡지, 신문 ○ 사진, 음료팩, 벽지 불포함 ○ 노란색 봉투 혹은 파란색 수거통에 배출 ○ 2주에 1회 수거
유리병	<ul style="list-style-type: none"> ○ 월요일부터 토요일까지 아침 7시에서 저녁 8시까지 배출 ○ 유리병 수거함은 무색과 유색으로 구분 ○ 유색병은 다시 녹색병과 갈색병으로 구분 ○ 병의 마개를 제거하고 배출 ○ 내열유리, 유리창, 유리벽돌, 내용물이 담긴 유리병은 버리지 못함. ○ 부피가 큰 유리는 재활용 센터로 직접 배출해야 함.
잔재폐기물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수거대상: 재, 먼지, 휴지, 생리대, 베이킹 종이, 볼펜, 펄트펜, 생선 및 육류 잔재물(날 것), 석고, 고무, 전구, 고양이 및 애완동물 모래, 도자기, 양초, 접착라벨, 콘돔, 가죽, 걸레, 진공청소기 봉투, 스타킹, 벽지, 기저귀, 칫솔, 담배꽂초 및 담뱃재, 깃스 및 드레싱 물질 ○ 회색 수거통에 배출 ○ 2주일에 1회 수거

자료: 김주신. 『지자체 재활용품 선별시설 물질흐름분석 및 선별효율 개선방안에 관한 연구 - S시 S구 사례를 중심으로』, 박사학위논문, 서울과학기술대학교 일반대학원, 2017.

□ 프랑스

프랑스 가정에서 배출되는 재활용품의 수집 및 선별은 지자체에서 책임을 지지만, 포장재 폐기물에 대해서는 수집 및 선별, 처리비용의 80%를 생산자들이 부담하고 있다. 생산자들이 포장재폐기물관리기구인 에코앵발리지에 가입하여 분담금을 내면 에코앵발리지에서 지자체와 계약을 체결한 후 비용을 지불한다. 에코앵발리지에서는 소비자들 대상으로 분리배출 교육을 하고 있고 소비자들은 모든 종이, 박스, 고철, 알루미늄, 식품 팩(food cartons) 등을 재활용품으로 분리배출 해야 한다. 단, 신문, 잡지, 플라스틱 필름은 제거

해야 한다. 파리시에서는 구별로 수거요일이 다르기는 하지만, 재활용되지 않는 쓰레기는 매일 수거하며 재활용품은 일주일에 두 번 수거한다. 아파트의 경우에는 아파트 관리인이 쓰레기통을 길가에 내놓으면 시에서 수거한다(김주신, 2017).

하지만 분리배출을 실천하는 프랑스 인구는 25%로 낮은 편이다. 2017년에 유럽연합 통계청(Eurostat) 발표에 의하면, 프랑스의 재활용률은 39.5% 정도다. 이는 유럽연합 28 개국 회원국 가운데 14번째에 해당하며, 유럽연합 평균인 46.3%보다 낮은 수치이다. 특히 플라스틱 재활용률은 22%로 전체 회원국 중에서 25번째다. 결국 프랑스 정부는 2025년까지 플라스틱 재활용률을 100%로 높이겠다고 선포했다(시사인 편집국, 2018).

[그림 2-10] 파리시에 배치된 재활용쓰레기 분리함



출처: Secrets of Paris(<http://www.secretsofparis.com>) 접속일 2019.11.1.

[그림 2-11] 프랑스의 쓰레기 배출 분리 안내문



출처: Secrets of Paris(<http://www.secretsofparis.com>) 접속일 2019.11.1.

[표 2-2] 프랑스 파리의 분리배출체계

항목	배출/수거 방법
플라스틱 포장재	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수거대상: 생수병, 세제용기, 샴푸병, 기름병 ○ 용기류(bottles and flasks)만 가능함 ○ 뚜껑을 제거하고 배출하는 것이 좋음.
종이, 플라스틱, 금속	<ul style="list-style-type: none"> ○ 노란색뚜껑이 있는 녹색통에 배출 ○ 종이, 플라스틱, 금속과 같이 재활용이 되는 항목 배출 ○ 피자박스나 주스 팩과 같이 음식으로 오염된 종이나 비닐봉투, 코팅된 잡지, 벽지, 기저귀, 기타 재활용이 되지 않는 것들은 불가능함.
유리병	<ul style="list-style-type: none"> ○ 하얀색뚜껑이 있는 녹색통에 배출 ○ 유리병이나 유리컵 등은 유리병 전용 수거용기에 배출 ○ 거울, 도자기, 사기그릇, 화분, 창유리, 전구는 재활용이 되지 않는 유리로 일반쓰레기로 버려야 함. ○ 마개는 제거해서 배출
일반쓰레기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 녹색뚜껑이 있는 녹색통에는 재활용되지 않는 일반쓰레기 배출
위험폐기물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유독물질, 바늘, 건전지 등은 별도로 배출해야 함.

자료: 김주신. 『지자체 재활용품 선별시설 물질흐름분석 및 선별효율 개선방안에 관한 연구 - S시 S구 사례를 중심으로』, 박사학위논문, 서울과학기술대학교 일반대학원, 2017.

□ 네덜란드

네덜란드는 1950년대부터 재활용 시스템을 개발하였고 이미 1980년대부터 폐기물 자동처리시스템을 구축해 사용하고 있으며 세계 시장을 주도하고 있다(김정우, 2010). 또한 네덜란드는 이미 2001년부터 45%의 높은 재활용 비율을 달성했으며, 재활용에 많은 사회적 관심을 가지고 있다. 네덜란드는 2050년까지 순환경제 달성을 목표로 2030년까지 광물, 화석연료, 금속 등의 1차 원료(primary raw materials)의 사용을 50%까지 감소시킬 것을 중간 목표로 내세운 바 있다(한국환경산업기술원, 2017).

네덜란드의 지방정부들은 종이, 플라스틱+캔, 정원폐기물+식물을 분리할 수 있는 재활용분리수거함을 주민들에게 무료로 제공하면서 재활용률을 더 높일 수 있을 것으로 기대하고 있다. 대부분의 지방정부에서 일반쓰레기들은 별도의 지하수거함에 보관되어 버려지는 시스템을 사용하고 있다. 주민들이 일반쓰레기를 버리기 위해서는 씨티카드를 이용해

수거함을 열어야 하며, 사용 횟수에 따라 금액이 청구된다(이소정, 2017).

폐기물을 재활용해 자원을 얻는 도시광산(Urban Mining)이 네덜란드에서 인기를 얻고 있다. 도시광산은 일반제품이나 가전제품, 건물의 폐기물에 남아있는 자원을 추출해 다시 사용하는 시스템을 뜻한다. 네덜란드는 2050년까지 완전한 순환경제(Circular Economy) 달성을 위해 원자재 사용의 최소화 및 상품 재활용의 최대화에 주력하고 있으며, 도시광산 개발이 활발히 진행 중이다. 재활용 전문업체 Sims Recycling Solutions 社에 의하면, 10년 전 네덜란드에서는 연 4,000톤 규모의 전자제품 재활용이 이루어졌고 오늘날에는 약 80,000톤 규모로 늘어났다고 한다(이소정, 2017).

네덜란드에서 주목할 만한 또 하나의 제도는 암스테르담 북부지역에서 운영되는 재활용 프로젝트 'WASTED'이다. 2015년 1월에 시작된 WASTED 프로젝트는 암스테르담의 도시문제에 대한 해결책을 찾기 위한 자원순환 활동으로, 비영리시민단체 CITIES FOUNDATION가 주도하고 여러 연구진들과 협력하고 있다. WASTED 프로젝트는 실험실과 재활용 기계를 통해 플라스틱을 재가공해 지역사회를 위한 공공시설물을 설치하고 있다. 2016년 지방정부와 수집된 플라스틱 폐기물들을 다시 공공건물에 재사용할 수 있도록 협력하여 벤치, 테이블, 가구 놀이기구와 같은 공공시설물에 WASTED 플라스틱이 사용되고 있다. 뿐만 아니라, WASTED 프로젝트는 지역차원에서 플라스틱을 수거해 폐기물을 줄이고 재활용 과정, 노하우, 설계도면 등을 무료로 공개하고 있다(이소정, 2017; 윤찬영, 2018).

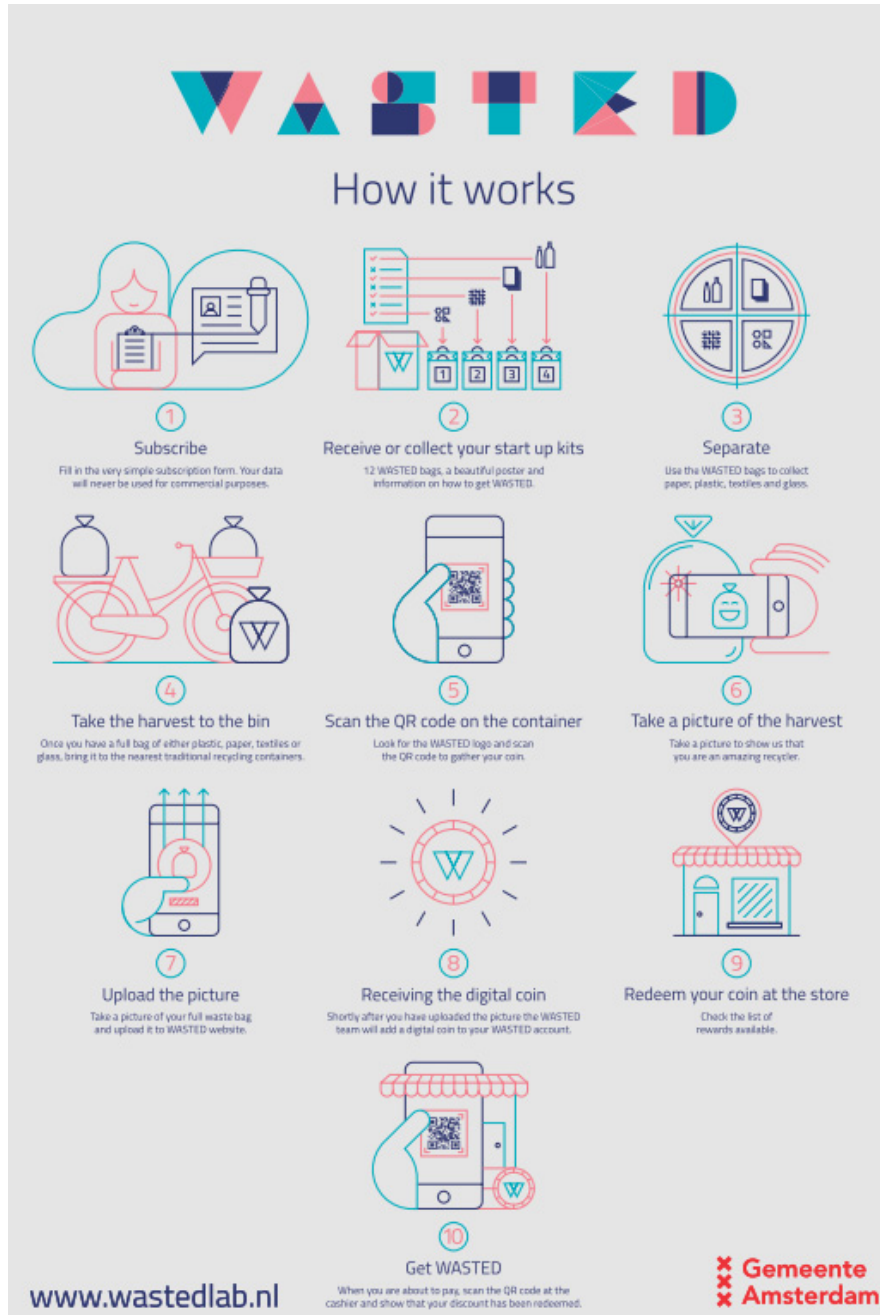
특히, WASTED 프로젝트는 플라스틱을 수거하고, 그 대가로 주민들에게 플라스틱 코인을 제공하는 보상시스템을 통해 운영된다. 이 코인으로 주민들은 플라스틱 재활용에 동참하기 위해 WASTED 프로젝트에 참여하는 암스테르담 북부지역 가게들에서 할인된 가격으로 제품을 다시 구매할 수 있다(이소정, 2017).

[그림 2-12] 어린아이도 손이 닿을 수 있게 만든 네덜란드의 빈병 수거함



출처: 한국디자인진흥원 DB(<http://www.designdb.com/>) 접속일 2019.10.30.

[그림 2-13] WASTED Project 참여 방법과 코인 사용법

출처: Wasterlab(<https://wastedlab.nl/>) 접속일 2019.10.11.

[표 2-3] 네덜란드 암스테르담의 분리배출 시스템

항목	배출/수거 방법
플라스틱	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수거대상: 플라스틱 컨테이너, 우유갑, 음료수갑 ○ 깨끗하게 비워 배출해야 함. ○ 플라스틱 수거함은 주로 슈퍼마켓 근처에 위치
종이	<ul style="list-style-type: none"> ○ 종이류, 박스류 ○ 종이 수거함은 주로 슈퍼마켓 근처에 위치
유리병	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상품 패키지에 병의 경우 종이 분리수거함 옆의 유리 분리수거함에 배출함. ○ 주변 이웃을 고려하여 오전 8시부터 오후 9시까지 배출하기를 권고함.
일반쓰레기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 암스테르담 안에서도 지역마다 다름. ○ 사는 곳 근처의 정해진 컨테이너에 정해진 시간에 맞추어 배출하는 것이 일반적임. ○ 컨테이너가 꽉 차더라도 그 안에 넣어야 하고 밖에 놓아두거나 하는 것은 절대 안 됨. ○ 본인 지역이 아닌 다른 곳에 잘못 넣거나, 시간을 지키지 않았다면 최소 100유로의 벌금을 내야 함.
음식쓰레기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일반 쓰레기에 배출해도 됨.
섬유, 옷	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수거대상: 옷, 커튼, 타올, 인형, 신발 ○ 재사용 할 수 있는가 없는가 분류함. ○ 재사용 할 수 없는 섬유는 재활용됨.
화학 쓰레기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수거대상: 건전지, 페인트, 페인트 튜브, 매니큐어, 약품, 전구 ○ 절대 일반 쓰레기에 배출하면 안 됨. ○ 보통 슈퍼마켓 안에 배출할 수 있는 구역이 마련됨.
폐유	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수거대상: 요리하고 난 후 오일 ○ 수질오염을 야기할 수 있으므로, 플라스틱 통이나 병에 모아두었다가 따로 배출해야 함.
전자제품, 가구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 아직 작동하는 전자제품이나 가구의 경우에는 중고가게에 기증하면 좋은 곳에서 재사용될 수 있음. ○ 새 상품을 살 때 그 가게에서 가져가는 경우도 있음. ○ 거주하는 시청에 픽업신청도 가능함.

출처: ExpatsAbroad <https://expabroad.blog/> 접속일 2019.10.11.

□ 일본

일본은 타 국가에 비해서 폐기물 및 재활용 관련법이 많은 편이며, 주요 내용은 리사이클을 포함한 순환형 사회 형성에 대한 기본법이다(강진영, 2013). 일본 정부는 2004년 6월에 개최한 G8정상회담에서 자원의 유효이용을 통하여 환경과 경제의 양립을 도모하는 3R(폐기물의 감량화(Reduce), 재사용(Reuse), 재활용(Recycle))의 대처를 통하여 순환형사회의 구축을 목표로 하는 [3R이니셔티브]를 제안했다(일본 환경성). 2006년 용기포장 리사이클법, 2007년 식품 리사이클법이 각각 개정되었으며, 2013년에는 소형가전 리사이클법이 시행되었다(대한상의 지속가능경영원, 2017).

특히, 개정된 용기포장 리사이클법의 주요 내용은 다음과 같다. 용기포장을 제조 및 사용하는 사업자는 포장쓰레기 감량 노력 정도를 의무적으로 담당 기관에 보고해야 한다. 지자체의 분리수거, 선별 보관비용의 일부를 사업자가 부담해야 하며, 리사이클 의무를 다하지 않은 업자에 대한 벌금이 강화되었다. 소비자를 지자체가 정한 용기포장 폐기물의 분리수거 기준에 의거하여 철저한 분리배출을 위해 노력함과 동시에 쓰레기 감량에 힘써야 한다. 각 지자체는 가정으로부터 배출된 용기포장을 분리수거 해야 한다. 사업자는 용기포장 이용량 또는 제조량, 수입량을 기준으로 리사이클 의무가 주어진다. 재단법인 일본 용기포장 리사이클 협회는 지자체로부터 신청을 받고 용기포장 폐기물을 인수하거나 또는 특정 사업자로부터 위탁을 받아 특정사업자를 대신하여 용기포장폐기물의 리사이클을 시행한다. 리사이클 사업자는 재단법인 일본 용기포장 리사이클 협회의 위탁을 받아 용기포장을 운반 및 재생 가공하여 새로운 자원으로 재탄생 시킨다(김일영, 2007).

일본용기포장재활용협회에 의하면 일본에서 페트병을 포함한 플라스틱 폐기물의 자체 처리 비율은 88%이다. 이 수치는 재활용 선진국으로 알려진 유럽연합(EU)이 2030년까지 플라스틱 폐기물의 55%를 회원국 안에서 처리하도록 규정한 것과 비교해 보았을 때 매우 높은 비율이다. 많은 전문가들은 일본의 높은 재활용률은 엄격한 분리배출제도 덕분이라고 말한다. 일본 가정에서 배출하는 쓰레기는 페트병, 비닐 등으로 철저히 구분되며, 오염물이 묻어 있으면 재활용품으로 수거되지 않는다. 예를 들어 일본 페트병은 걸면 라벨지를 가정에서 쉽게 뜯어낼 수 있도록 절취선으로 이루어져 라벨지 비닐과 페트병을 분리하기 편하다. 또한 페트병에 색이 섞이면 재활용하기 어렵기 때문에 색 없는 투명한 페트병이 대부분을 차지한다(윤원섭, 2018).

일본 미야기생협의 34개 매장에서는 <폐지 재활용 포인트 시스템>을 운영하고 있다. 조합원들이 매장에 신문, 전단, 잡지 등의 폐지를 가져와 매장 내에 설치된 컨테이너에

넣으면, 그 중량에 따라 포인트가 쌓이는 시스템이다. 폐지 1 kg당 1포인트가 쌓이고 300포인트가 모이면 생협 매장에서 이용 가능한 300엔 상당의 할인권을 받을 수 있고, 한꺼번에 5 kg 이상 가져오면 자동 추첨을 통해 300엔 할인권이 당첨되기도 한다(김은영, 2018).

2003년 9월 19일에 일본의 카이카츠 마을은 ‘제로웨이스트 선언’을 실시하고, 쓰레기를 최소화하려는 노력을 실시하였다. 카미카츠 마을의 제로웨이스트 선언 내용은 2020년까지 쓰레기를 제로로 하여 미래의 어린이들에게 깨끗한 환경과 풍요로운 대지를 물려주기 위한 것이다. 구체적인 실천은 철저한 분리수거와 재활용, 쓰레기 발생 자체를 줄이고자 하는 노력과 분위기 형성을 통해 추진되었다. 제로웨이스트 아카데미는 2005년에 민간차원에서 제로웨이스트 운동을 지원하기 위해 설립되었다. 이 아카데미는 주민들이 거점 분리배출 장소로 와서 45가지로 분리배출한 쓰레기를 재분류, 전처리하며 처리장을 운영하고 처리장에 위치한 중고 전시장인 ‘크루크루 가게’에서 모든 물건을 양과 상관없이 무료로 제공하고 있다. 또한 의류와 섬유 쓰레기를 다양한 섬유로 재생산하여 판매하고 있다(이정임 & 최준규, 2017; 퍼포먼스웨이컨설팅, 2017). 이외에도 거점 배출이 어려운 주민과 노인들을 위해 제로웨이스트 아카데미에서 수수료를 받고 쓰레기 거점 배출을 대행해 주고 있다(민웅기, 2014).

[그림 2-14] 의류, 섬유쓰레기를 판매하고 있는 크루크루 가게 모습



출처: “원자력을 넘어 에너지전환으로 대안을 찾는다 <5>/ 일본 재활용 사례 1-카미카츠초”, 홍성신문 (2014.07.24.), <http://www.hsnews.co.kr/>), 접속일 2019.10.30.

[그림 2-15] 쓰레기를 분리하고 있는 카미카츠 마을 주민 모습



출처: “원자력을 넘어 에너지전환으로 대안을 찾는다 <5>/ 일본 재활용 사례 1-카미카츠초”, 홍성신문 (2014.07.24.), <http://www.hsnews.co.kr/>), 접속일 2019.10.30.

제3절 고양시의 폐기물 수거 정책 및 현황

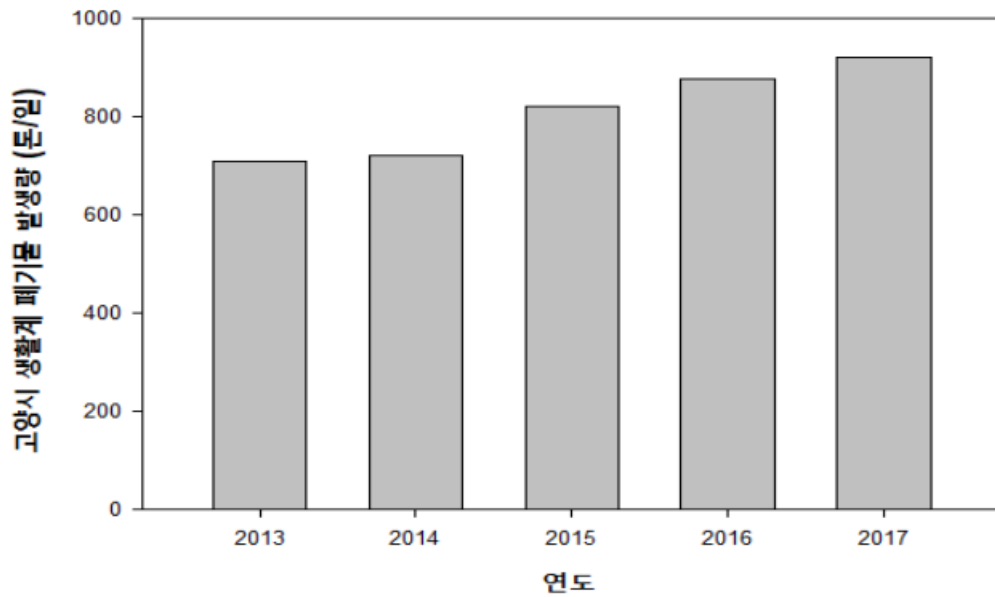
1. 일반적 현황

최근 5년간 (2013년 ~ 2017년) 고양시 생활계 폐기물 발생량 현황은 (그림 2-16)을 통해 확인할 수 있다. 2013년과 2017년 고양시 생활계 폐기물 발생량은 709.7 톤/일과 921.5 톤/일로 2017년 생활계 폐기물 발생량은 2013년 대비 약 30% 증가하였으며, 연평균 약 42.3 톤/일의 생활계 폐기물 발생량이 증가한 것으로 분석되었다. 생활계 폐기물 발생량 경향을 분석하였을 때, 생활계 폐기물 발생량은 지속적으로 증가할 것으로 예측된다. (그림 2-2)는 고양시와 국내의 타 지자체(서울특별시, 부산광역시, 대구광역시 등 특·광역시와 경기도, 강원도, 경상북도 등 고양시 포함 총 18지역)의 생활계 폐기물 발생량을 비교하여 고양시의 생활계 폐기물 발생 현황 및 특성을 분석하고자 하였다. 2013년 기준 고양시 생활계 폐기물 발생량은 13위²⁾에 해당하는 수치이다. 2013년의 국내 생활계 폐기물 발생량 1위와 2위를 차지한 경기도와 서울시의 생활계 폐기물 발생량은 각각 4,684.6 톤/일과 3,079.0 톤/일로 고양시 대비, 약 430%와 660%의 생활계 폐기물이 발생한 것을 확인할 수 있다. 고양시와 유사한 생활계 폐기물을 발생한 지역(발생량 차이 10%이내)은 충청북도, 전라북도 및 세종특별시로 각각 733.6 톤/일, 722.6 톤/일과 688.8 톤/일의 생활계 폐기물 발생량을 보였다. 2017년 기준 고양시 생활계 폐기물 발생량은 2013년과 동일하게 13위(내림차순 기준)에 해당하는 수치이다. 2017년 또한 2013년과 동일하게 국내 생활계 폐기물 발생량 1위와 2위는 경기도와 서울특별시가 차지하였다. 생활계 폐기물 발생량은 각각 2,438.1 톤/일과 2,398.0 톤/일로 고양시와 비교하여 약 602%와 333%의 발생량을 보였다. 고양시와 유사한 생활계 폐기물을 발생한 지역은 충청북도와 전라북도로 각각 964.7 톤/일과 941.9 톤/일의 생활계 폐기물 발생량을 보였다. 2013년과 2017년의 생활계 폐기물 발생량을 비교한 결과, 전반적으로 발생량이 증가하는 경향을 보였으나, 서울특별시, 대구광역시, 인천광역시, 전라남도 및 세종특별시에서

2) 추후 등장하는 순위는 전부 내림차순 적용

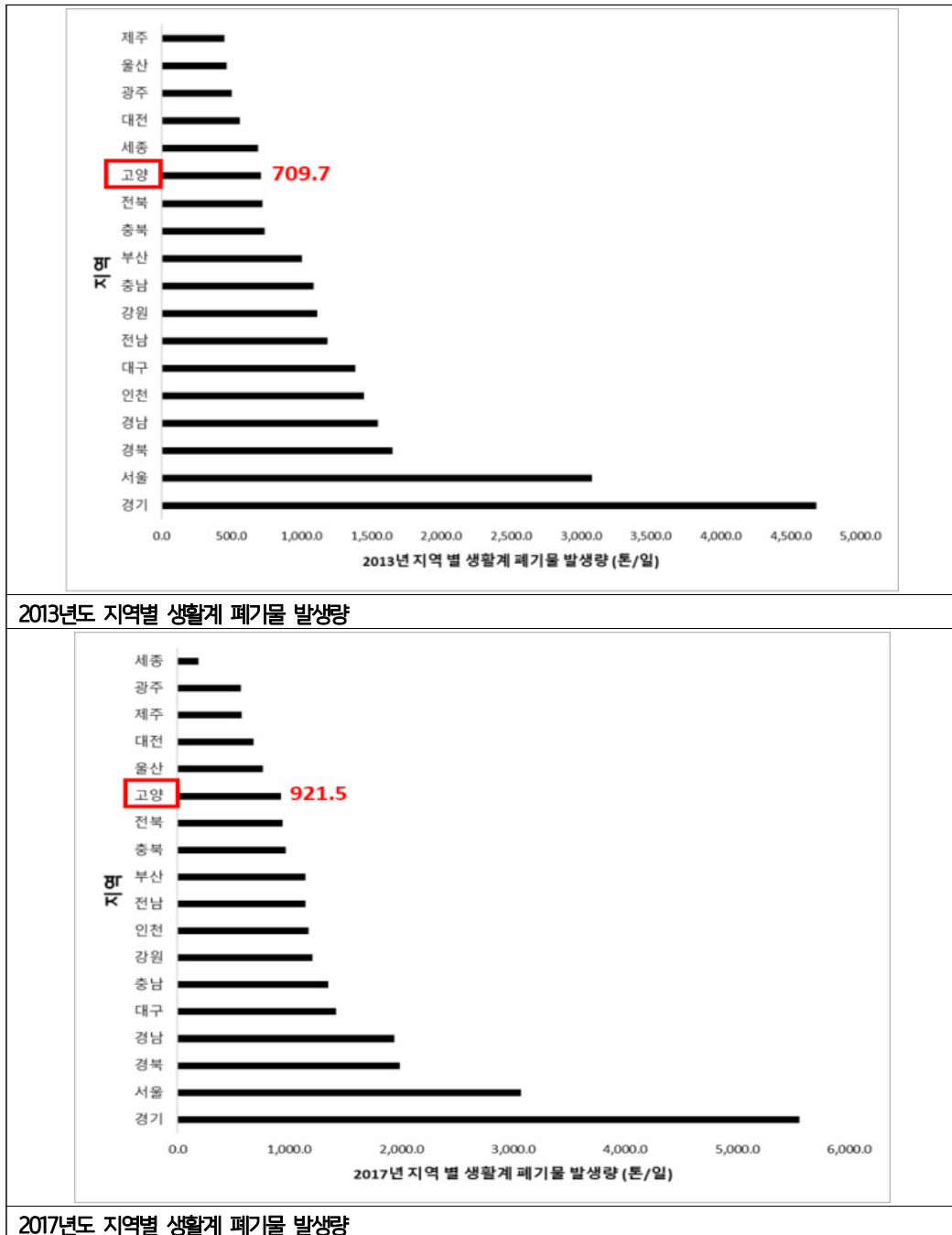
는 오히려 감소하는 경향을 보였다. 각 지역 별 2013년과 2017년의 생활계 폐기물 발생량의 변화는 아래 (그림 2-17) 및 (표 2-4) 에서 확인할 수 있다.

[그림 2-16] 고양시 생활폐기물 발생량 증감 그래프



자료: 고양환경에너지시설(<http://ene.gys.or.kr/>) 접속일 2019.10.14.

[그림 2-17] 2013년 및 2017년 지역별 생활계 폐기물 발생량



자료: 환경부·한국환경공단. “2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황” 및 “2017년도 전국폐기물 발생 및 처리현황”, 2018

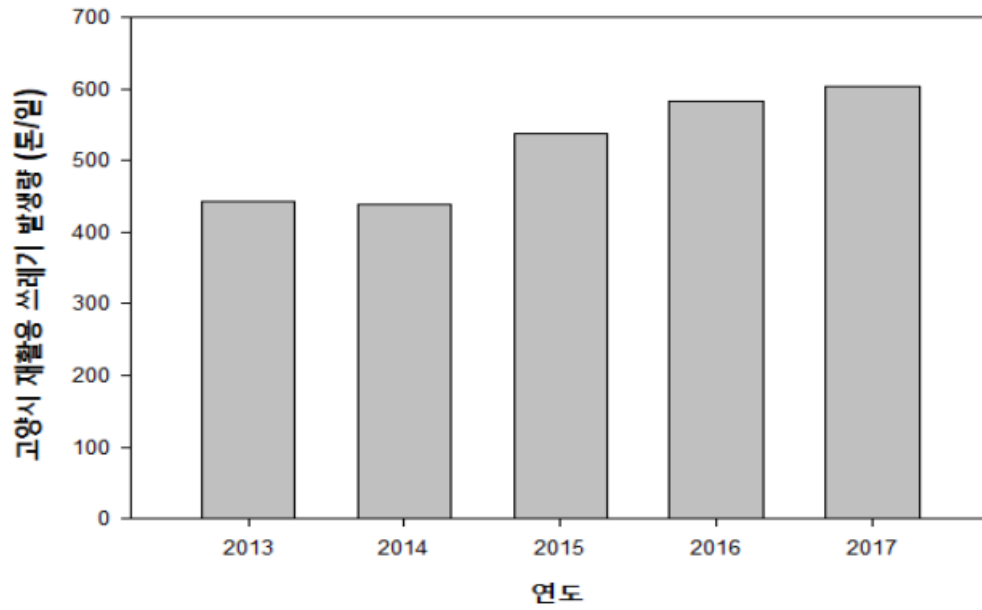
[표 2-4] 2013년과 2017년 지역 별 생활폐기물 발생량 및 순위 (단위: 톤/일)

2013년			2017년		
순위	지역	발생량	순위	지역	발생량
1	경기	4,684.6	1	경기	5,553.6
2	서울	3,079.0	2	서울	3,067.0
3	경북	1,649.5	3	경북	1,988.5
4	경남	1,547.2	4	경남	1,938.2
5	인천	1,447.0	5	대구	1,418.6
6	대구	1,382.6	6	충남	1,344.4
7	전남	1,183.2	7	강원	1,205.7
8	강원	1,113.0	8	인천	1,168.4
9	충남	1,086.0	9	전남	1,142.5
10	부산	1,003.6	10	부산	1,142.2
11	충북	733.6	11	충북	964.7
12	전북	722.6	12	전북	941.9
13	고양	709.7	13	고양	921.5
14	세종	688.8	14	울산	760.0
15	대전	557.8	15	대전	677.5
16	광주	501.4	16	제주	572.2
17	울산	463.7	17	광주	567.6
18	제주	448.3	18	세종	185.4

자료: 환경부한국환경공단. “2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황” 및 “2017년도 전국폐기물 발생 및 처리현황”, 2018

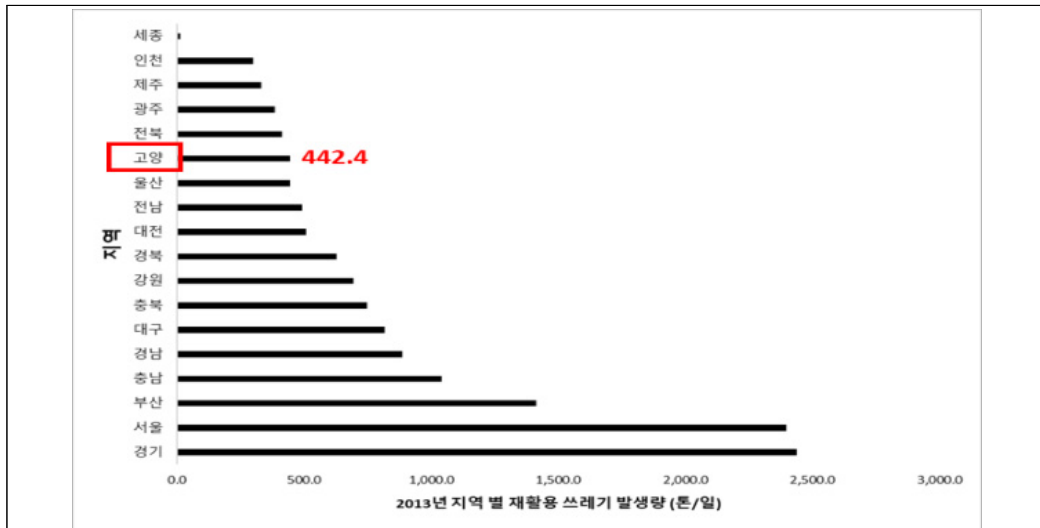
(그림 2-18)은 최근 5년간(2013년 ~ 2017년) 고양시 재활용 쓰레기 발생량을 정리한 자료이다. 2013년과 2017년 고양시 재활용 쓰레기 발생량은 442.4 톤/일 및 603.9 톤/일로 2017년 재활용 쓰레기 발생량은 2013년 대비 약 36% 증가하였으며, 연 평균 약 32.3 톤/일의 재활용 쓰레기 발생량이 증가한 것으로 나타났다. 생활계 폐기물과 동일하게 재활용 쓰레기 발생량 역시 지속적으로 증가하는 경향을 보이고 있음을 알 수 있다. (그림 2-19)는 생활계 폐기물 발생량과 동일하게 고양시와 국내 행정지역 별 재활용 쓰레기 발생량을 비교한 자료로, 이를 통해 고양시 재활용 쓰레기 발생 현황 및 특성을 파악할 수 있다. 2013년 기준 고양시 재활용 쓰레기 발생량은 13위에 해당하는 수치를 나타냈다. 2013년의 국내 재활용 쓰레기 발생량 1위와 2위를 차지한 경기도와 서울시의 재활용 쓰레기 발생량은 각각 2,438.1 톤/일과 2,398.0 톤/일로 고양시 대비, 약 551%와 542%의 재활용 쓰레기 발생량을 보인 것으로 분석되었다. 고양시와 유사한 재활용 쓰레기 발생량을 보인 지역은 울산광역시와 전라북도로 각각 443.5 톤/일과 413.8 톤/일의 재활용 쓰레기 발생량을 보였다. 2017년 기준 고양시 재활용 쓰레기 발생량은 2013년보다 순위가 증가한 9위로 나타났다. 2017년의 경우 2013년과 다르게 국내 재활용 쓰레기 발생량 순위가 역전되어 1위는 서울특별시 그리고 2위는 경기도가 차지하였다. 재활용 쓰레기 발생량은 각각 3,278.6 톤/일과 2,399.0 톤/일로 고양시와 비교하여 약 542%와 397%의 발생량을 보이는 것으로 나타났다. 고양시와 유사한 재활용 쓰레기 발생량을 보인 지역은 충청북도로 622.4 톤/일의 재활용 쓰레기 발생량을 보였다. 2013년과 2017년의 재활용 쓰레기 발생량을 비교한 결과, 고양시를 포함한 대부분의 지역에서 재활용 쓰레기 발생량이 증가하였으나, 경기도, 충청남·북도, 전라남·북도, 대구광역시 및 광주광역시에서는 감소하였다. 생활계 폐기물 발생량과 비교하여 재활용 쓰레기 발생량 증가량은 다소 적었으며, 2013년과 2017년의 재활용 쓰레기 발생량의 변화는 (그림 2-19) 및 (표 2-5)에서 확인할 수 있다.

[그림 2-18] 최근 5년간 고양시 재활용 쓰레기 발생량 변화(2013~2017)

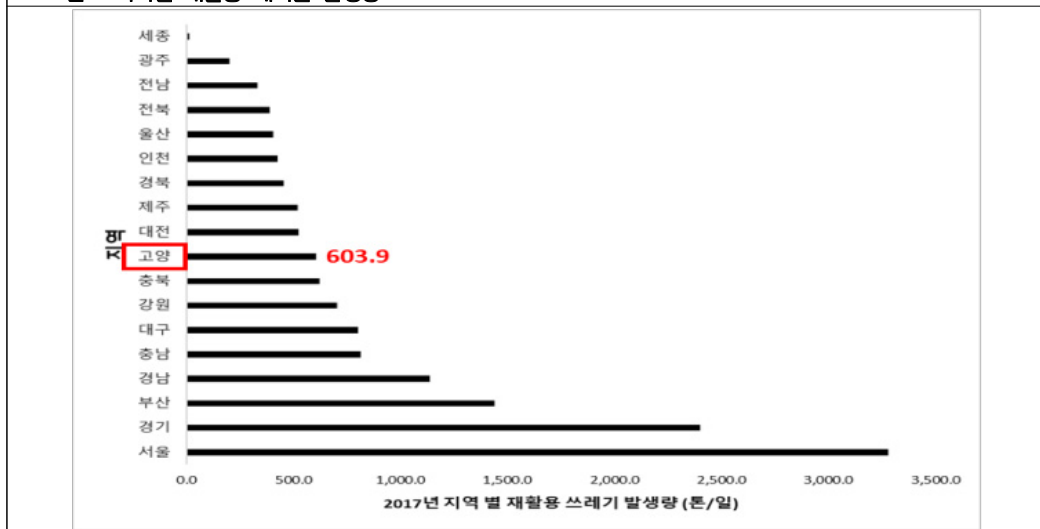


자료: 고양환경에너지시설(<http://ene.gys.or.kr/>) 접속일 2019.10.14.

[그림 2-19] 2013년 및 2017년 지역별 재활용 폐기물 발생량



2013년도 지역별 재활용 폐기물 발생량



2017년도 지역별 재활용 폐기물 발생량

자료: 환경부한국환경공단. “2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황” 및 “2017년도 전국폐기물 발생 및 처리현황”, 2018

[표 2-5] 2013년과 2017년 지역별 재활용 쓰레기 발생량 및 순위(단위: 톤/일)

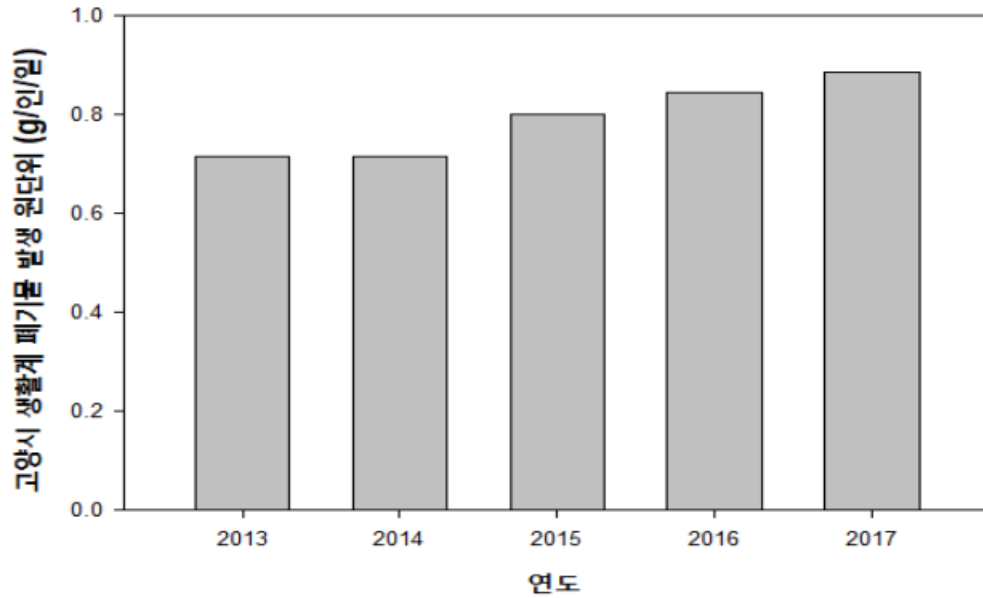
2013년			2017년		
순위	지역	발생량	순위	지역	발생량
1	경기	2,438.1	1	서울	3,278.6
2	서울	2,398.0	2	경기	2,399.0
3	부산	1,411.0	3	부산	1,438.3
4	충남	1,040.5	4	경남	1,137.3
5	경남	884.8	5	충남	814.6
6	대구	815.2	6	대구	801.6
7	충북	748.1	7	강원	703.3
8	강원	694.0	8	충북	622.4
9	경북	626.6	9	고양	603.9
10	대전	506.7	10	대전	524.2
11	전남	490.3	11	제주	517.9
12	울산	443.5	12	경북	454.7
13	고양	442.4	13	인천	423.9
14	전북	413.8	14	울산	404.0
15	광주	382.8	15	전북	389.5
16	제주	330.8	16	전남	329.7
17	인천	297.8	17	광주	200.3
18	세종	13.1	18	세종	11.9

자료: 환경부한국환경공단. “2017년도 전국폐기물 발생 및 처리현황”, 2018

2. 지리적, 사회적 특성을 반영한 현황

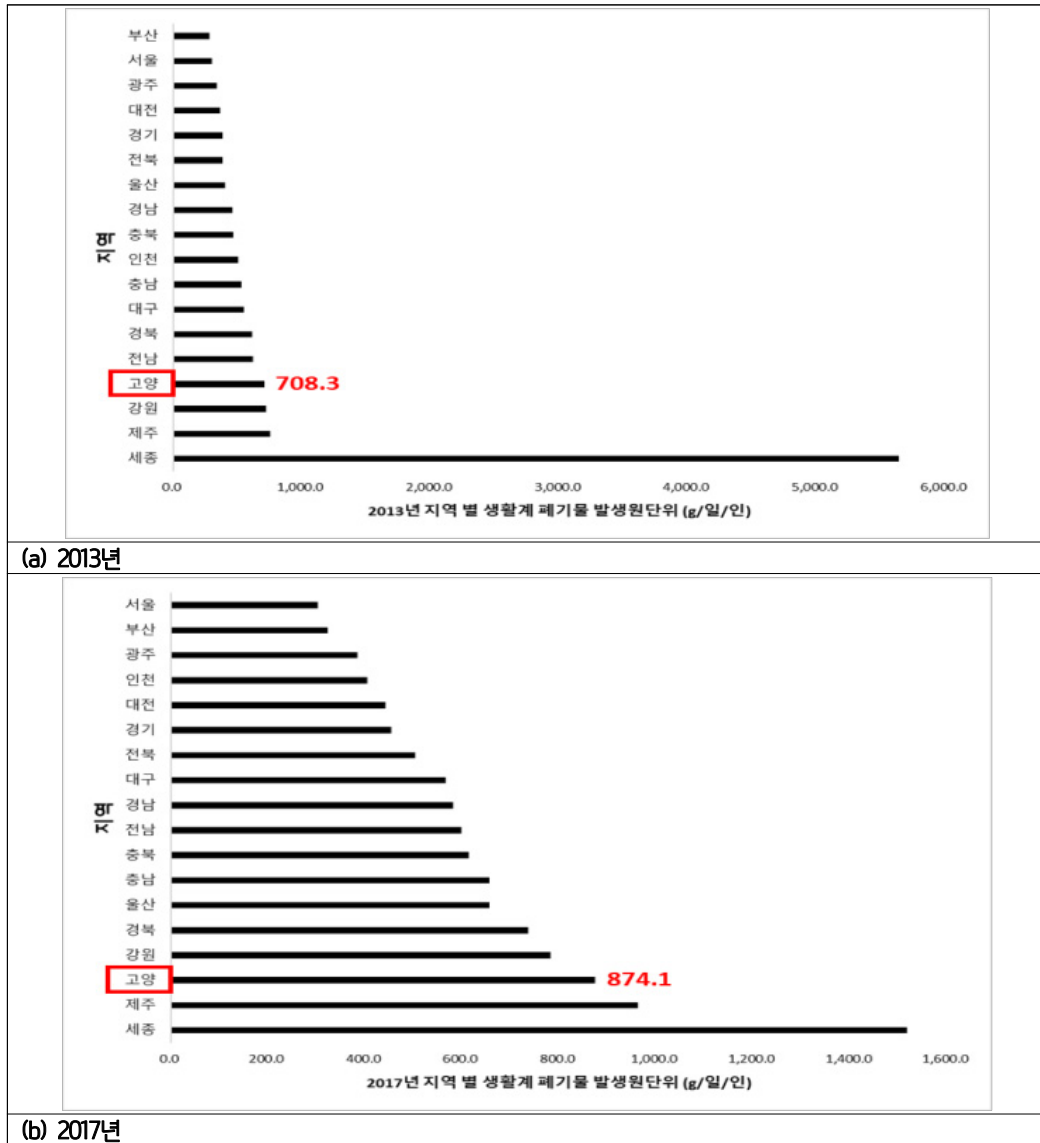
앞서 분석한 생활계 폐기물 및 재활용 쓰레기 발생량은 조사 대상 지역에서 발생하는 생활계 폐기물 및 재활용 쓰레기를 총량적인 개념으로 접근하여 분석한 결과이다. 하지만, 이와 같은 총량적인 개념은 각 지역의 인구수나 면적 등 지리적, 사회적 특성을 반영하지 못하는 것이 문제점으로 언급된다. 따라서 본 절에서는 각 지자체의 인구를 고려한 생활계 폐기물 및 재활용 쓰레기 발생원단위를 산출하여 비교·분석을 실시하였다. (그림 2-20)는 최근 5년 간 (2013 ~ 2017) 고양시 생활계 폐기물 발생원단위의 증감을 보여 준다. 고양시의 생활계 폐기물 발생원단위 경우 2013년 708.3 g/인/일에서 2017년 874.1 g/인/일로 약 23% 증가하였으며, 이는 연 평균 약 33.2 g/인/일의 생활계 폐기물 발생원단위가 증가한 것으로 분석되었다. (그림 2-21)은 고양시와 국내 행정지역별 생활계 폐기물 발생원단위를 비교한 것으로, 이를 통해 고양시 단위 인구에 대한 생활계 폐기물 발생 현황 및 특성을 파악할 수 있다. 2013년 기준 고양시 생활계 폐기물 발생원단위는 4위(내림차순 기준)에 해당하는 순위를 나타냈다. 2013년의 국내 생활계 폐기물 발생원단위 1위와 2위를 차지한 지역은 세종특별자치시와 제주특별자치도로 각 각 5,638.8 g/인/일과 755.0 g/인/일로 고양시와 비교하여, 약 796%와 107%의 생활계 폐기물 발생원단위를 보였다. 고양시와 유사한 생활계 폐기물 발생원단위를 보인 지역은 제주특별자치도와 강원도이며, 강원도의 경우 721.7 g/인/일의 생활계 폐기물 발생원단위를 보이는 것으로 조사되었다. 2017년 고양시 생활계 폐기물 발생원단위는 세종특별자치시, 제주특별자치도에 이어 3위로 2013년보다 순위가 상승한 것으로 나타났다. 세종특별자치시와 제주특별자치도의 생활계 폐기물 발생원단위 각 각 1,517.8 g/인/일과 963.6 g/인/일로 고양시와 비교하여 약 173%와 110% 높은 값을 보였다. 고양시와 유사한 생활계 폐기물 발생원단위를 보인 지역은 제주특별자치도와 강원도로 강원도의 경우 781.8 g/인/일의 생활계 폐기물 발생원단위를 보였다. 2013년과 2017년의 생활계 폐기물 발생원단위를 비교한 결과, 고양시를 포함한 모든 지역에서 생활계 폐기물 발생원단위가 증가하는 경향을 보였다. 2013년과 2017년의 생활계 폐기물 발생원단위의 변화는 (표 2-6)에서 확인할 수 있다.

[그림 2-20] 최근 5년간 고양시 생활계 폐기물 발생원단위 변화 (2013~2017)



자료: 고양환경에너지시설(<http://ene.gys.or.kr/>) 접속일 2019.10.14.

[그림 2-21] 2013년 및 2017년 지역별 생활계 폐기물 발생원단위(단위: G/일/인)



자료: 환경부한국환경공단. “2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황” 및 “2017년도 전국폐기물 발생 및 처리현황”, 2018

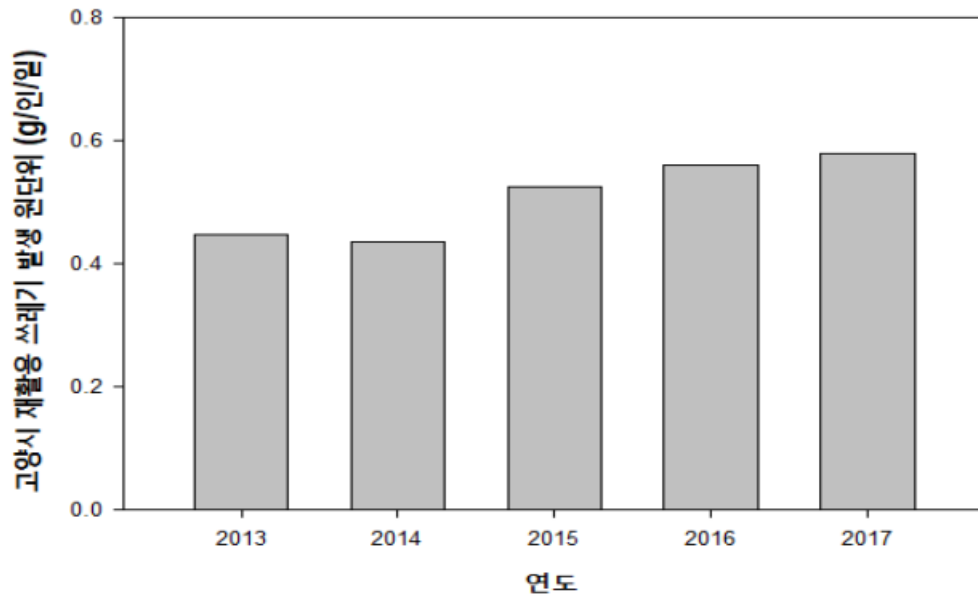
[표 2-6] 2013년 및 2017년 지역별 생활계 폐기물 발생 원단위 및 순위(단위: g/일/인)

2013년			2017년		
순위	지역	발생원단위	순위	지역	발생원단위
1	세종	5,638.8	1	세종	1,517.8
2	제주	755.0	2	제주	963.6
3	강원	721.7	3	고양	874.1
4	고양	708.3	4	강원	781.8
5	전남	620.4	5	경북	736.6
6	경북	611.1	6	울산	657.2
7	대구	552.7	7	충남	656.6
8	충남	530.4	8	충북	613.4
9	인천	502.5	9	전남	599.1
10	충북	466.4	10	경남	581.4
11	경남	464.1	11	대구	567.1
12	울산	401.0	12	전북	502.9
13	전북	385.8	13	경기	453.9
14	경기	382.9	14	대전	442.0
15	대전	363.9	15	인천	405.7
16	광주	340.4	16	광주	385.4
17	서울	303.5	17	부산	323.8
18	부산	284.5	18	서울	302.4

자료: 환경부한국환경공단. “2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황” 및 “2017년도 전국폐기물 발생 및 처리현황”, 2018

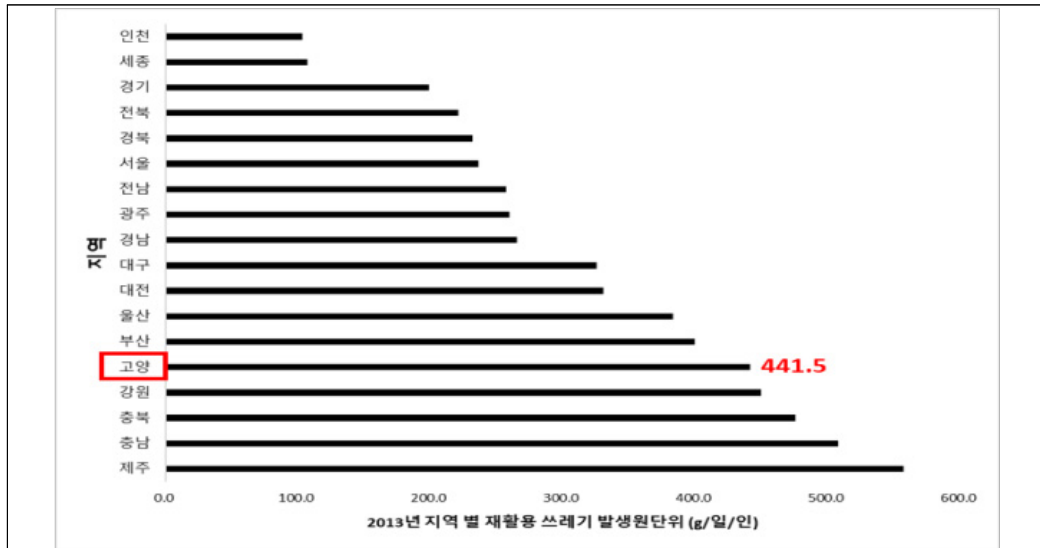
(그림 2-22)는 최근 5년 간 (2013년 ~ 2017년) 고양시 재활용 쓰레기 발생원단위를 정리한 자료이다. 고양시의 재활용 쓰레기 발생원단위 경우 2013년 441.5 g/일/인에서 2017년 572.8 g/일/인으로 약 30% 증가하였으며, 이는 연 평균 약 26.3 g/일/인의 재활용 쓰레기 발생원단위가 증가한 것으로 조사되었다. (그림 2-23)은 고양시와 국내 행정 지역 별 재활용 쓰레기 발생원단위를 비교한 자료로, 이를 통해 고양시 단위 인구에 대한 재활용 쓰레기 발생 현황 및 특성을 일부 파악할 수 있다. 2013년 기준 고양시 재활용 쓰레기 발생원단위는 5위(내림차순 기준)에 해당하는 순위를 나타냈다. 2013년의 국내 재활용 쓰레기 발생원단위 1위와 2위 지역은 제주특별자치도와 충청남도로 각 각 557.1 g/일/인과 508.1 g/일/인으로 고양시와 비교하여, 약 126%와 115%의 재활용 쓰레기 발생원단위를 보였다. 고양시와 유사한 재활용 쓰레기 발생원단위를 보인 지역은 충청북도, 강원도와 부산광역시로 각 각 475.7 g/일/인, 450.0 g/일/인 그리고 400.0 g/일/인의 재활용 쓰레기 발생원단위를 보이는 것으로 조사되었다. 2017년 고양시 재활용 쓰레기 발생원단위는 제주특별자치도에 이어 2위로 2013년보다 순위가 상승한 것으로 나타났다. 제주특별자치도의 재활용 쓰레기 발생원단위는 788.2 g/일/인으로 고양시와 비교하여 약 137 높은 값을 보였다. 고양시와 유사한 재활용 쓰레기 발생원단위를 보인 지역은 없었으며, 강원도가 453.7 g/일/인으로 고양시의 뒤를 이어 3위에 해당하는 수치를 보였다. 2013년과 2017년의 재활용 쓰레기 발생원단위를 비교한 결과, 세종특별자치시, 광주광역시, 경상북도를 제외한 지역에서 생활계 폐기물 발생원단위가 증가하는 경향을 보였다. 2013년과 2017년의 재활용 쓰레기 발생원단위의 변화는 (표 2-7)에서 확인할 수 있다.

[그림 2-22] 최근 5년간 고양시 재활용 쓰레기 발생원단위 변화 (2013~2017)

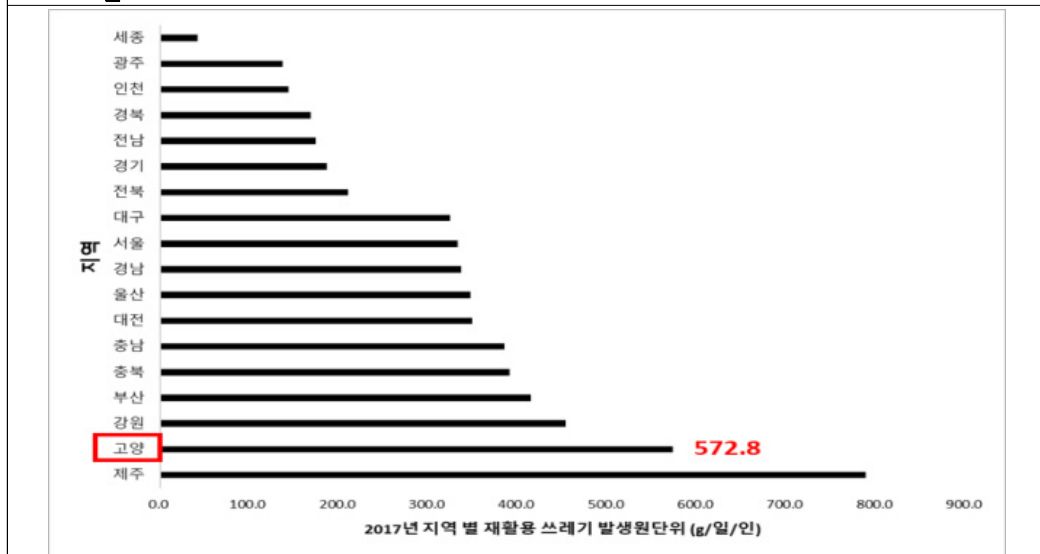


자료: 고양환경에너지시설(<http://ene.gys.or.kr/>) 접속일 2019.10.14.

[그림 2-23] 2013년과 2017년 지역별 재활용 쓰레기 발생원단위 (단위: g/일/인)



(a) 2013년



(b) 2017년

자료: 환경부한국환경공단. “2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황” 및 “2017년도 전국폐기물 발생 및 처리현황”, 2018

[표 2-7] 2013년 및 2017년 지역별 재활용 쓰레기 발생 원단위 및 순위(단위: g/일/인)

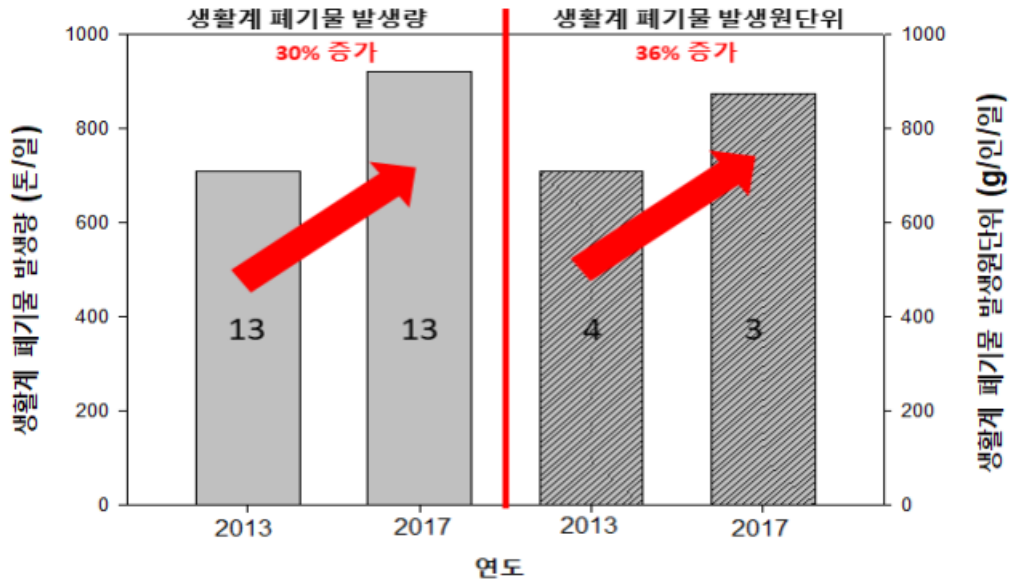
2013년			2017년		
순위	지역	발생원단위	순위	지역	발생원단위
1	제주	557.1	1	제주	788.2
2	충남	508.1	2	고양	572.8
3	충북	475.7	3	강원	453.7
4	강원	450.0	4	부산	414.4
5	고양	441.5	5	충북	390.4
6	부산	400.0	6	충남	384.8
7	울산	383.5	7	대전	348.9
8	대전	330.6	8	울산	346.7
9	대구	325.9	9	경남	336.4
10	경남	265.4	10	서울	332.6
11	광주	259.9	11	대구	323.8
12	전남	257.1	12	전북	210.0
13	서울	236.4	13	경기	186.3
14	경북	232.1	14	전남	173.9
15	전북	220.9	15	경북	168.9
16	경기	199.3	16	인천	143.8
17	세종	107.2	17	광주	136.8
18	인천	103.4	18	세종	42.5

자료: 환경부한국환경공단, “2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황” 및 “2017년도 전국폐기물 발생 및 처리현황”, 2018

3. 고양시 생활계 폐기물과 재활용 쓰레기 발생량 및 발생원단위 비교

(그림 2-24)는 본 보고서에서 기초 자료로 활용한 2013년 ~ 2017년 중 2013년과 2017년의 생활계 폐기물 발생량을 비교한 자료이다. 2013년 대비 2017년의 생활계 폐기물 발생량은 약 30% 증가한 921.5 톤/일, 생활계 폐기물 발생원단위는 약 36% 증가한 874.1 g/일/인으로 조사되었다. 생활계 폐기물 발생량의 경우, 국내 시·도 (고양시 포함 총 18개)와 비교하여 13위(내림차순)에 해당하였다. 이와 같은 결과는 타 시·도와 비교하여 상대적으로 적은 양의 재활용 쓰레기가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 하지만 생활계 폐기물 발생원단위의 경우, 3위(내림차순)에 해당하는 수치로 타 시·도와 비교하여 단위 인구 당 상대적으로 많은 양의 생활계 폐기물이 발생한 것을 파악 할 수 있다. 이는 고양시 전체 생활계 폐기물 발생량은 타 시·도와 비교하여 상대적으로 적지만, 단위 인구 당 발생하는 생활계 폐기물의 양은 많다는 것으로 해석할 수 있다. 즉, 1인당 발생하는 생활계 폐기물의 양이 많기 때문에 고양시 차원에서 생활계 폐기물 수거, 처리 및 절감 방안 에 대한 적절한 대책 수립이 필요하다고 할 수 있다.

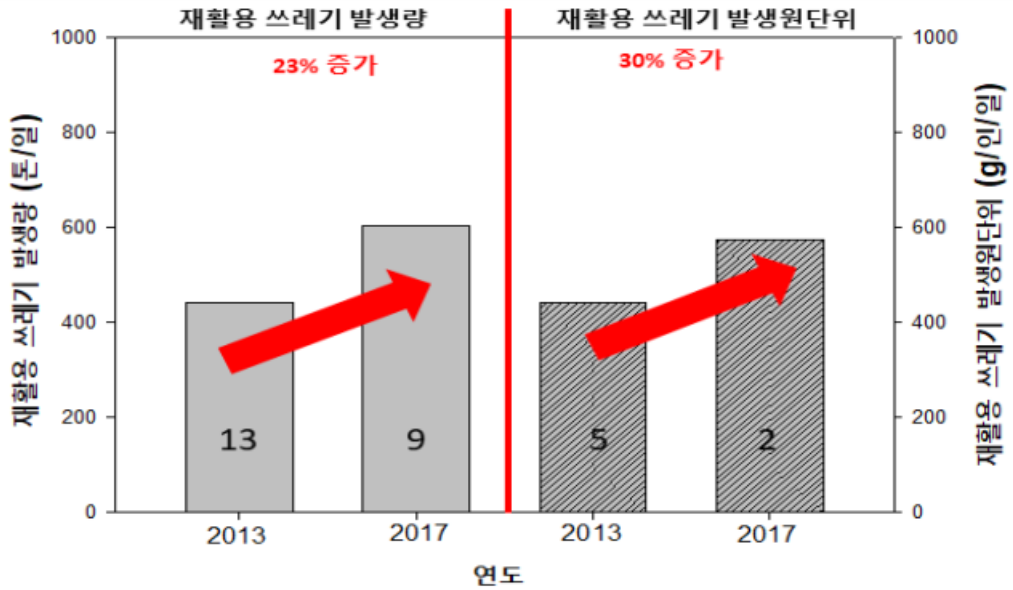
[그림 2-24] 2013년 및 2017년 고양시 생활계 폐기물 발생량 및 발생원단위 비교



자료: 환경부·한국환경공단. “2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황” 및 “2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황”, 2018

(그림 2-25)는 2013년과 2017년의 재활용 쓰레기 발생량을 비교한 내용이다. 2017년의 재활용 쓰레기 발생량은 2013년과 비교하여 약 23% 증가한 603.9 톤/일, 재활용 쓰레기 발생원단위는 약 30% 증가한 572.8 g/일/인으로 나타났다. 재활용 쓰레기 발생량의 경우, 앞서 언급한 국내 시·도와 비교하여 5위에 해당하였다. 이와 같은 결과는 타 시·도와 비교하여 중간 정도(50%) 수준의 재활용 쓰레기가 발생한 것으로 판단된다. 하지만 재활용 쓰레기 발생원단위의 경우, 2위에 해당하는 수치로 타 시·도와 비교하여 단위 인구 당 상대적으로 많은 양의 재활용 쓰레기가 발생한 것을 확인할 수 있다. 이는 고양시 전체 재활용 쓰레기 발생량은 타 시·도와 비교하여 중간 정도의 양이지만, 단위 인구 당 많은 양의 재활용 쓰레기가 발생하는 것으로 해석할 수 있다. 하지만, 생활계 폐기물과 다르게 재활용 쓰레기 발생량은 긍정적인 측면과 부정적인 측면 두 가지로 해석할 여지가 있다. 긍정적인 측면은, 재활용 쓰레기 발생량의 경우 재활용 쓰레기의 수거량을 바탕으로 산정하기 때문에 고양시에서 재활용 쓰레기 수거량이 많다는 것으로 해석 될 수 있다. 즉, 재활용센터로 회수되는 재활용 쓰레기의 양이 많다는 것으로 고양시의 재활용 쓰레기 수거 정책이 타 시·도에 비해 효율적으로 이루어지고 있다는 것을 의미한다. 반면 부정적인 측면은, 재활용 쓰레기 발생량과 발생원단위의 수치를 기준으로 고양시에서 많은 양의 재활용 가능한 물품이 사용된다는 것을 의미한다. 즉, 재활용 쓰레기로 회수해야 할 유리류, 플라스틱류, 종이류 및 금속류 등의 사용량이 많다고 해석 할 수 있다. 이는 고양시 재활용 가능한 물품의 사용량을 타 시·도만큼 절감시킬 수 있는 정책이 필요하다는 것을 의미한다. 하지만, 두 해석모두 고양시에서 사용되는 재활용 쓰레기에 대한 정량적 분석 자료가 있을 경우 명확한 해석이 이루어질 수 있지만, 현실적인 제약으로 이에 대한 기초 자료 확보에 어려움이 있다. 특히, 이 부분은 두 해석이 서로 다른 의미를 갖기 때문에 추가적인 기초 자료 조사 및 분석을 통해 결론을 도출해야 할 것이다. 하지만, 타 시·도와 비교하여 많은 양의 재활용 쓰레기가 발생한다는 것은 명확한 사실이기에 재활용 쓰레기 수거, 처리 및 절감을 유도할 수 있는 정책적 지원이 필요하다.

[그림 2-25] 2013년 및 2017년 고양시 재활용 쓰레기 발생량 및 발생원단위 비교



자료: 환경부한국환경공단. “2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황” 및 “2017년도 전국폐기물 발생 및 처리현황”, 2018

제 3 장

연구대상 지역 및 연구방법

제1절 연구대상 지역 개요

제2절 연구의 방법

제3절 연구대상 지역 쓰레기 발생량 추정

제4절 연구대상 지역 현장조사 및 설문조사

제절 연구대상 지역 개요

- 연구대상지역은 일산동구 정발산동 (단독 및 다세대 주택 밀집 지역)으로 선정
- 2005년 ‘일산 4동’이 ‘중산동’과 ‘정발산동’으로 분리되며 생성된 지역
- 정발산동의 주거 상 특성은 다음과 같음
 - 면적: 1.53 km²으로 고양시 39개 행정동 중 10번째로 좁은 면적
 - 인구: 27,644명으로 고양시 39개 행정동 중 20번째로 많은 인구
 - 인구밀도: 17,329 명/km²로 고양시 인구 밀도 3,887 명/km²,보다 약 4.5배, 일산동구 인구 밀도 4,899 명/km²,보다 약 3.5배 그리고 일산서구 인구 밀도 7,040 명/km²,보다 약 2.5배 높은 것으로 조사됨. 즉, 고양시 내 상대적으로 높은 인구 밀도를 보이는 지역임.
 - 세대: 10,692세대로 고양시 39개 행정동 중 20번째로 많은 세대
 - 토지이용: 대지 (주거 및 상업 건물), 도로, 공원 그리고 학교 순으로 전형적인 주거지역의 토지 이용 형태를 보임.
- 정발산동에서 2016 ~ 2018년 발생한 민원 (총 201건) 중 폐기물과 관련된 민원 발생 비율이 약 40%(76건)로 지역주민이 폐기물로 인해 심각한 문제에 직면하고 있다는 것을 알 수 있음.

제2절 연구의 방법

효율적인 재활용 쓰레기 수거 방안 도출을 위해서는 무엇보다 재활용 쓰레기 발생량을 명확하게 파악하고 예측하는 것이 중요하다. 재활용 쓰레기 발생량 파악 및 예측 시 일반적으로 통계 문헌 자료 (발생원단위)와 실측자료를 기초자료로 활용 할 수 있다. 정발산동의 정확한 재활용 쓰레기 발생량 추정을 위해 우선적으로 2030년까지 인구 추정을 실시하여 인구 변화를 분석하였다. 추정된 인구로부터 주거형태, 계절, 도시 규모와 같이 재활용 쓰레기에 영향을 줄 수 있는 인자에 따른 발생원단위와 실측자료를 바탕으로 적정 발생량을 산정하였다. 이를 바탕으로 정발산동에 필요한 쓰레기 수거 용량 및 주기 조합을 도출하였다. 본 연구에서 활용한 통계 문헌 자료는 「고양시 통계백서」와 「전국폐기물통계조사」에서 조사된 자료를 활용하였으며, 실측자료는 정발산동의 재활용 쓰레기 수거량 및 쓰레기 적확장 반입량을 기반으로 분석을 실시하였다. 발생원단위를 기반으로 재활용 쓰레기 발생량 추정 시 적용 인구는 핵심 인자로 작용한다. 따라서 정확한 장래 인구 변화를 추정하는 것이 중요하며, 과거의 인구 자료 분석을 통해 장래 인구를 추정한다. 일반적으로 제시되고 있는 인구 추정 방법은 등차증가법 (Arithmetical progression method), 등비급수법 (Geometric progression method), 최소자승법 (Method of least squares), 감소율증가법 (Decreasing rate of growth method), 지수곡선법 (Peggy function method), 논리법 (Logistic method) 및 비상관법 (Graphical method) 등이 있다. 본 연구에서는 이 중 포화인구 가정, 자료 확보 및 정발산동 지역적 특성을 고려하여 등차증가법, 등비급수법 그리고 최소자승법을 활용하여 인구 추정을 실시하였다. 본 분석에 활용된 과거 인구자료는 2012년부터 2016년까지 5개년의 자료를 활용하였으며, 이는 아래의 (표 3-1)을 통해 확인 할 수 있다.

[표 3-1] 2012~2016년 정발산동 인구 수 추이

조사년도 (년)	2012	2013	2014	2015	2016
인구 (명)	29,481	28,917	28,448	28,181	27,644

출처: 통계청. "행정구역(시군구)별, 성별 인구수", 『주민등록인구현황』, 2019.

1) 등차증가법 (Arithmetical progression method)

등차증가법은 현재의 인구에서 매년 일정한 수의 인구가 변화한다는 개념의 방법으로 추정결과가 다소 과소해지는 경향이 있다. 본 인구 추정 방법은 발전이 거의 끝난 도시, 발전가능성이 없는 중소도시 및 소규모 지역 적용 시 적합한 것으로 알려져 있다. 등차증가법을 이용하는 인구 추정식은 아래의 식과 같다.

$$P_n = P_0 + na$$

P_n = n 년 후 인구

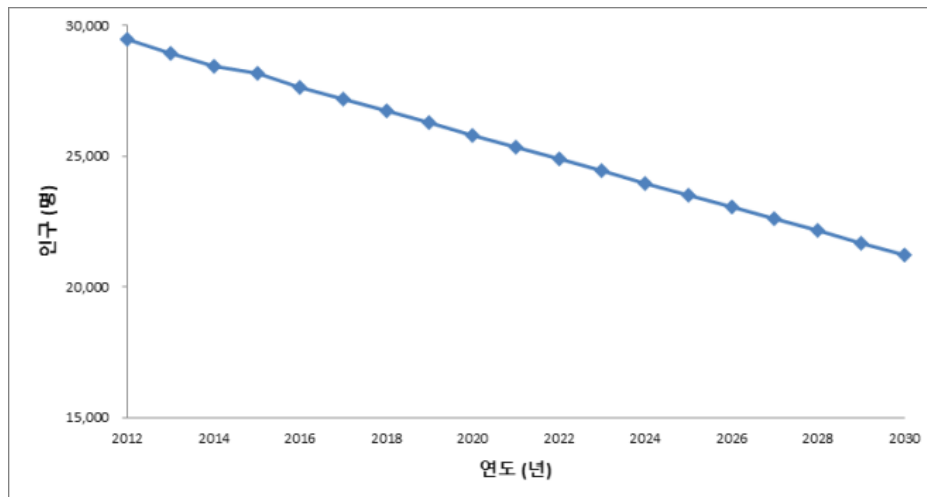
P_0 = 현재 인구

n = 추정 기간 (년)

a = 연인구증가수

등차증가법을 활용하여 2030년까지 추정한 인구 변화는 그림. 00을 통해 확인 할 수 있다. (그림 3-1)에서도 확인 가능하듯이 정발산동의 인구는 지속적으로 감소하는 경향을 보였으며, 2020년에는 기준연도(2016년) 인구의 약 7%가 감소한 25,807명, 2030년에는 기준연도 인구의 23%가 감소한 21,215명으로 추정되었다.

[그림 3-1] 정발산동 인구 추정(등차증가법 기반)



2) 등비급수법 (Geometric progression method)

등비급수법은 현재의 인구에서 매년 일정한 비율의 인구가 변화한다는 개념의 방법으로 추정결과가 다소 과대해지는 경향이 있다. 본 인구 추정 방법은 발전가능성이 있는 도시 적용 시 적합한 것으로 알려져 있다. 등비급수법을 이용하는 인구 추정식은 아래의 식과 같다.

$$P_n = P_0 \cdot (1+r)^n$$

P_n = n 년 후 인구

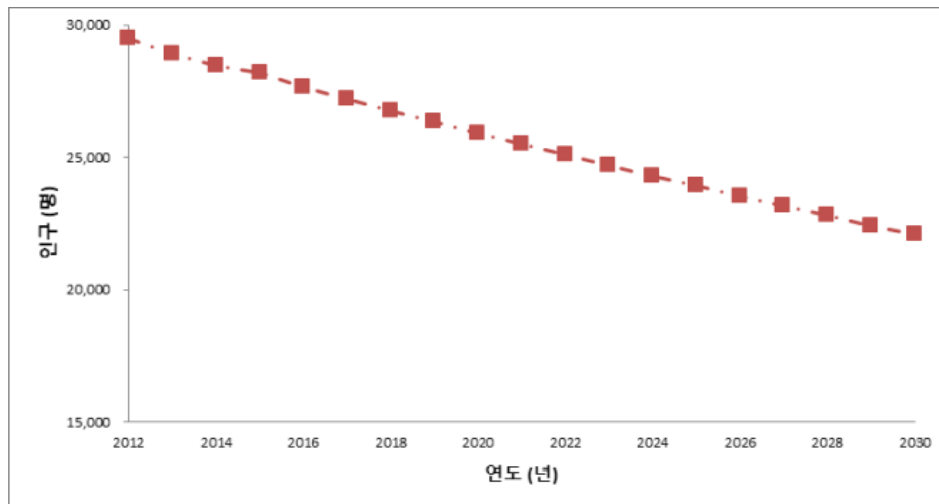
P_0 = 현재 인구

n = 추정 기간 (년)

a = 연 인구증가율

(그림 3-2)는 등비증가법을 활용하여 2030년까지 추정한 인구 변화를 보여주고 있다. 여기서 확인 가능하듯 정발산동의 인구는 지속적으로 감소하는 경향을 나타냈으며, 2020년에는 기준연도(2016년) 인구의 약 6%가 감소한 25,921명, 2030년에는 기준연도 인구의 20%가 감소한 22,070명으로 추정되었다.

[그림 3-2] 정발산동 인구 추정 (등비급수법 기반)



3)최소자승법 (Method of least squares)

최소자승법은 과거의 인구 자료로 제곱오차(MSE, Mean Square Error)를 최소한으로 하는 선형 추세식을 활용하여 인구를 추정하는 방법이다. 최소자승법을 이용한 인구 추정 방법은 단기간 인구 추정에 유리한 것으로 알려져 있으며, 최소자승법을 이용하는 인구 추정식은 아래의 식과 같다.

$$y = ax + b$$

y = 기준년으로부터 x 년 후의 인구

x = 기준년으로부터의 경과년 수

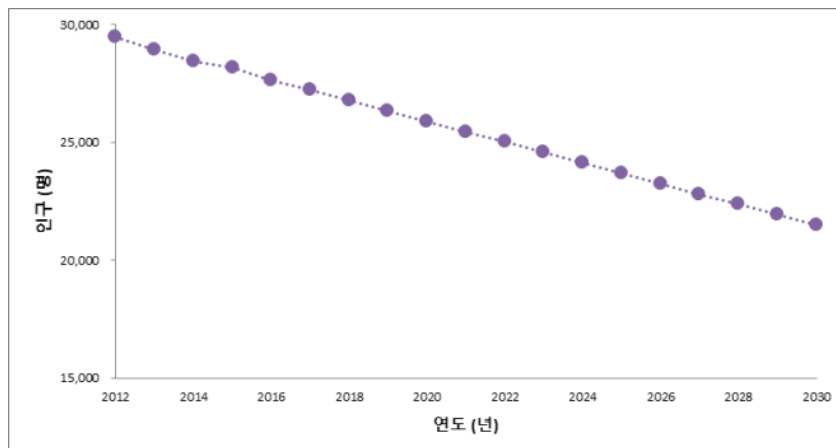
n = 인구 통계 자료 수

a, b = 상수

$$a = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}, \quad b = \frac{n \sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}$$

(그림 3-3)은 최소자승법을 활용하여 2030년까지 추정한 인구 변화를 보여주고 있다. 본 조사에서 정발산동의 인구는 지속적으로 감소하는 경향을 나타냈으며, 2020년에는 기준연도(2016년) 인구의 약 6%가 감소한 21,478명, 2030년에는 기준연도 인구의 22%가 감소한 21,478명으로 추정되었다.

[그림 3-3] 정발산동 인구 추정 (최소자승법 기반)



(그림. 3-1) ~ (그림 3-3)에서 확인할 수 있듯이 등차급수법, 등비급수법 그리고 최소자승법을 활용하여 정발산동의 인구를 추정한 결과, 지속적으로 인구가 감소할 것으로 추정되었다. 이를 바탕으로 아래 (표 3-2)에 정리해 두었다. 앞서 언급했듯이, 발생원단위를 기준으로 산정되는 발생량은 인구수가 핵심 인자로 작용하기 때문에 감소하는 장래 인구를 발생량 추정에 활용할 경우, 현재 발생량을 효율적으로 연구 대상지역에 수거하는데 어려움이 있을 것으로 판단된다. 정발산동의 경우, 앞서 언급한 것처럼 지속적으로 인구가 감소하는 추세를 보이며, 본 연구에서 주요 참고자료로 활용한 환경부 「전국폐기물통계조사」도 2016년을 기준으로 이루어졌기 때문에 2016년 인구인 27,644명을 기준으로 쓰레기 발생량을 유추하는 것이 적합할 것으로 판단된다.

[표 3-2] 고양시 정발산동 인구 추정 (2030년)

연도	등차급수법	등비급수법	최소자승법
2012	29,481		
2013	28,917		
2014	28,448		
2015	28,181		
2016 ¹⁾	27,644		
2017	27,185	27,203	27,211
2018	26,726	26,769	26,770
2019	26,266	26,342	26,329
2020	25,807	25,921	25,888
2021	25,348	25,508	25,447
2022	24,889	25,101	25,006
2023	24,429	24,700	24,565

2024	23,970	24,306	24,124
2025	23,511	23,918	23,683
2026	23,052	23,537	23,242
2027	22,592	23,161	22,801
2028	22,133	22,792	22,360
2029	21,674	22,428	21,919
2030	21,215	22,070	21,478

¹⁾ 환경부 전국폐기물조사통계 기준년도

본 절에서는 앞서 분석한 정발산동 추정 인구, 「고양시 통계백서」, 「전국폐기물통계조사」 등에서 제시하고 있는 발생원단위 그리고 실측자료를 기반으로 정발산동 재활용 쓰레기 발생량 및 발생용량을 추정하였다. 분석에 활용된 발생원단위는 「고양시 통계백서」에서 제시하고 있는 ‘고양시 발생원단위’, 환경부의 「전국폐기물통계조사」에서 제시하고 있는 ‘주거 조건 별 발생원단위’, ‘도시 규모 별 발생원단위’, ‘계절 별 발생원단위’로 다양한 발생원단위를 활용하여 재활용 쓰레기 발생량 추정의 정확도를 향상시키고자 하였다.

제3절 연구대상 지역 쓰레기 발생량 추정

1. 정발산동 재활용 쓰레기 발생량 추정(고양시 발생원단위 기준)

환경부와 한국환경공단이 제공하는 「전국 폐기물 발생현황」에서 제시하고 있는 ‘고양시 발생원단위’와 정발산동 인구 자료를 바탕으로 정발산동 재활용 쓰레기 발생량을 추정하였다. 「고양시 통계백서」에서 제시하고 있는 고양시의 재활용 쓰레기 발생원단위는 572.8 g/일/인이며 이를 바탕으로 산출된 고양시 재활용 쓰레기 발생량은 15,834 kg/일로 산정되었다. 이를 환경부와 문헌에서 제시하고 있는 폐기물 밀도를 이용하여 환산하면, 예상되는 발생용량은 79,172 L이며, 이를 200L 용량의 재활용 쓰레기봉투를 이용하여 수거할 경우, 약 하루 약 396개의 재활용 쓰레기봉투가 필요한 것으로 해석할 수 있다.

[표 3-3] 고양시 생활계 폐기물 및 재활용 쓰레기 발생원단위

구분	생활계 폐기물 발생 원단위 (g/일/인)	재활용 쓰레기 발생 원단위 (g/일/인)
고양시	874.1	572.8

자료: 환경부한국환경공단. “2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황”, 2018.

[표 3-4] 고양시 발생원단위 기반 생활계 폐기물 및 재활용 쓰레기 발생량

구분	생활계 폐기물 발생량 (kg/일)	재활용 쓰레기 발생량 (kg/일)
고양시	24,164	15,834

자료: 환경부한국환경공단. “2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황”, 2018.

[표 3-5] 생활계 폐기물 및 재활용 쓰레기 밀도

밀도 (단위: kg/L)			
생활계(종량제) ¹⁾	0.18	재활용 ²⁾	0.20

- 1) 환경부 “전국폐기물통계조사”, 2017.
- 2) 김주산박대원. 『국내 재활용품 선별시설에서 선별 현황 및 개선방안』, 2017.

[표 3-6] 고양시 발생원단위 기반 생활계 폐기물 및 재활용 쓰레기 발생량

구분	생활계 폐기물 발생 부피 (L)	재활용 쓰레기 발생 부피 (L)
고양시	134,242	79,172

자료: 환경부·한국환경공단. “2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황”, 2018.

2. 정발산동 재활용 쓰레기 발생량 추정(주거조건별 발생원단위 기준)

환경부 「전국폐기물통계조사」에서 제시하고 있는 ‘주거조건별 발생원단위’와 정발산동 인구 자료를 기반으로 정발산동 재활용 쓰레기 발생량을 추정하였다. 「전국폐기물통계조사」에서 제시하고 있는 주거조건 별 재활용 쓰레기 발생원단위는 다세대 107.85 g/일/인, 아파트 147.56 g/일/인 그리고 단독주택 105.44 g/일/인으로 아래 (표 3-7)을 통해서도 확인 할 수 있다. 정발산동 주거 형태 별 인구 분포는 2019년 6월 기준으로 단독주택 29.2%와 70.8%로 조사되었으며, 이 비율을 ‘주거 조건 별 발생원단위’에 적용하여 재활용 쓰레기 발생량을 추정하였다. 이를 바탕으로 추정된 고양시 재활용 쓰레기 발생량은 다세대주택과 단독주택에서 각각 2,111 kg/일과 851 kg/일로 하루에 총 2,962 kg의 재활용 쓰레기가 발생하는 것으로 산정되었다. 위와 같은 결과를 용량으로 환산할 경우 하루에 발생하는 재활용 쓰레기 용량은 다세대주택 10,554 L와 단독주택 4,256 L로 총 14,810 L로 환산할 수 있다. 이를 200 L용량의 재활용 쓰레기봉투를 이용하여 수거할 경우, 약 74개의 봉투가 필요한 것으로 해석할 수 있다.

[표 3-7] 전국폐기물통계조사의 생활폐기물 발생 원단위 기반으로 추정한 정발산동 재활용 쓰레기 발생량

구분	생활폐기물 발생 원단위 (g/일/인)				비율 (%)
	합계	종량제	음식물	재활용	
다세대	547.37	192.29	247.24	107.85	70.8
아파트	490.51	129.94	213.01	147.56	-
단독주택	318.85	104.56	108.85	105.44	29.2

자료: 환경부 “전국폐기물통계조사”, 2017.

[표 3-8] 주택 형태별 쓰레기 발생량

kg/일	합계	종량제	음식물	재활용
다세대	10,713	3,763	4,839	2,111
아파트	-	-	-	-
단독주택	2,574	844	879	851
합계	13,287	4,608	5,718	2,962

자료: 환경부 “전국폐기물통계조사”, 2017.

[표 3-9] 폐기물 종류별 발생량

밀도 (단위: kg/L)					
종량제 ¹⁾	0.18	음식물 ¹⁾	1.03	재활용 ²⁾	0.20

1) 환경부 “전국폐기물통계조사”, 2017.

2) 김주산박대원. 『국내 재활용품 선별시설에서 선별 현황 및 개선방안』, 2017.

[표 3-10] 정발산동 쓰레기 발생량 중 도시규모별 원단위 기준 (가정부문)

L	합계	종량제	음식물	재활용
다세대	36,160	20,908	4,698	10,554
아파트	-	-	-	-
단독주택	9,798	4,689	853	4,256
합계	45,958	25,597	5,551	14,810

자료: 환경부 “전국폐기물통계조사”, 2017.

환경부 「전국폐기물통계조사」에서 제시하고 있는 ‘도시규모 별 발생원단위(가정부문)’를 기반으로 정발산동 재활용 쓰레기 발생량을 추정하였다. 「전국폐기물통계조사」에 발표된 ‘도시규모 별 발생원단위’는 특별시 107.29 g/일/인, 광역시 156.64 g/일/인 그리고 중·소도시 115.75 g/일/인이며 표 3-11을 통해서도 확인할 수 있다.

현재 고양시는 통상적으로 광역시로 구분할 수 있는 100만 이상의 인구가 거주하고 있으나, 현재까지 광역시로 승격은 이루어지지 않고 있는 상황이다. 하지만, 중·소도시와 비교하여서는 인구수, 지역의 중요도 및 상대적 역할이 높은 편이다. 따라서 광역시와 중·소도시 중 어느 하나로 단정하기에는 어려움이 있으며, 두 경우를 모두 고려하여 분석을 실시하였다. 고양시를 광역시와 중·소도시로 구분하는 경우 정발산동에서 발생하는 재활용 쓰레기량은 각각 4,330 kg/일과 3,200 kg/일로 조사되었다. 이를 용량으로 환산할 경우 21,651 L/일과 15,999 L/일이며, 200L 용량의 재활용 쓰레기봉투를 이용할 경우, 약 108개와 80개의 봉투가 필요할 것으로 해석할 수 있다.

[표 3-11] 전국폐기물통계조사의 도시규모별 원단위 기반으로 정발산동 재활용 쓰레기 발생량 추정

구분	생활폐기물 발생 원단위 (g/일/인)			
	합계	종량제	음식물	재활용
특별시	354.16	91.01	155.86	107.29
광역시	580.31	146.59	277.08	156.64
중소도시	441.54	142.45	183.34	115.75

[표 3-12] 도시규모별 쓰레기 배출종류별 발생량

kg/일	합계	종량제	음식물	재활용
특별시	9,790	2,516	4,309	2,966
광역시	16,042	4,052	7,660	4,330
중소도시	12,206	3,938	5,068	3,200

[표 3-13] 쓰레기 배출종류별 발생량

밀도 (kg/L)					
종량제 ¹⁾	0.18	음식물 ¹⁾	1.03	재활용 ²⁾	0.20

1) 환경부 “전국폐기물통계조사”, 2017.

2) 김주산박대원. 『국내 재활용품 선별시설에서 선별 현황 및 개선방안』, 2017.

[표 3-14] 정발산동 쓰레기 발생량 조사 계절별 원단위 기준

L	합계	종량제	음식물	재활용
특별시	32,990	13,977	4,183	14,830
광역시	51,600	22,513	7,437	21,651
중소도시	42,797	21,877	4,921	15,999

자료: 환경부 “전국폐기물통계조사”, 2017.

환경부 「전국폐기물통계조사」에서 제시하고 있는 ‘계절 별 발생원단위’를 기반으로 정발산동 재활용 쓰레기 발생량을 추정하였다. 「전국폐기물통계조사」에서 발표된 ‘계절 별 발생원단위’는 봄 148.22 g/일/인, 여름 111.47 g/일/인, 가을 151.18 g/일/인 그리고 겨울 96.04 g/일/인으로 상대적으로 봄과 가을의 발생량이 높고 여름과 겨울의 발생량이 낮은 것으로 조사되었다. 이와 같은 특징은 외부활동, 주거이동 등과 같은 시민 생활 패턴에 영향을 받았을 것으로 판단된다. ‘계절별 발생원단위’를 기반으로 정발산동의 재활용 쓰레기 발생량을 추정한 결과 봄 1,024 kg/일, 여름 770 kg/일, 가을 1,045 kg/일 그리고 겨울 664 kg/일이며, 이를 바탕으로 연평균 발생량은 876 kg/일로 나타났다. 이를 발생량으로 환산할 경우 17,516 L/일이며, 200L 용량의 재활용 쓰레기봉투를 이용할 경우, 약 88개의 봉투가 필요할 것으로 예측할 수 있다.

[표 3-15] 전국폐기물통계조사의 생활폐기물 발생 원단위 기반으로 정발산동 재활용 쓰레기 발생량 추정

구분	생활폐기물 발생 원단위 (g/일/인)				비율
	합계	종량제	음식물	재활용	
봄	482.07	154.53	179.32	148.22	0.25
여름	449.54	126.15	211.92	111.47	0.25
가을	431.42	125.24	155.00	151.18	0.25
겨울	386.09	113.62	176.44	96.04	0.25

* 정발산동 인구 27,644명 (2016년 기준)

[표 3-16] 계절별*쓰레기 종류별 발생량 (kg/일 기준)

kg/일	합계	종량제	음식물	재활용
봄	3,332	1,068	1,239	1,024
여름	3,107	872	1,465	770
가을	2,982	866	1,071	1,045
겨울	2,668	785	1,219	664
합계	12,088	3,591	4,994	3,503

[표 3-17] 쓰레기 종류별 발생 밀도

밀도 (단위: kg/L)					
종량제 ¹⁾	0.18	음식물 ¹⁾	1.03	재활용 ²⁾	0.20

1) 환경부 “전국폐기물통계조사”, 2017.

2) 김주산박대원. 『국내 재활용품 선별시설에서 선별 현황 및 개선방안』, 2017.

[표 3-18] 계절별*쓰레기 종류별 발생량(L 기준)

L	합계	종량제	음식물	재활용
봄	12,258	5,933	1,203	5,122
여름	10,117	4,843	1,422	3,852
가을	11,073	4,809	1,040	5,224
겨울	8,865	4,362	1,184	3,319
평균	42,313	19,947	4,849	17,516

1) 환경부 “전국폐기물통계조사”, 2017.

2) 김주산박대원. 『국내 재활용품 선별시설에서 선별 현황 및 개선방안』, 2017.

3. 재활용 쓰레기별 발생량 추정

앞서 정발산동의 재활용 쓰레기 발생량을 추정하기 위한 분석을 실시하였다. 그 결과 3,503kg/일 발생량과 0.2L/일 발생용량을 기반으로 쓰레기 수거 체계를 수립하는 것이 적합하다는 결론이 도출되었다. 하지만, 보다 효과적인 재활용 쓰레기 수거 체계 수립을 위해 재활용 쓰레기로 분류되는 품목의 비율을 파악하는 것이 중요하며, 발생비율이 높은 품목에 대해 집중적인 관리를 실시해야 할 것이다. 본 절에서는 환경부 「전국폐기물통계조사」 과 문헌 조사를 통해 조사한 재활용 쓰레기 발생비율을 토대로 정발산동에서 발생하는 재활용 쓰레기 발생비율 및 발생량을 분석하였다.

1) 가연성 및 불연성 재활용 쓰레기 발생원단위

환경부 「전국폐기물통계조사」 의 우리나라 행정구역 별 가연성 및 불연성 재활용 쓰레기 발생원단위는 아래의 (표 3-19)에서 확인할 수 있다. 본 분석은 1절의 가정부문의 상업 및 산업 시설에서 발생하는 비가정부문 발생량이 함께 고려된 값으로 앞 선 분석 결과와 다소 차이를 보일 수 있다. 하지만, 본 절의 목적은 재활용 쓰레기 내 발생 비율을 파악하기 위한 것이며, 별도 가정에서 발생하는 재활용 쓰레기 내 비율은 조사되지 않았기에 가정과 비가정 부문의 합산 발생원단위를 참고로 분석을 실시하였다. 우리나라 행정구역별로 발생하는 재활용 쓰레기는 가연성이 불연성보다 많은 것으로 나타났으며, 우리나라 평균값을 기준으로 가연성 재활용 쓰레기의 비율이 약 76%를 차지하고 있음을 확인할 수 있다. 가연성 재활용 쓰레기와 불연성 재활용 쓰레기의 비율은 ‘특별시’에서 ‘군’으로 낮아질수록 가연성 재활용 쓰레기의 비율이 높아지는 특성을 보였다. ‘특별시’의 경우 가연성 재활용 쓰레기의 비율이 우리나라 평균보다 높은 79.1%의 비율을 보인 반면, ‘군’ 지역의 경우 가연성 재활용 쓰레기의 비율은 70.4%로 평균값보다 낮은 결과를 보였다. 고양시의 경우 ‘광역시’ 또는 ‘시’로 구분할 수 있으며, 재활용 쓰레기 내 가연성의 비율은 73.3% ~ 76.7% 정도로 예측할 수 있다. 아래의 (그림 3-4)는 우리나라 평균값을 기준으로 재활용 쓰레기 내 가연성 재활용 쓰레기와 불연성 재활용 쓰레기의 비율을 보여주고 있다.

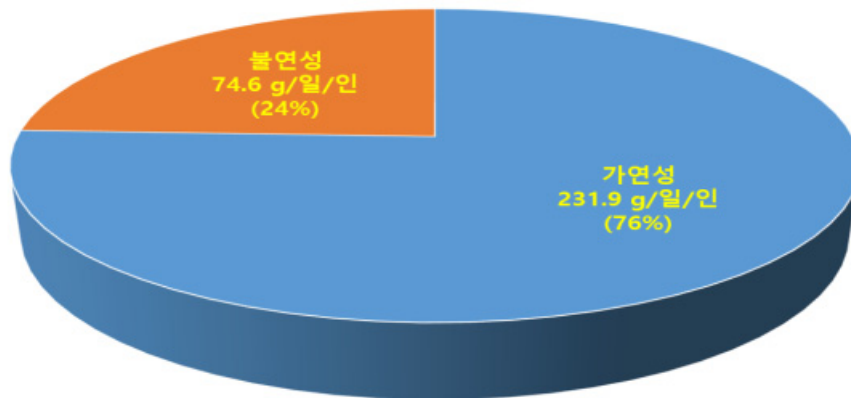
[표 3-19] 행정구역별 가연성 및 불연성 재활용 쓰레기 발생원단위

	총 발생량 (g/일/인)	가연성 (비율)	불연성 (비율)
특별시	302.58	239.46 (79.1%)	63.12 (20.9%)
광역시	325.03	249.41 (76.7%)	75.61 (23.3%)
시지역	300.13	219.89 (73.3%)	80.24 (26.7%)
군지역	257.47	181.24 (70.4%)	76.23 (29.6%)
평균	306.52	231.89 (75.7%)	74.63 (24.3%)

* 본 발생원단위는 가정 및 비가정 부문 모두 포함한 자료

자료: 환경부 “전국폐기물통계조사”, 2017.

[그림 3-4] 재활용 쓰레기 중 불연성쓰레기와 가연성쓰레기의 비율



자료: 김주신. 『지자체 재활용품 선별시설 물질흐름분석 및 선별효율 개선방안에 관한 연구 - S시 S구 사례를 중심으로』, 박사학위논문, 서울과학기술대학교 일반대학원, 2017.

2) 가연성 재활용 쓰레기 내 발생비율

환경부 「전국폐기물통계조사」의 행정구역 별 가연성 재활용 쓰레기 내 발생비율은 아래의 (표 3-20)을 통해 확인 할 수 있다. 가연성 재활용 쓰레기 내 세부 품목은 종이,

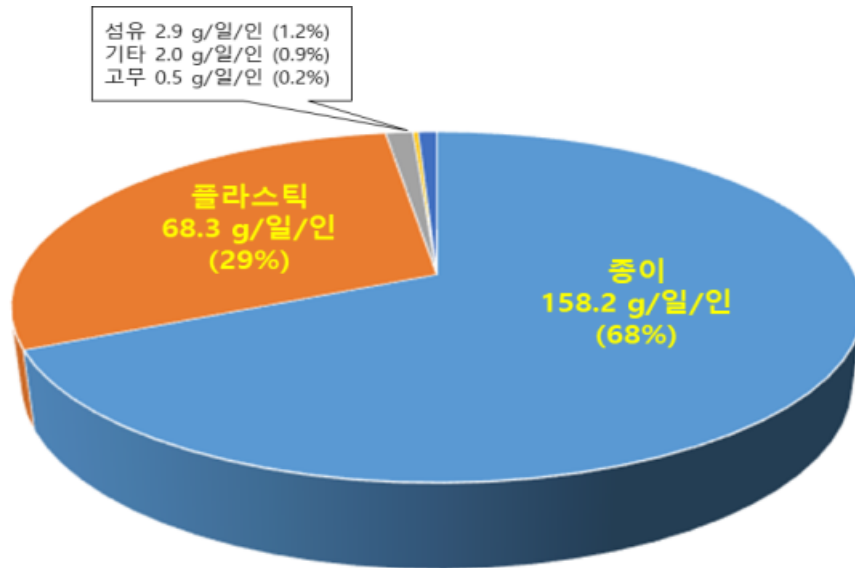
플라스틱, 섬유, 고무 및 기타 품목으로 분류하였다. 전반적으로 가연성 재활용 쓰레기는 대부분 종이와 플라스틱으로 행정구역에 따라 다소 차이가 있지만 96.2% (군지역) ~ 98.1% (시지역)의 범위를 보였으며, 우리나라 평균값 기준으로 97.6%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 즉, 가연성 재활용 쓰레기의 대부분은 종이와 플라스틱으로 이루어져 있음을 확인 할 수 있다. 아래의 (그림 3-5)는 우리나라 평균값을 기준으로 가연성 재활용 쓰레기의 발생 비율을 보여주고 있다.

[표 3-20] 대한민국의 가연성 재활용 쓰레기 내 발생량 및 비중 (g/일/인)

가연성	합계	종이	플라스틱	섬유	고무	기타
특별시	239.46	182.73	51.15	2.58	0.23	2.77
광역시	249.41	161.74	82.5	2.86	0.51	1.81
시지역	219.89	138.97	76.81	2.72	0.57	0.83
군지역	181.24	113.71	60.69	3.49	0.97	2.37
평균	231.89	158.24	68.26	2.89	0.52	1.98
비율 (평균)		68.2%	29.4%	1.2%	0.2%	0.9%

자료: 환경부 “전국폐기물통계조사”, 2017.

[그림 3-5] 가연성 쓰레기 내 품목별 발생 비율



자료: 김주신. 『지자체 재활용품 선별시설 물질흐름분석 및 선별효율 개선방안에 관한 연구 - S시 S구 사례를 중심으로』, 박사학위논문, 서울과학기술대학교 일반대학원, 2017.

앞서 분석한 환경부 「전국폐기물통계조사」의 가연성 재활용 쓰레기 내 발생비율은 가정과 비가정부문이 혼합된 수치로 정발산동 적용에 참고자료로 활용될 수 있지만, 적용하기에는 다소 한계가 있다. 즉, 가정부문을 대상으로 조사한 결과를 적용 시 결과 값이 달라질 수 있음에 유의하여야 할 것이다.

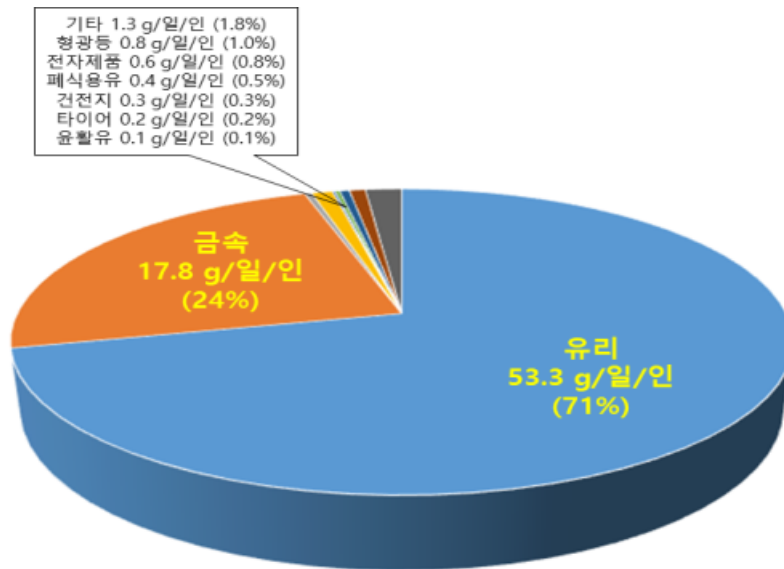
3) 불연성 재활용 쓰레기 내 발생비율

환경부 「전국폐기물통계조사」의 행정구역 별 불연성 재활용 쓰레기 내 발생비율은 아래의 (표 3-21)을 통해 확인 할 수 있다. 불연성 재활용 쓰레기 내 세부 품목은 유리, 금속, 건전지, 형광등 및 기타 등 9개의 품목으로 분류되어있다. 전반적으로 불연성 재활용 쓰레기는 대부분 유리와 금속으로 행정구역에 따라 다소 차이가 있지만 93.7% (군지역) ~ 96.5% (특별시)의 범위를 보였으며, 우리나라 평균값 기준으로 97.6%를 자치하고 있는 것으로 나타났다. 즉, 불연성 재활용 쓰레기의 대부분은 유리와 금속으로 이루어져 있음을 확인 할 수 있다. 아래의 (그림 3-6)은 우리나라 평균값을 기준으로 불연성 재활용 쓰레기의 발생 비율을 보여주고 있다.

[표 3-21] 대한민국의 불연성 재활용 쓰레기 내 발생량 및 비율 (g/일/인)

불연성	합계	유리	금속	건전지	형광등	윤활유	타이어	폐식용유	전자제품	기타
특별시	63.12	44.9	16.02	0.14	0.43	0.00	-	0.26	0.23	1.12
광역시	75.61	52.34	18.95	0.29	0.89	-	-	0.33	0.46	2.33
시지역	80.24	56.96	19.54	0.39	0.95	0.01	0.56	0.31	0.86	0.67
군지역	76.23	57.42	13.98	0.20	0.87	0.61	-	0.64	0.91	1.61
평균	74.63	53.28	17.76	0.26	0.77	0.10	0.17	0.36	0.59	1.34
비율 (평균)		71.4%	23.8%	0.3%	1.0%	0.1%	0.2%	0.5%	0.8%	1.8%

[그림 3-6] 불연성 재활용 쓰레기 내 품목별 발생 비율



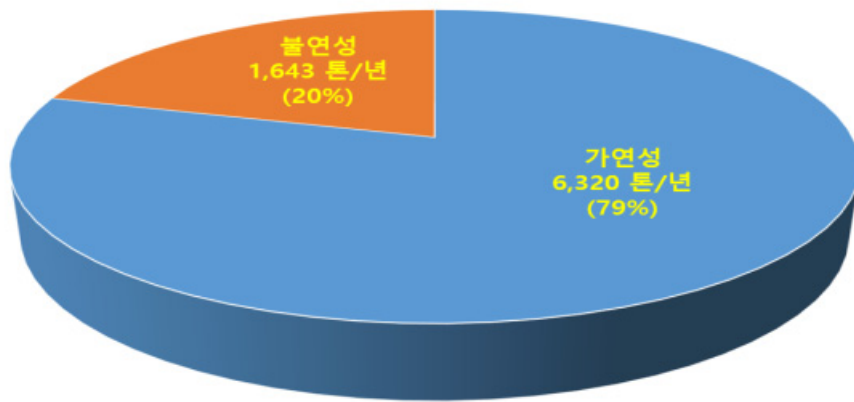
자료: 환경부 「전국폐기물통계조사」, 2017.

환경부 「전국폐기물통계조사」를 통해 우리나라 재활용 쓰레기 내 발생 비율을 분석하

였다. 분석 결과 국내 재활용 쓰레기의 약 76%는 가연성 재활용 쓰레기이며, 나머지 약 24%가 불연성 재활용 쓰레기로 나타났다. 또한 가연성 쓰레기는 약 97%가 종이와 플라스틱이며, 불연성 쓰레기는 약 95%가 유리와 금속으로 이루어졌음을 확인 할 수 있다. 이는 정발산동에서 발생하는 재활용 쓰레기의 대부분은 종이, 플라스틱, 유리 및 금속류라는 것을 예측할 수 있다. 또한 90% 이상 대부분의 재활용 쓰레기가 위의 품목으로 분류될 수 있으므로, 재활용 쓰레기 분류 및 수거 시 종이, 플라스틱, 유리 및 금속류를 집중적인 관리가 이루어져야 할 것이다.

앞서 분석한 환경부 「전국폐기물통계조사」의 한계점은 조사된 결과는 가정과 비가정 부문이 혼합된 수치라는 것이다. 즉, 정발산동 재활용 쓰레기 발생 비율에 대해 참고자료로 활용될 수 있지만, 적합성에 대해 검토가 필요하다. 따라서 문헌조사를 통해 확보한 정발산동과 형태가 유사한 단독 및 다세대주택 지역(서울특별시 S구)의 재활용 쓰레기 발생 비율을 토대로 추가적인 분석을 실시하였다(김주신, 2017). 그림 3-7은 서울특별시 S구의 단독 및 다세대주택지역에서 발생하는 재활용 쓰레기 중 가연성과 불연성 재활용 쓰레기의 비율을 분석하였다. (그림 3-7)에서도 확인 할 수 있듯이, 가연성 재활용 쓰레기의 경우 6,320 톤/년으로 총 발생하는 재활용 쓰레기 중 약 79%를 차지하고 있음을 확인 할 수 있다. 이는 환경부 「전국폐기물통계조사」에서 제시하고 있는 특별시와 유사한 수치로 나타났다.

[그림 3-7] 단독 및 다세대주택 지역 재활용 쓰레기 발생량 및 발생 비율



자료: 김주신. 『지자체 재활용품 선별시설 물질흐름분석 및 선별효율 개선방안에 관한 연구 - S시 S구 사례를 중심으로』, 박사학위논문, 서울과학기술대학교 일반대학원, 2017.

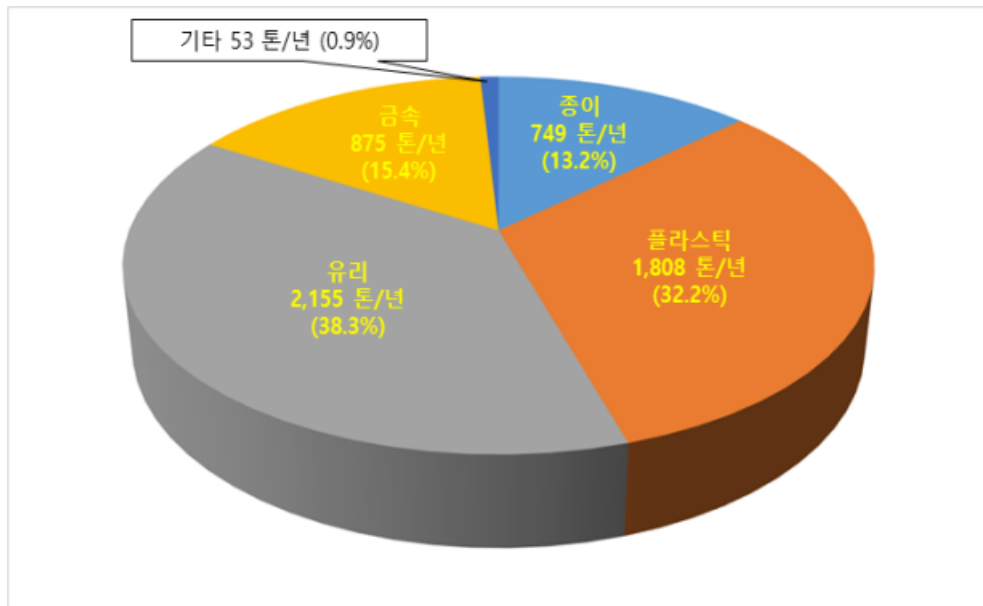
(표 3-22)는 동일한 자료를 바탕으로 분석한 주요 재활용 쓰레기 품목인 종이, 플라스틱, 유리 및 금속류에 대한 발생 비율이며, 그림 3-8에서는 이를 도식화하여 나타낸 자료이다. (표 3-22)의 발생량은 연간 해당 품목의 총 발생량이며, 발생 비율은 해당지역에서 발생한 재활용 쓰레기 총량에 해당 품목의 발생량을 의미한다. (표 3-22)와 (그림 3-8)에서 제시한 바와 같이 대부분의 재활용 쓰레기(약 99%)는 종이, 플라스틱, 유리 및 금속으로 분류할 수 있다. 그 중 플라스틱과 유리의 비율이 높게 나타났는데, 이는 앞

선 환경부 「전국폐기물통계조사」와 다소 상이한 결과라 할 수 있다. 이와 같은 영향은 종이 품목의 변화에 의해 영향을 받은 것으로 보이며, 비가정부문에서 상대적으로 종이의 소비가 많아 이와 같은 부분이 환경부 「전국폐기물통계조사」에 영향을 준 것으로 파악할 수 있다. 단독 및 다세대주택 지역의 재활용 쓰레기 발생비율은 유리(38.3%), 플라스틱(32.2%), 금속(15.4%) 그리고 종이(13.2%) 순으로 분석되었다.

[표 3-22] 단독 및 다세대주택 지역 주요 재활용 품목 발생량 및 발생비율

	종이	플라스틱	유리	금속	기타
발생량 (톤/년)	749.4	1808.2	2155.0	875.8	53.0
비율 (%)	13.2	32.2	38.3	15.4	0.9

[그림 3-8] 단독 및 다세대주택 지역 주요 재활용 품목 발생량 및 발생 비율



자료: 김주신. 『지자체 재활용품 선별시설 물질흐름분석 및 선별효율 개선방안에 관한 연구 - S시 S구 사례를 중심으로』, 박사학위논문, 서울과학기술대학교 일반대학원, 2017.

(표 3-23)은 문헌을 통해 조사한 단독 및 다세대주택 지역의 발생 비율과 앞에서 분석을 실시한 고양시 발생원단위, 주거조건별 발생원단위, 도시규모별 발생원단위, 계절 별

발생원단위 및 실측자료를 이용하여 정발산동 주요 재활용 품목 발생량을 산정한 자료이다. 고양시 발생원단위의 경우 가정 및 비가정의 혼합자료로 다른 분석결과와 비교하여 높은 결과를 보였으며, 나머지 분석결과는 유사한 수치를 보였다.

[표 3-23] 정발산동 주요 재활용 품목 발생량 및 발생용량

구분	총합		종이		플라스틱	
	발생량 ¹⁾	발생용량 ²⁾	발생량	발생용량	발생량	발생용량
고양시 발생원단위	15,834	79,172	2,090	10,451	5,099	25,493
주거 조건 별 발생원단위	2,962	14,810	391	1,955	954	4,769
도시규모 별 발생원단위	3,200	15,999	422	2,112	1,030	5,152
계절 별 발생원단위	3,503	17,516	462	2,312	1,128	5,640
평균						
구분	유리		금속		기타	
	발생량	발생용량	발생량	발생용량	발생량	발생용량
고양시 발생원단위	6,064	30,323	2,438	12,192	143	713
주거 조건 별 발생원단위	1,134	5,672	456	2,281	27	133
도시규모 별 발생원단위	1,226	6,128	493	2,464	29	144
계절 별 발생원단위	1,342	6,709	539	2,697	32	158
평균						

¹⁾ 발생량 : kg/일

²⁾ 발생용량 : L/일

자료: 환경부한국환경공단. "2013년도 전국폐기물 발생 및 처리현황", 2018

제4절 연구대상 지역 현장조사 및 설문조사

1. 연구대상 지역 특징

우리나라의 재활용율은 세계 주요 국가의 도시들보다 높은 편이지만 여전히 생활쓰레기의 양이 증가하고 있으며 이로 인해 환경문제가 발생하고 있다. 따라서 생활쓰레기를 감소시키고 쓰레기 문제를 해결하기 위해서는 재활용 방법을 질적으로 개선시켜야 할 필요가 있다. 쓰레기 문제 중 하나는 쓰레기종량제 봉투 안에 재활용이 가능한 품목들이 섞여서 배출되고 있으며, 분리 배출된 재활용 쓰레기에도 일반 쓰레기가 혼합되는 경우도 많아 선별을 위한 추가 비용이 든다는 점이다 (김재영·유기영, 2013).

본 연구의 대상지역은 고양시 일산동구 정발산동의 단독 및 다세대 주택지역이다. 정발산동은 2005년에 일산4동이 분리되어 현재의 중산동과 함께 발생하였다. 정발산동의 면적은 1.53 km²로 고양시 39개 행정동 중에 면적이 10번째로 좁고, 총 10,692 세대가 정발산동에 거주하는데 이는 고양시 39개 행정동 중에서 20번째로 많은 수치이다. 거주 인구는 총 27,644명으로 집계되었으며, 이 중 한국인은 27,143명(남: 13,377명, 여: 14,276명), 외국인인 501명(남: 246명, 여: 255명)으로 집계되었다. 정발산동은 고양시 39개 행정동 중에서 20번째로 인구가 많지만, 인구밀도는 18,067 명/km²로 고양시 행정동 중에서 상대적으로 높은 인구밀도를 나타낸다 (비교: 고양시 인구밀도: 3,887 명/km², 일산동구 인구밀도: 4,899 명/km², 일산서구 인구밀도: 7,040 명/km²) (고양시, 2017).

한편 2016년부터 2018년도까지 접수된 정발산동 관련 민원 사항은 약 201건으로 이 중에서 쓰레기 무단 투기가 76건으로 생활 민원의 약 40%를 차지한다.

따라서 본 연구에서는 상대적으로 인구밀도가 높은 정발산동을 대상으로 단독 및 다세대 주택 지역의 재활용쓰레기 문제를 해결하고자 현재의 재활용쓰레기 배출 문제점을 살펴보고 수거 방안 개선안을 제시하고자 한다.

2. 정발산동 현장 점검 현황

재활용쓰레기 무단 투기 현장을 파악하기 위해 2019년 4월 12일 정발산동 일대를 점검하였다. 현장 점검 결과, 무단 투기 및 미분류 재활용 쓰레기 약 390 kg을 수거하였다. 정발산동 내 주요 무단투기 장소 및 특징은 다음과 같다.

[그림 3-9] 매봉재공원 입구



* 매봉재공원: 기 설치되어 있는 헌옷수거함 근처에 무단투기된 쓰레기가 많았다. 바로 옆에 단속 CCTV가 설치되어 있었지만 작동하지 않아 무용지물이었다.

[그림 3-10] 울동초등학교 주변



* 울동초등학교: 내부가 보이지 않는 마대 자루 안에 재활용 쓰레기와 일반쓰레기가 섞인 채로 버려져 있었다. 외부에서 육안으로 마대의 내용물을 확인할 수 없었기에 마대를 일일이 개봉하여 확인하였다.

[그림 3-11] 사재공원 입구



* 사재공원: 공원 입구에 배출 스티커가 미부착된 대형 폐기물이 버려져 있었다. 이 주위에 또 다른 쓰레기들이 버려져 있어 동네 미관을 훼손시켰다.

[그림 3-12] 밤가시공원 주변



* 밤가시공원: 공원 주변에 주차되어 있는 차량과 공원 펜스 사이의 사람들 눈에 띄지 않는 공간에 쓰레기가 산재해 있었다.

[그림 3-13] 율천로 교차로 인근



* 율천로: 교차로 신호등 옆에 인테리어 쓰레기가 무단투기 되었다. 건축 자재와 페인트 통 등이 분류되지 않고 비닐이나 마대에 담겨지지 않은 채로 방치되어 있었다.

[그림 3-14] 재활용 쓰레기 무단투기 위치



3. 설문조사 및 주민 심층인터뷰 진행

정발산동의 재활용 쓰레기 배출 문제점을 파악하고 개선방안을 제시하기 위해서 2019년 4월 18일부터 2019년 6월 4일 까지 세 차례에 걸쳐 정발산동 주민들을 대상으로 설문조사 및 심층인터뷰를 실시하였다. 본 설문은 2가지 설문지를 이용하여 수거 방식에 대한 선호도와 재활용 쓰레기 수거체계 전반에 대한 주민들의 의견을 조사하였으며 설문지의 내용은 아래 (표 3-24) 및 (표 3-25)와 같이 구성하였다.

1) 재활용쓰레기 수거 방식별 선호도 조사

[표 3-24] 쓰레기 수거방식별 선호도 조사 설문지 구성

질문 범주	질문 내용/개요	
수거정책별 특징	문전수거방식, 거점수거방식, 혼합수거방식, 이동수거방식을 설명	
공통질문	재활용 쓰레기 배출 방법 홍보방안 (우선순위 조사)	홍보전단지
		모바일
		애플리케이션
		문자메세지
		교육
	배출자 책임 부여 (우선순위 조사)	기타
		미 수거
		벌금
		공지
	분류 항목 (0,X로 선택하여 분류 항목을 정함)	기타
		종이
		유리
		금속
		플라스틱
		비닐
		스티로폼
		폐형광등
		폐전지
		폐휴대폰
	단속 권한 (0,X로 선택하여 단속 권한이 있는 사람 선정)	기타
공무원		
미회원		
주민대표자 (통장 등)		
봉사단체		
	공익근무요원	

질문 범주	질문 내용/개요	
		모든 주민
		기타
		CCTV
	단속장비 활용 (0,X로 선택하여 단속 장비의 호오 조사)	차량용 블랙박스
		이동식 단속카메라
		기타
무단투기 및 미분류 쓰레기 배출 예방 (0,X로 선택하여 분류 항목을 정함)	공공의 이익	
	개인정보보호법	
문전수거방식 질문	재활용 쓰레기 수거 주기 (주당, 우선순위 조사)	매일
		2일에 1회
		3일에 1회
		4일에 1회
		5일에 1회
		6일에 1회
		1주에 1회
		재활용 쓰레기 품목별 수거횟수 조정
	재활용 쓰레기 배출 수단 (우선순위 조사)	기타
		반투명 비닐 봉투
		마대
		그물 (통합)
쓰레기 배출 실명제 여부 (택 1)	그물 (색상 구분)	
	기타	
	봉투에 주소, 이름 기입	
거점수거방식 질문	재활용 거점 회수 주기 (주당, 우선순위 조사)	매일
		2일에 1회
		3일에 1회
		4일에 1회
		5일에 1회
		6일에 1회
		1주에 1회
		기타
	재활용 거점 위치 (우선순위 조사)	주거단지 내 공원
		특정 골목
		주거지 외곽
		골목 (소형) + 외곽 (대형)
재활용 거점 운영 시간 (우선순위 조사)	기타	
	매일, 하루종일	
	매일 오전 일부, 오후 일부	
	오후만 운영	
	지점별로 시간을 달리함	
기타		

질문 범주	질문 내용/개요	
	거점수거 인력 (우선순위 조사)	전담직원 채용
		공공근로자
		저소득층
		지역 내 은퇴자
		청소년(봉사활동 시간 부여)
	기타	
	거점수거 방안 (택 1)	이동식 거점 수거
	인력 배치 방안 (택 1)	고정식 거점 수거
	이동식 인력 배치	
거점식 인력 배치		
혼합수거방식 질문	재활용 거점 주기 (주당, 우선순위 조사)	매일
		2일에 1회
		3일에 1회
		4일에 1회
		5일에 1회
		6일에 1회
		1주에 1회
		기타
	재활용 소거점 위치 (우선순위 조사)	주거단지 내 공원
		특정 골목
		주거지 외곽
		골목(소형) + 외곽(대형)
	기타	
	재활용 중대거점 위치 (우선순위 조사)	주거단지 내 공원
		특정 골목
		주거지 외곽
		골목(소형) + 외곽(대형)
	기타	
	거점수거 인력 (우선순위 조사)	전담직원 채용
		공공근로자
		저소득층
지역 내 은퇴자		
청소년(봉사활동 시간 부여)		
기타		
거점수거 방안 (택 1)	이동식 거점 수거	
인력 배치 방안 (택 1)	고정식 거점 수거	
이동식 인력 배치		
거점식 인력 배치		
이동수거방식 질문	재활용 쓰레기 수거 주기 (주당, 우선순위 조사)	매일
		2일에 1회
		3일에 1회

질문 범주	질문 내용/개요	
		4일에 1회
		5일에 1회
		6일에 1회
		1주에 1회
		기타
	재활용 거점 운영 시간 (우선순위 조사)	매일, 하루종일
		매일 오전 일부, 오후 일부
		오후만 운영
		기타
	거점수거 인력 (우선순위 조사)	전담직원 채용
		공공근로자
		저소득층
		지역 내 은퇴자
		청소년(봉사활동 시간 부여)
		기타
	거점 수집장소 마련 (택 1)	추가 배출장소 마련 (행정복지센터 등)
불필요		
기타 의견	의견 있을 시 자유롭게 작성	

설문지는 수거 정책(방식)별로 공통질문, 문전수거방식 관련 질문, 거점수거방식 관련 질문, 혼합수거방식(문전수거+거점수거) 관련 질문, 이동수거방식 관련 질문으로 구성하였으며 배출수단이나 수거 주기 등을 나열하여 선호도를 파악할 수 있도록 구성하였다. 이를 바탕으로 수거 방식에 따른 운영방안을 쉽게 구성할 수 있도록 하였다.

2) 재활용쓰레기 수거 관련 시민의견조사

한편 재활용쓰레기 수거방안에 있어서는 해당 지역 주민들의 의견을 서술형식으로 수집하였다. 이는 정책 입안 시 시민들의 의견을 반영할 수 있도록 기초자료로서 활용할 수 있도록 구성하였으며 질문은 아래 내용과 같다.

1. 재활용 쓰레기 배출 문제점 및 개선 아이디어에 대해서 자유롭게 작성해 주세요.
2. 재활용 쓰레기 수거 문제점 및 개선 요청사항에 대해서 자유롭게 작성해 주세요.
3. 재활용 쓰레기 분류 및 수거에 적극적으로 시민참여를 유도할 수 있는 홍보 아이디어를 자유롭게 작성해 주세요.
4. 재활용 쓰레기 미분류/무단투기 쓰레기 처리 방안에 대한 아이디어를 자유롭게 작성해

주세요.

5. 재활용 쓰레기 배출 및 수거에 대해 고양시에 바라는 점을 자유롭게 작성해 주세요.

해당 내용은 기술자가 자유롭게 작성할 수 있도록 하였으며 추가적으로 정반산동 지도를 추가함으로서 무단 투기 등 재활용 쓰레기 관련 문제가 심각한 곳을 표시할 수 있도록 구성하였다.

4. 설문조사 결과

1) 쓰레기 민원 다발 지역

[그림 3-15] 쓰레기 민원 다발지역 분포



2) 현재 재활용 쓰레기 문제점

정발산동의 단독 및 다세대 주택의 재활용 쓰레기는 미분리된 채로 무단투기 되는 것이 가장 큰 문제로 꼽힌다. 무단으로 투기된 쓰레기는 청소업체에서도 수거하지 않기 때문에 방치되어 악취를 풍기거나 미관을 해치게 되어 주민들 민원이 발생한다.

설문조사와 인터뷰를 통해 도출된 현재 재활용 쓰레기 문제점은 다음과 같다.

□ 배출 관련

- 마대 자루를 집안에 두고 다 채우기까지 오래 걸리기 때문에 불편함. 주택들도 아파트처럼 외부에 재활용 쓰레기를 버리는 장소가 있으면 좋겠음.
- 간이 재활용 선별장이라도 마련이 되었으면 함.
- 마대에 모든 재활용쓰레기를 넣으니까, 제대로 재활용수거 및 분리가 안 되고, 재활용율도 낮음. 플라스틱, 비닐, 캔이라도 분리하여 배출되는 시스템을 마련해야 함.
- 주민들이 수거일과 배출일을 혼돈하여 쓰레기 문제가 발생하기도 함. 이에 대한 홍보 및 교육 마련이 필요함.

□ 수거 관련

- 수거업체에서 제 때 수거하지 않아 시민들이 불편함.
- 거점식 재활용 수거센터 설치 필요

□ 기타 의견

- 쓰레기정거장을 철거한 후 쓰레기 버리는 양이 줄어들어 현재는 별 문제가 없음.
- 현재의 문전수거 방식에 만족하고, 큰 문제는 없어 보임.

3) 개선방안

□ 배출 관련

- 대형 마트 같은 곳에 재활용 쓰레기 수거함을 설치하여 분리배출 하도록 해야 함.
- 분리배출에 대한 교육 필요
- 분리배출에 대한 품목 설명을 담은 앱 개발: 예) 아이스팩, 낙엽, 우산 등 배출 방법에 대해서 알지 못하는 항목이 많으므로 앱을 개발하여 배출방법 홍보
- 내부가 안 보이는 마대자루 대신에, 투명한 비닐이나 그물망으로 배출 용기를 바꿔야 함.
- 화단 주변에는 쓰레기 투기가 적으므로 배출 장소 주변에 화분을 마련하고 가꾸기
- 각 주택마다 재활용분리수거함을 설치했으면 함.

□ 수거

- 스티로폼은 수거함을 꼭 따로 만들어서 관리해야 함.
- 재활용 쓰레기 수거 센터를 마련하여 반드시 관리자를 두고 관리가 되도록 해야 함.
- 쓰레기에 대한 거부감이 들지 않고 주위 경관과 어울릴 수 있는 재활용 쓰레기 수거 센터의 디자인과 외관 설계
- 정발산동에 비어있는 상가를 임대하여 재활용 쓰레기 수거 센터를 마련

□ 단속 및 권한

- 통별로 자원봉사자 모집하여 단속
- 건물이나 거리 공동 책임을 물어 관리하도록 함.
- 개인정보 보호보다는 공공의 이익이 우선임. 전입 신고시 동사무소에서 또는 공인중개사, 집주인에게 개인정보공개 동의를 받아 CCTV를 통한 단속을 강화해야 함.
- 현재 설치되어 있는 CCTV에 대한 관리도 잘 되지 않고 있는데, 이를 잘 활용해야 함.
- 신고포상제를 도입하여 감시: 무단투기 현장 사진을 찍어 올릴 수 있는 앱을 개발하여 주민들이 모두 감시하고 단속할 수 있게 만들어야 함. 신고한 주민에게는 적절한 포상 (예: 쓰레기 봉투, 생활용품 지급)을 하는 것도 필요함.
- 쓰레기 무단 배출자에게 강력하게 대가를 치르게 해야 함.
- 제도기간을 주되, 벌금을 크게 매긴다고 홍보를 하고 주민들에게 경각심을 깨워줄 필요가 있음.

□ 기타의견

- 현재의 쓰레기 수거방식을 당분간 그대로 유지해야 함. 이제 자리 잡기 시작한 정책은 1~2년 더 유지를 해야 하며, 결과를 지켜봐야 할 필요성이 있음.
- 생산되는 플라스틱 쓰레기는 생산자에게 그 책임을 물어 처리 비용을 지불하게 해야 함.
- 동네 곳곳에 안내문과 홍보문을 부착
- 예산을 과감하게 투자하여 어떤 제도든지 성공할 수 있도록 해야 함.
- 1인가구가 증가하는 추세이므로 이들을 대상으로 적극적으로 교육해야 함.

- 더 많은 노인 일자리를 창출할 수 있게 동네 청소 및 쓰레기 관리인을 더 늘려야 함.
- 음식물 쓰레기봉투가 세로로 긴 형태인데, 쓰레기를 담기 어려워 새기가 쉬움. 음식물 쓰레기봉투를 가로로 긴 형태로 제작할 필요가 있음.

제 4 장 결론 (안)

제1절 정책제언

제2절 결론

제절 정책제언

1. 개선안 1 - 문전 수거 방식

□ 배출 개선 방안

- ① 주민들에게 분리배출 홍보 및 교육 강화
 - 다세대/1인 가구 주민들에게 교육 강화: 재활용 품목마다 오염물 제거 등 상세한 배출방법 안내, 배출시 유의점, 배출 불가한 항목 안내
 - 재활용 품목마다의 상세한 분리배출 방법 안내: 동영상 촬영, 유튜브 활용
 - 분리배출 정보제공 앱 개발/제공
 - 시청 또는 구청 홈페이지에 분리배출에 대한 상세한 내용 업데이트
 - 연중 배출일 안내문 우편발송, 이메일 발송 등

[그림 4-1] 독일 슈투트가르트의 쓰레기 배출 관련 안내

AWS Abfallwirtschaft Stuttgart		STUTTGART											
Ihr persönlicher Abfuhrterminplan 2019 - Objekt: Gablenberger Hauptstr. 18													
10. Juni 2019													
Januar 19	Februar 19	März 19	April 19	Mai 19	Juni 19	Juli 19	August 19	September 19	Oktober 19	November 19	Dezember 19	Januar 20	
01. Di	01. Fr	01. Fr	01. Mo	01. Mi	01. Sa	01. Mo	01. Do	01. So	01. Di	01. Fr	01. So	01. Mi	
02. Mi	02. Sa	02. Sa	02. Di	02. Do	02. So	02. Di	02. Fr	02. Mo	02. Mi	02. Sa	02. Mo	02. Do	
03. Do	03. So	03. So	03. Mi	03. Fr	03. Mo	03. Mi	03. Sa	03. Di	03. Do	03. So	03. Di	03. Fr	
04. Fr	04. Mo	04. Mo	04. Do	04. Sa	04. Di	04. Do	04. So	04. Mi	04. Fr	04. Mo	04. Mi	04. Sa	
05. Sa	05. Di	05. Di	05. Fr	05. Mo	05. Do	05. Fr	05. Mo	05. Do	05. So	05. Di	05. Do	05. So	
06. So	06. Mi	06. Mi	06. Sa	06. Mo	06. Do	06. So	06. Di	06. Fr	06. So	06. Mi	06. Fr	06. Mo	
07. Mo	07. Do	07. Do	07. So	07. Di	07. Fr	07. So	07. Mi	07. Sa	07. Mo	07. Do	07. So	07. Di	
08. Di	08. Fr	08. Fr	08. Mo	08. Mi	08. Sa	08. Mo	08. Do	08. So	08. Di	08. Fr	08. So	08. Mi	
09. Mi	09. Sa	09. Sa	09. Di	09. Do	09. So	09. Di	09. Fr	09. Mo	09. Mi	09. Sa	09. Mo	09. Do	
10. Do	10. So	10. So	10. Mi	10. Fr	10. Mo	10. Mi	10. Sa	10. Di	10. Do	10. So	10. Di	10. Fr	
11. Fr	11. Mo	11. Mo	11. Do	11. Sa	11. Di	11. Do	11. So	11. Mi	11. Fr	11. Mo	11. Mi	11. Sa	
12. Sa	12. Di	12. Di	12. Fr	12. Mo	12. Do	12. Fr	12. Mo	12. Do	12. So	12. Di	12. Do	12. So	
13. So	13. Mi	13. Mi	13. Sa	13. Mo	13. Do	13. So	13. Di	13. Fr	13. So	13. Mi	13. Fr	13. Mo	
14. Mo	14. Do	14. Do	14. So	14. Di	14. Fr	14. So	14. Mi	14. Sa	14. Mo	14. Do	14. So	14. Di	
15. Di	15. Fr	15. Fr	15. Mo	15. Mi	15. Sa	15. Mo	15. Do	15. So	15. Di	15. Fr	15. So	15. Mi	
16. Mi	16. Sa	16. Sa	16. Di	16. Do	16. So	16. Di	16. Fr	16. Mo	16. Mi	16. Sa	16. Mo	16. Do	
17. Do	17. So	17. So	17. Mi	17. Fr	17. Mo	17. Mi	17. Sa	17. Di	17. Do	17. So	17. Di	17. Fr	
18. Fr	18. Mo	18. Mo	18. Do	18. Sa	18. Di	18. Do	18. So	18. Mi	18. Fr	18. Mo	18. Mi	18. Sa	
19. Sa	19. Di	19. Di	19. Fr	19. Mo	19. Do	19. So	19. Di	19. Fr	19. So	19. Mi	19. Fr	19. Mo	
20. So	20. Mi	20. Mi	20. Sa	20. Mo	20. Do	20. So	20. Di	20. Fr	20. So	20. Mi	20. Fr	20. Mo	
21. Mo	21. Do	21. Do	21. So	21. Di	21. Fr	21. So	21. Mi	21. Sa	21. Mo	21. Do	21. So	21. Di	
22. Di	22. Fr	22. Fr	22. Mo	22. Mi	22. Sa	22. Mo	22. Do	22. So	22. Di	22. Fr	22. So	22. Mi	
23. Mi	23. Sa	23. Sa	23. Di	23. Do	23. So	23. Di	23. Fr	23. Mo	23. Mi	23. Sa	23. Mo	23. Do	
24. Do	24. So	24. So	24. Mi	24. Fr	24. Mo	24. Mi	24. Sa	24. Di	24. Do	24. So	24. Di	24. Fr	
25. Fr	25. Mo	25. Mo	25. Do	25. Sa	25. Di	25. Do	25. So	25. Mi	25. Fr	25. Mo	25. Mi	25. Sa	
26. Sa	26. Di	26. Di	26. Fr	26. Mo	26. So	26. Di	26. Fr	26. Mo	26. Do	26. So	26. Di	26. Fr	
27. So	27. Mi	27. Mi	27. Sa	27. Mo	27. Do	27. So	27. Di	27. Fr	27. So	27. Mi	27. Fr	27. Mo	
28. Mo	28. Do	28. Do	28. So	28. Di	28. Fr	28. So	28. Mi	28. Sa	28. Mo	28. Do	28. So	28. Di	
29. Di	29. Fr	29. Fr	29. Mo	29. Mi	29. Sa	29. Mo	29. Do	29. So	29. Di	29. Fr	29. So	29. Mi	
30. Mi			30. Sa	30. Di	30. Do	30. So	30. Di	30. Fr	30. Mo		30. Mo	30. Do	
31. Do			31. So		31. Mi		31. Sa		31. Di		31. Di	31. Fr	

1 Restmüll 1-wöchentlich 2 Restmüll 2-wöchentlich 3 Restmüll Sonderanlass 4 Biomüll 1-wöchentlich 5 Altpapier 3-wöchentlich 6 Verschobener Regeltätigkeit (wegen Feiertagen oder betriebsbedingt)

Hinweis: Abfuhrtermine können betriebsbedingt abweichen! Für die Abfuhrtermine benötigen Sie Ihren jeweiligen Leerrhythmus.

출처: 슈투트가르트 시청(<https://www.stuttgart.de/>) 접속일 2019.11.1.

② 재활용 쓰레기 배출 봉투 개선

- 기존의 마대 자루는 내부가 보이지 않아서 비재활용 쓰레기가 섞여 있어도 알 수 없었음.
- 내부가 보이는 그물망이나 비닐봉투에 담아 배출하도록 개선해야 함.
 - a. 그물망
 - b. 반투명비닐
 - c. 투명비닐

③ 재활용 쓰레기 배출 방법 개선

- 하나의 마대자루에 모든 재활용 쓰레기를 담았는데, 이를 플라스틱, 비닐류, 스티로폼, 유리, 캔 및 고철 등으로 분리하여 배출하도록 개선해야 함.

- ④ 잘못된 분리배출에 대해서는 강력한 대응
- 수거 거부
 - 태료 부과
 - 공공장소에 배출자 신원 공개

- ⑤ 문전에 배출장소 표기
- 바닥에 픽토그램 등을 그려서 각 가정의 쓰레기 배출장소로 지정

[그림 4-2] 대구광역시 북구 대현동 대문 앞 바닥그림



출처: 대구신문(<http://www.idaegu.co.kr/>) 접속일 2019.10.23.

2) 수거 개선 방안

- ① 재활용 쓰레기 품목별 배출량을 고려하여 요일별 수거일자 지정
- 예) 플라스틱: 월/목
비닐: 수
스티로폼: 화
유리: 화

② 재활용 쓰레기 품목별 배출량을 고려하여 수거업체의 수거 주기 조절

예) 현재: 화/목/토 수거

개선안: 매일 수거

③ 내 집 앞이 아닌 동네에 곳곳에 행해지는 무단투기를 방지하기 위해 단속 강화

- 고정형 CCTV
- 이동형 CCTV
- 주차되어 있는 차량 블랙박스 활용

④ 무단투기를 방지하기 위해 단속요원 배치 및 활동 지원

- 단속 권한 부여하여 적극적인 무단투기 단속 활동을 할 수 있도록 지원
 - a. 자치위원회 및 일반 주민들로 구성
 - b. 공무원
 - c. 공익근무요원
 - d. 지역 봉사자들
- 일반 주민 누구나 신고할 수 있는 앱 개발

2. 개선안 2 - 거점 수거 방식

□ 배출 개선 방안

① 분리배출 홍보 및 교육 강화

- 공공기관, 학교 등에서 공무원 및 학생들 우선으로 의무적으로 환경교육 실시
- 재활용 품목마다 오염물 제거 등 상세한 배출방법, 배출시 유의점, 배출 불가한 항목 안내
- 거점 수거센터에서 수집하는 항목 안내
- 거점 수거센터에서 수용할 수 있는 오염물질 및 재활용 불가항목 처리 안내
 - 예) 페트병 라벨 제거, 상자에 붙어있는 포장테이프 제거, 음식물 등 이물질 제거 후 배출 등
- 분리배출 정보제공 앱 개발/제공
- 시청 또는 구청 홈페이지에 분리배출에 대한 상세한 내용 업데이트 필요
 - 예) 현재 고양시 홈페이지
 - : 동마다 다른 배출방법이 나와 있지 않음.
 - : 분리수거 동영상이 올라와 있으나, 2분27초짜리 영상으로 매우 간단한 내용만 수록
 - : 배출요령이 글자로만 설명되어 있어서 가독성이 떨어짐 - 그래픽을 사용하여 누구나 흥미를 갖고 볼 수 있도록 가독성을 높일 필요가 있음.
 - 예) 제주시 재활용마당 홈페이지
 - : 제주시 홈페이지와 별도로 구성되어 상세한 설명 수록
 - : 그래픽을 활용하여 배출방법을 소개 - 가독성 높음.
 - : 클린하우스의 위치와 이용정보 자세하게 설명 (그림 3-30 ~ 3-32 비교)

[그림 4-3] 제주시 쓰레기 배출 관련 안내

2018년 4월 1일부터 재활용품 요일별 배출 이렇게 달라집니다.

— 지난 1년 동안 시민 여러분의 협조 덕분에 —

매립쓰레기는 줄고 재활용품은 크게 늘어났으며 도시가 깨끗해졌습니다.
감사합니다. 앞으로도 적극 동참해주시면 고맙겠습니다.

요일별·종류별 이렇게 배출합니다!

- 격일 배출 : 플라스틱(월·수·금·일), 종이류(화·목·토)
- 매일 배출 : 스티로폼, 병류, 캔·고철류, 흰색종량제 쓰레기 봉투, 음식물 쓰레기

월	플라스틱 (PET병 등)	화	종이, 불연성 (유리류, 연탄재, 자기류, 거품 등)	수	플라스틱 (PET병 등)	목	종이, 비닐 (라면, 포장용지 등)
							
금	플라스틱 (PET병 등)	토	종이, 불연성 (유리류, 연탄재, 자기류, 거품 등)	일	플라스틱, 비닐 (PET병 등, 라면, 포장용지 등)	재활용품은 떼고! 씻고! 접고! 묶어서 배출합니다.	
							

■ 배출시간 : **오후 3시부터 익일 새벽 4시까지(15:00~04:00)**
 ※ 동지역 음식물 개별계량장비(RFD)는 24시간 배출가능합니다.

쓰레기배출 수수료 안내 및 유의사항

종량제 봉투		음식물 쓰레기 수수료
규격	판매가격	클린하우스 음식물 개별계량장비(RFD) 배출(kg당 30원) 전용용기를 이용하는 사업장 (소형음식점 등: kg당 51원 · 다량배출사업장: kg당 106원)
일반 재사용	5L	
	10L	240원
	20L	700원
	30L	1,050원
	50L	1,750원
독수용 (PP아대)	40L 3,600원	<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px;"> 쓰레기 배출시 유의사항 </div> 생활쓰레기 중 가연성과 불연성 쓰레기 분리배출 - 불에 타는 쓰레기(가연성) ➔ 재활용품 혼합 배출 금지 - 불에 안타는 쓰레기(불연성) (유리류, 연탄재, 자기류, 거품 등) ※ 종량제 봉투 사용이 어려운 큰 품목은 대형폐기물로 신고 후 배출
※ 기존 불연성봉투(녹색) ➔ 독수용(PP아대)으로 변경 (가정에 남아있는 불연성 봉투(녹색) 사용가능)		




Jeju 제주시 생활환경과 728-3151~4 / 읍면동 생활환경담당

출처: 제주시청(<http://www.jeju.go.kr/>) 접속일 2019.11.1.

[그림 4-4] 제주시 쓰레기 배출 관련 안내 2

The screenshot shows the '이용안내 (동지역)' (Usage Guide (East Area)) page on the Jeju City website. It details recycling methods for various waste types:

- 재활용품 (Recycling):** Includes paper (종이류), cardboard (박스류), plastic (플라스틱류), and glass (병류). These are sorted by material type.
- 불에 타는 쓰레기 (Combustible Waste):** Includes household appliances (냉식 규격봉투에 담아 배출), non-recyclable plastics (e.g., food trays, plastic cups, etc.), and other combustibles like tires and batteries.
- 불에 안타는 쓰레기 (Non-combustible Waste):** Includes household appliances (냉식 규격봉투에 담아 배출), metal (금속류), and other non-combustibles like tires and batteries.

출처: 제주시청(<http://www.jejusi.go.kr/>) 접속일 2019.11.1.

[그림 4-5] 고양시 쓰레기 배출 방법 안내

The screenshot shows the '쓰레기배출요령' (Waste Disposal Guidelines) page on the Goyang City website. It provides information on recycling requirements and collection schedules:

- 쓰레기 배출요령 (Waste Disposal Guidelines):** Explains that recycling is required for household waste, and provides instructions on how to separate and dispose of different types of waste.
- 생활폐기물의 분해 기간 (Decomposition Period of Household Waste):** A table showing the decomposition period for different types of waste.

구분	분해 기간
종이	2~5개월

출처: 고양시청(<http://www.goyang.go.kr/www/index.do>) 접속일 2019.11.01.

– 외국인들을 위한 안내문 마련

예) 영어, 중국어, 일어, 베트남어 등 외국어로 된 분리배출 안내문 배포

[그림 4-6] 베트남어 버전 분리배출 안내문

I · SEOUL U **SEOUL**

Tiêu chuẩn về Kỹ thuật Phân loại và Thải loại các Vật phẩm Có thể Tái chế

Các Vật phẩm Tái chế Chung

- Giấy**: Báo, tờ rơi, hộp giấy, sách, vở.
 - Buộc hoặc cho các vật phẩm này vào trong hộp, đảm bảo rằng chúng không bị ướt.
 - Cần thận kéo lại cho tờ rơi phủ nhựa vinyl vào.
 - Tháo bìa sách phủ vinyl và tháo lò xo ra khỏi vở.
 - Bỏ giấy lau đã qua sử dụng hoặc khăn ăn dùng một lần vào trong túi đựng rác bằng nhựa dẻo tiêu chuẩn.
- Bao bì bằng giấy**: Bao bì bằng giấy (bao bì đựng sữa, nước giải khát), cốc giấy.
 - Đổ hết thành phần chứa bên trong bao bì, súc rửa bằng nước, và ép bẹp trước khi thải loại.
 - Nếu không có thùng tái chế riêng, hãy cho các vật phẩm này vào trong nhóm các vật phẩm tái chế khác.
- Đồ hộp, kim loại phế thải**: Đồ hộp bằng thép, đồ hộp bằng nhôm; Các đồ đựng khí butan và chống côn trùng; Dây điện, đinh, nhôm, và thép không gỉ.
 - Tái chế sau khi đổ hết thành phần chứa bên trong.
 - Tháo nắp nhựa trước khi thải loại.
 - Chọc thủng đồ đựng để đổ hết thành phần chứa bên trong trước khi thải loại.
 - Cho các vật phẩm này vào túi nhựa vinyl trong suốt trước khi thải loại.
- Chai thủy tinh**: Chai nước giải khát và các chai khác.
 - Tháo nắp và đổ hết thành phần chứa bên trong trước khi thải loại.
 - Nhặt tại tiền đồn cốc cho các chai nhựa (nếu chung cất Hàn Quốc) hoặc tại các cửa hàng bán lẻ.
- Vật phẩm bằng chất dẻo**: Đồ đựng bằng chất dẻo PET; Bọt styrofo.
 - Tháo nắp được làm bằng loại vật liệu khác và đổ hết thành phần chứa bên trong trước khi thải loại.
 - Loại bỏ bất kỳ vật lạ nào (dây băng) trước khi thải loại.
 - Trả lại vật liệu đệm của các sản phẩm điện tử cho cửa hàng kinh doanh nơi mua sản phẩm.
- Vật phẩm bằng nhựa vinyl**: Bao gói bằng nhựa vinyl dùng cho đồ ăn nhanh hoặc mỹ ăn liền, túi nhựa dẻo sử dụng một lần.
 - Cho các vật phẩm này vào trong túi nhựa vinyl trong suốt trước khi thải loại.
 - Súc rửa cho vật lạ, chẳng hạn như thức ăn, trừ ra ngoài trước khi thải loại.
 - Bỏ nhựa vinyl bị nhiễm bẩn vào trong túi đựng rác bằng nhựa dẻo tiêu chuẩn.

Các vật phẩm tái chế khác

- Đèn**: Đèn huỳnh quang, đèn ba bước sóng, và các sản phẩm chiếu sáng chứa thủy ngân khác.
 - Tái chế các vật phẩm này trong các thùng tái chế chuyên dụng tại các địa điểm chính (trung tâm dịch vụ cộng đồng, các căn hộ, các hầm dân cư), căn thần kéo làm vỡ đèn.
 - Bỏ đèn nung sáng bị vỡ vào trong túi đựng rác bằng nhựa dẻo tiêu chuẩn.
- Pin**: Pin và bộ sạc lại.
 - Tái chế các vật phẩm này trong các thùng tái chế chuyên dụng tại các địa điểm chính.
 - Các thùng thu gom (pin) đèn huỳnh quang tại trung tâm dịch vụ cộng đồng, các cửa hàng điện khí, các căn hộ, và các khu dân cư.
- Đồ vải**: Quần áo và chăn bông không điện.
 - Cho các vật phẩm này vào các thùng tái chế đồ vải.
- Đồ điện tử phế thải**: Các thiết bị cỡ lớn với một mặt dài hơn 1m, chẳng hạn như máy giặt, máy điều hòa, tủ lạnh, tivi; Các thiết bị điện tử có kích cỡ nhỏ hơn 1m, chẳng hạn như máy tính và nồi cơm điện.
 - Tái chế các vật phẩm này bằng cách sử dụng các dịch vụ thu gom tại nhà cho các thiết bị cỡ lớn.
 - Gọi đến Trung tâm : 1599-0903 - Internet : <http://www.15990903.or.kr>
 - Trong trường hợp các sản phẩm điện tử bị biến dạng, hãy thông báo điều này cho trung tâm dịch vụ cộng đồng hoặc trung chủ của Văn phòng Gu trước khi tái chế.
 - Tái chế các vật phẩm này trong các thùng thu gom chuyên dụng tại trung tâm dịch vụ cộng đồng và các các căn hộ.
 - Để tái chế hơn ba vật phẩm, hãy sử dụng các dịch vụ thu gom miễn phí tại nhà dành cho các thiết bị cỡ lớn.

출처: 광진구청(<https://www.gwangjin.go.kr/portal/main/main.do>) 접속일: 2019.11.1.

[그림 4-7] 러시아어 버전 분리배출 안내문

I · SEOUL · U

Стандартная технология

«ноу-хау» для сортировки и утилизации перерабатываемых отходов

Общие перерабатываемые отходы

Бумага	Газеты, листовки, картонные коробки, книги, блокноты	<ul style="list-style-type: none"> Свяжите их палками или упакуйте в коробки, следите, чтобы они оставались сухими. Не кладите вместе с бумагой виниловые листовки. Снимите с книг виниловые обложки, выньте страницы из блокнотов. Утилизируйте использованные бумажные тарелки и одноразовые подгузники в стандартный полиэтиленовый мусорный пакет.
Бумажная упаковка	Бумажная упаковка (для напитков, молока), бумажные стаканы	<ul style="list-style-type: none"> Вылейте содержимое, сполосните водой и сомните перед утилизацией. Если отдельный контейнер для вторсырья отсутствует, положите их внутрь других перерабатываемых материалов.
Банки, металлолом	Стальные банки, алюминиевые банки Емкости для бутана и репеллентов для защиты от насекомых Провода, гвозди, алюминий и нержавеющая сталь	<ul style="list-style-type: none"> Избавьтесь от содержимого перед утилизацией. Снимите пластиковые крышки перед утилизацией. Сделайте прокол в емкости, чтобы избавиться от ее содержимого перед утилизацией. Перед утилизацией положите их в чистый виниловый пакет.
Стеклянные бутылки	Бутылки для напитков и другие бутылки	<ul style="list-style-type: none"> Снимите крышки и вылейте содержимое перед утилизацией. Получите вознаграждение депозита за бутылки из-под содовой (виниловый депозит/возвратный вклад) или гвез в пунктах розничной торговли.
Пластиковые отходы	Пластиковые ПЭТ-контейнеры Пенополистирол	<ul style="list-style-type: none"> Снимите крышки, изготовленные из других материалов, и удалите содержимое перед утилизацией. Удалите любые посторонние материалы (ленту) перед утилизацией. Верните защитные материалы для упаковки электроприбора в тот магазин, где вы их приобрели.
Виниловые отходы	Виниловые упаковки для закусок и лапши быстрого приготовления, одноразовые полиэтиленовые пакеты	<ul style="list-style-type: none"> Перед утилизацией положите их в чистый виниловый пакет. Смойте посторонние вещества, например, остатки еды, перед утилизацией. Утилизируйте загрязненные виниловые материалы в стандартный полиэтиленовый мусорный пакет.
Лампочки	Люминесцентные лампы, трехламповые лампы и другие приборы освещения, содержащие ртуть	<ul style="list-style-type: none"> Утилизируйте их в специально предназначенный для этого контейнер для вторсырья в одном из основных пунктов утилизации (центр бытового обслуживания, пункты утилизации отходов в жилых кварталах), позаботившись о том, чтобы не разбить их. Утилизируйте лампы накаливания в стандартный полиэтиленовый мусорный пакет.
Аккумуляторы	Аккумуляторы и зарядные устройства	<ul style="list-style-type: none"> Утилизируйте их в специально предназначенные для этого контейнеры для вторсырья в основных пунктах утилизации. Компании для утилизации люминесцентных ламп (аккумуляторов) в центре бытового обслуживания, при умывальнике, рядом с дверями в жилых кварталах.
Тканевые отходы	Одежда и стеганые одеяла без наполнителя.	<ul style="list-style-type: none"> Положите их в контейнеры для вторсырья, предназначенные для сбора тканевых материалов.
Электронные отходы	Крупные приборы, любая из сторон которых превышает в длину 1 метр, такие как стиральные машины, кондиционеры, холодильники, телевизоры Электробытовые приборы с параметрами менее 1 метра, такие как компьютеры и электронные рисоварки	<ul style="list-style-type: none"> Утилизируйте их, используя службу сбора отходов «От двери до двери», работающую с крупными приборами. Центр обслуживания вызовов: 1599-0903 веб-сайт: http://www.15990903.or.kr В случае, если электроприбор деформирован, перед утилизацией сообщите об этом в центр бытового обслуживания или оставьте сообщение на сайте Gu-Office. Утилизируйте их в специально предназначенные для этого контейнеры в центре бытового обслуживания или рядом с домом. Для утилизации более чем трех приборов, используйте службу бесплатного сбора отходов «От двери до двери», работающую с крупными приборами.

Другие перерабатываемые отходы

출처: 광진구청(<https://www.gwangjin.go.kr/portal/main/main.do>) 접속일: 2019.11.1.

② 재활용 쓰레기 품목별 배출시간 및 횟수

- 플라스틱: 월/목, 비닐: 수, 스티로폼: 화, 유리: 화요일 배출
- 모든 재활용품 매일 배출

③ 거점장소 및 배출일 안내

- 동네 곳곳에 배출일자 안내 현수막 게시
- 배출장소 안내 지도 배포
- 각 가정에서 가까운 거점장소 안내
- 배출 가능 시간
 - a. 오전 7시~10시, 오후 17시~21시
 - b. 오후 16시~21시
 - c. 하루종일

④ 배출 거점장소는 동네의 근린공원, 공용주차장, 이면도로 주차구역 내 마련

- 지붕, 문, 보안시설이 있는 재활용쓰레기 배출지점 설정
- 쓰레기 배출 장소 이미지가 느껴지지 않게끔 세련된 디자인, 청결한 상태로 유지

□ 수거 개선 방안

① 거점장소 관리인 고용

- 저소득층 주민 일자리 창출
- 지역 청년 일자리 창출
- 공공근로자 활용
- 지역 청소년 봉사활동 기회

② 거점장소가 멀거나 설치가 어려운 지역

- 1톤 트럭과 같은 차량을 이용하여 이동식 수거 실행
- 지정된 시간과 장소에 트럭이 정차하여 재활용쓰레기 수거 후 바로 철수

③ 재활용쓰레기 수거가 잘 이루어지게 수거 횟수 조정 및 확대

- 플라스틱: 월/목, 비닐: 수, 스티로폼: 화, 유리: 화요일 수거

- 모든 재활용품 매일 수거

④ 거점장소 주변의 무단투기를 방지하기 위해 CCTV 가동

- 고정형 CCTV
- 이동형 CCTV

⑤ 무단투기를 방지하기 위해 단속요원들 활동 지원

- 단속 권한 부여하여 적극적인 무단투기 단속 활동을 할 수 있도록 지원
 - a. 자치위원회 및 일반 주민들로 구성
 - b. 공무원
 - c. 공익근무요원
 - d. 지역 봉사자들

3. 개선안 3 - 문전배출 + 재활용마켓 운영

□ 배출 개선 방안

① 문전 배출과 병행하되, 폐가전제품을 비롯한 일부 폐기물은 재활용마켓에 배출

- 문전배출 항목: 플라스틱, 비닐, 종이, 유리, 캔
- 재활용마켓 배출: 소형폐가전 (전자레인지, PC 본체, 모니터, 프린터, 선풍기, 다리미, 믹서기 등)

② 재활용 쓰레기 항목별 분리 배출

- 종전의 마대자루에 한꺼번에 배출하는 것이 아니라, 품목별로 분리하여 배출

③ 재활용 쓰레기 배출 봉투 개선

- 그물망
- (친환경 생분해) 반투명비닐
- (친환경 생분해) 투명비닐

④ 문전에 배출장소 표기

- 바닥에 예쁜 그림을 그려서 각 가정의 쓰레기 배출지 지정

⑤ 배출일과 수거일을 혼돈하지 않도록 명확히 안내

□ 수거 개선 방안

① 마을의 빈 사무실을 임대하여 “재활용마켓” 설립

- 폐가전, 고철, 헌옷 등을 수거
- 재활용마켓에 재활용품을 가지고 오는 시민들에게 인센티브 지급
 - a. 고양페이로 일부 환급
 - b. 일반 쓰레기 봉투 제공

② 정해진 시간에 재활용 쓰레기를 배출하지 못한 주민들을 위해서, “재활용마켓”에서 재활용 쓰레기 수거

③ “재활용마켓”이 단순한 쓰레기 수거지가 아니라, 물물교환의 장터로도 활용

- 재사용 가능한 제품은 주민들끼리 물물교환이 될 수 있도록 전시, 중간 연결자 역할 제공
- 지역공동체 의식을 함양할 수 있고, 이를 “정발산동” 자체 브랜드화 할 수 있음.

[그림 4-8] 송파구 재활용센터



출처: 송파구 재활용센터(<https://sp4989.modoo.at/>) 접속일 2019.11.2.

[그림 4-9] 송파구 재활용센터에 판매용으로 진열된 재사용 가전제품들



출처: 송파구 재활용센터(<https://sp4989.modoo.at/>) 접속일 2019.11.2.

[그림 4-10] 송파구 재활용센터에 판매용으로 진열된 재사용 가구들



출처: 송파구 재활용센터(<https://sp4989.modoo.at/>) 접속일 2019.11.2.

[그림 4-11] 송파구 재활용센터 내부의 제품 수리소



출처: 송파구 재활용센터(<https://sp4989.modoo.at/>) 접속일 2019.11.2.

- 송파구 재활용센터는 수리하면 재사용이 가능한 가구와 가전제품을 기증받아 수리한 후 저렴한 가격에 재판매하는 곳
- 정발산동 재활용마켓에서는 재활용 쓰레기 수거 뿐 아니라, 재사용 가능한 소형 가전 제품 판매/교환의 기능을 추가하여 자원 재순환 마켓으로 운영하는 것을 제안함.

④ 재활용마켓 주변의 무단투기를 방지하기 위해 CCTV 가동

⑤ 무단투기를 방지하기 위해 단속요원들 활동 지원

- 단속 권한 부여하여 적극적인 무단투기 단속 활동을 할 수 있도록 지원
 - a. 자지위원회 및 일반 주민들로 구성
 - b. 공무원

- c. 공익근무요원
- d. 지역 봉사자들

4. 개선안 4 - 거점배출 + 재활용마켓 운영

□ 배출 개선 방안

- ① 일부 품목은 거점 배출하고 폐가전제품을 비롯한 일부 폐기물은 재활용마켓에 배출
 - 거점배출 항목: 플라스틱, 비닐, 종이, 유리, 캔
 - 재활용마켓 배출: 소형폐가전 (전자레인지, PC 본체, 모니터, 프린터, 선풍기, 다리미, 믹서기 등)
- ② 재활용 쓰레기 품목별 배출시간 및 횟수
 - 플라스틱: 월/목, 비닐: 수, 스티로폼: 화, 유리: 화요일 배출
 - 모든 재활용품 매일 배출
- ③ 거점장소 및 배출일 안내
 - 동네 곳곳에 배출일자 안내 현수막 게시
 - 배출장소 안내 지도 배포
 - 각 가정에서 가까운 거점 장소 안내
 - 배출 가능 시간
 - a. 오전 7시~10시, 오후 17시~21시
 - b. 오후 16시~21시
 - c. 하루종일
- ④ 배출 거점장소는 동네의 근린공원, 공용주차장, 이면도로 주차구역 내 마련
 - 지붕, 문, 보안이 있는 재활용쓰레기 거점지 설립
 - 쓰레기 배출 장소 이미지가 느껴지지 않게끔 세련된 디자인, 청결한 상태로 유지

□ 수거 개선 방안

개선안 3의 방안과 동일

5. 개선안 5 - 재활용마켓에서 모든 재활용쓰레기 수거

□ 배출 개선 방안

- ① 모든 재활용쓰레기를 재활용마켓에 가져다 배출
- ② 재활용마켓 위치를 주민들이 잘 알 수 있도록 홍보, 지도 안내 등
- ③ 재활용마켓에 배출가능한 재활용쓰레기가 될 수 있도록 가정에서 사전 처리 방법 안내 홍보 강화

□ 수거 개선 방안

- ① 재활용마켓 개방시간을 확대하여 주민들이 편리하게 이용할 수 있도록 함.
 - 오전 7시 ~ 오후 9시
- ② 재활용마켓 관리인이 모든 쓰레기를 처리할 수 없으니, 스마트 수거함을 개발하여 재활용쓰레기를 배출하고, 종류와 무게에 따라 포인트 (또는 고양이)를 지급하는 시스템 개발

[그림 4-12] 재활용쓰레기를 넣으면 기부금이 적립되는 자판기



출처: 내 손안에 서울(<http://mediahub.seoul.go.kr/>) 접속일: 2019.10.30.

- ③ 재활용쓰레기를 적절히 처리하지 않고 배출하는 경우 스마트 수거함에서 수거 불가
 - 플라스틱에 비닐 라벨이 붙어 있는 경우
 - 플라스틱에 음식물이 묻어 있는 경우
 - 신문지가 젖어 있는 경우 등

6. 정발사등 재활용쓰레기 수거 개선방안 요약

□ 문진수거 기반 개선 방안

[표 4-1] 문진수거 기반 개선 방안

장점	단점	개선안
<ol style="list-style-type: none"> 주민들이 편리하게 배출 책임소재 명확해질 경우 무단투기 단속 용이 재활용쓰레기 양 감소 관리자 확보 용이 (배출자=관리자) 	<ol style="list-style-type: none"> 재활용쓰레기 분리배출 미흡 쓰레기 수거비, 선별작업비 증가 환경미화원 노동 강도 증대 (인건비) 방치된 쓰레기로 인한 도시 미관 훼손 재활용쓰레기 가치 하락 재활용쓰레기 배출시 비닐봉투 사용 	<ol style="list-style-type: none"> 재활용쓰레기 배출 방법 홍보 확대 (단점 1.4.5.6) <ul style="list-style-type: none"> - 행정복지센터, 주민집, 공인중개사사무소 등에 홍보전단지 비치하여 배포 - 모바일 앱, 문자로 안내 교육, 전승 - 구청/시청 홈페이지에 자세한 배출방법 안내, 동영상 업로드 - 외국어 안내문 제공 등 책임소재 명확 (단점 1.4.5.6) <ul style="list-style-type: none"> - 미분리된 쓰레기는 수거하지 않음. 배출자의 책임 무단 투기자 단속 강화 (단점 1.4.5.6) <ul style="list-style-type: none"> - 공익근무요원, 자원봉사자들에게 단속권 부여 <ul style="list-style-type: none"> 예) 경고 3번 후, 벌금 부과 등 문전에 배출장소 표기 (단점 1.4.5.6) 재활용쓰레기마다 수거 횟수 조정 (단점 1.4.5.6) <ul style="list-style-type: none"> 예: 플라스틱류: 주 3회, 유리류: 주 1회, 비닐류: 주 3회 등 미분류 시 강력대응 (단점 1.4.5.6) <ul style="list-style-type: none"> - 수거 거부 - 과태료 부과 - 공공장소에 배출자 신원공개 무단투기 신고 앱 개발 및 보급 (단점 1.4.5.6) 재활용쓰레기 배출 봉투 개선 (단점 1.4.5.6) <ul style="list-style-type: none"> - 그물망, (친환경 생분해) 반투명비닐, (친환경 생분해) 투명비닐 행정복지센터에서 수거용 그물 무료 배포 및 수거 (단점 1.4.5.6) <ul style="list-style-type: none"> - 재활용 쓰레기 실명제(책임제)

□ 거점수거 기반 개선 방안(안)

【표 4-2】 거점수거 기반 개선 방안

장점	단점	개선안
<ol style="list-style-type: none"> 1. 지정된 장소 배출로 인한 수거와 운반이 용이 2. 재활용분리로 자원회수 증대, 생활폐기물 감소 3. 지정된 장소 배출로 인한 수거 인력의 효율적 배치 가능 4. 수거차량의 이동량 감소 (유류비 절약), 수거비용 절약 5. 추가적인 분리수거함을 설치하여 자원 회수 가능 (폐휴대폰, 폐건전지, 폐형광등) 6. 재활용품 교환 등을 활용한 주민 간 소통의 장소로 활용 가능 7. 문 앞 미관 향상 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 관리인 등 관리시스템 부재 시 쓰레기 집하장으로 전락됨 2. 적재된 미분리 쓰레기로 인한 도시 미관 훼손 3. 거점수거 장소 마련 어려움 - 집 앞 기피, 공원 미관 훼손 등 4. 거점까지 이동해야 하므로, 쓰레기 배출의 불편함 증대 5. 관리인 인건비 부담 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 거점수거를 돕는 인력 배치 (단정 1.2.5) <ul style="list-style-type: none"> - 책임감을 가지고 일할 수 있는 인력 - 쓰레기 분리, 청소, 관리 담당 - 공공근로자, 학생 (봉사활동 점수 포함) 등 활용 2. 재활용품 품목마다 정해진 요일과 시간에 맞추어 재활용품 수거, 주민들에게 안내 문자 발송 (단정 1.2) 3. 구청/시청 홈페이지에 분리배출에 대한 상세한 내용 업데이트 (단정 1.2) 4. 무단투기 방지를 위해 CCTV 설치 및 단속 강화 (단정 1.2) 5. 재활용쓰레기 품목마다 적정 크기의 수거함 배치 (단정 1.2) 6. 쓰레기의 양과 거주 인구수를 고려하여 고정식 거점 수거 장소 체계적 마련 (단정 3.4) 7. 이동식 거점수거 병행 (단정 3.4) <ul style="list-style-type: none"> - 소형 트럭이 동네를 돌면서 재활용쓰레기 수거 단, 요일마다 배출항목은 상이함. (A)지점: 오전 9시~10시 정차/수거 (B)지점: 오전 10시~11시 정차/수거 (C)지점: 오후 13시~14시 정차/수거 8. 배출시간을 맞추지 못하는 주민들을 위해서, 행정복지센터에도 재활용쓰레기 배출 장소 마련 (단정 3.4) <ul style="list-style-type: none"> - 단, CCTV 및 단속 강화 9. 새롭게 디자인하여 친환경적이고 세련된 장소로 변신 (단정 2) <ul style="list-style-type: none"> - 문을 설치하여 이용하지 않을 때에는 내부가 보이지 않도록 함. - 관리원이 주변을 깨끗하게 정리하도록 함.

장점	단점	개념안
<p>10. 효과적인 인력 배치를 위해, 시간대별로 거점 장소 순환 근무 (도점)</p> <p>- 각 지점마다 배출 시간이 달라서 주민들이 혼란스러울 수 있으나, 배출 시간을 놓치면, 옆 지점으로 가서 배출할 수 있다는 장점이 있음.</p> <p>예시: (A지점: 오전 9시~12시), (B지점: 오후 13시~17시), (C지점: 오후 18시~21시)</p>		

□ 혼합방식 (일부 거점수거+문전수거)

[표 4-3] 혼합방식(일부 거점수거+문전수거) 기반 개선 방안

장점	단점	개선안
<ol style="list-style-type: none"> 1. 주민들이 편리하게 배출 2. 책임소재 명확 시 무단투기 단속 용이 3. 재활용쓰레기 양 감소 4. 관리자 확보 용이 (배출자=관리자) 5. 재활용쓰레기 운영시 재활용쓰레기 분리 우수 수행한 사람에게 인센티브 지급 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 재활용쓰레기 분리배출 미흡, 도시 미관 훼손 2. 쓰레기 수거비, 선별작업비 증가 3. 환경미화원 노동 강도 증대 (인건비) 4. 재활용쓰레기 가치 하락 5. 재활용쓰레기 배출 시 대형비닐봉투 사용 증가 6. 재활용쓰레기 장소 마련 어려움 7. 재활용쓰레기 생소하여 이용률 초기 저조 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 무단투기 방지를 위해 CCTV 설치 및 단속 강화 (단점 1) 2. 정발산동에 비어있는 사무실/공간을 활용 (단점 6) 3. 재활용 의식 고취 (인센티브) 4. 재활용마켓에 재활용품을 가지고 오는 시민들에게 인센티브 지급 (단점 1, 4, 7) <ul style="list-style-type: none"> - 고양페어로 일부 환급 - 일반 쓰레기 봉투 제공 5. 재활용마켓을 물물교환의 장터로도 활용 (단점 1, 2, 4) <ul style="list-style-type: none"> - 재이용 가능한 물건들을 주민들끼리 서로 교환하는 장을 마련 6. 공공근로 인력, 저소득층 활용 (단점 3) <ul style="list-style-type: none"> - 주민 인터뷰 결과, 최저임금 수준의 인건비로도 일자리를 원하는 주민들이 많음. 7. 청소년 봉사활동 점수 부여 (단점 3) 8. 재활용쓰레기 전용 배출 생분해 가능 비닐봉투 제작, 배포 (단점 5) <ul style="list-style-type: none"> + 1. 문전수거 기반 개선 방안(안)

□ 혼합방식 (거점수거방식 + 재활용마켓 운영)

[표 4-4] 혼합방식(일부 거점수거+재활용마켓) 기반 개선 방안

장점	단점	개선안
<ol style="list-style-type: none"> 1. 지정된 장소 배출로 인한 수거/운반 용이 2. 재활용품 분리로 자원화수 증대 및 생활폐기물 감소 3. 지정된 장소 배출로 인한 수거 인력의 효율적 운영 가능 4. 수거차량의 이동량 감소 (유류비 절약), 수거비용 절약 5. 추가적인 분리수거함을 설치하여 자원 회수 가능 (폐휴대폰, 폐건전지, 폐형광등) 6. 재활용품 교환 등을 활용한 주민 간 소통의 장으로 활용 가능 7. 문 앞 미관 향상 8. 재활용마켓을 통한 분리수거 유도 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 재활용 거점 및 마켓 미운영 시간에 무단투기 발생 확률 높음 2. 재활용마켓 장소 마련 어려움 3. 재활용마켓이 생소하여 이용률 초기 저조 4. 관리인 인건비 부담 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 무단투기 방지를 위해 CCTV 설치 및 단속 강화 (단정 1) 2. 정발산동에 비어있는 사무실/공간을 활용 (단정 2) 3. 재활용 의식 고취 (인센티브) 4. 재활용마켓에 재활용품을 가지고 오는 시민들에게 인센티브 지급 (단정 1, 3) <ul style="list-style-type: none"> - 고양페이로 일부 환급 - 일반 쓰레기 봉투 제공 5. 재활용마켓을 물물교환의 정터로도 활용(단정 1, 3) <ul style="list-style-type: none"> - 재이용 가능한 물건들을 주민들끼리 서로 교환하는 장을 마련 6. 공공근로 인력, 저소득층 활용 (단정 4) <ul style="list-style-type: none"> - 주민 인턴부 결과, 최저임금 수준의 인건비로도 일자리를 원하는 주민들이 많음. 7. 청소년 봉사활동 점수 부여 (단정 4) <p>+ II. 거점수거 기반 개선 방안(안)</p>

□ 재활용마켓

[표 4-5] 재활용마켓 기반 개선 방안

장점	단점	개선안
<ol style="list-style-type: none"> 1. 지정된 장소 배출로 인한 수거/운반 용이 2. 재활용품 분리로 자원회수 증대, 생활폐기물 감소 3. 지정된 장소 배출로 인한 수거 인력의 효율적 운영 가능 4. 수거차량의 이동량 감소 (유류비 절약), 수거비용 절약 5. 추가적인 분리수거함을 설치하여 자원 회수 가능 (폐휴대폰, 폐건진지, 폐형광등) 6. 재활용품 교환 등을 활용한 주민 간 소통의 장소로 활용 가능 7. 문 앞 미관 향상 8. 재활용마켓을 통한 분리수거 유도 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 재활용마켓 미운영 시간에 무단투기 발생 확률 높음 2. 재활용마켓 장소 마련 어려움 3. 재활용마켓이 생소하여 초기 이용률 저조 가능성 존재 4. 관리인 인건비 부담 5. 재활용마켓까지 거리가 먼 시민들의 불편 증대 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 무단투기 방지를 위해 CCTV 설치 및 단속 강화 (단점 1) 2. 정발산동에 비어있는 사무실/공간을 활용 (단점 2) 3. 재활용 의식 고취 (인센티브) 4. 재활용마켓에 재활용품을 가지고 오는 시민들에게 인센티브 지급 (단점 1, 3) <ul style="list-style-type: none"> - 고영페이로 일부 환급 - 일반 쓰레기 봉투 제공 5. 재활용마켓을 물물교환의 장터로도 활용(단점 1, 3) <ul style="list-style-type: none"> - 재이용 가능한 물건들을 주민들끼리 서로 교환하는 장을 마련 6. 공공근로 인력, 저소득층 활용 (단점 4) <ul style="list-style-type: none"> - 주민 인턴부 결과, 최저임금 수준의 인건비로도 일자리를 원하는 주민들이 많음. 7. 청소년 봉사활동 점수 부여 (단점 4) <p>+ II. 거점수거 기반 개선 방안(안)</p>

제2절 결론

본 연구는 지속적으로 인구가 늘어나 왔으며, 앞으로도 한류원드 도시개발구역 및 창릉 신도시 등 지속적으로 인구가 늘어날 여지를 가진 고양시의 여건 상, 그 양이 늘어날 수 밖에 없는 쓰레기 문제를 다루었다. 특히 그 중에서도 쓰레기의 총량을 줄이는 방안이자 전 지구적으로 생태계 문제를 유발하는 미세 플라스틱을 줄일 수 있는 방안으로서 재활용의 확대를 도모할 수 있는 방안을 찾고자 하였으며, 이에 대응하여 분리수거 배출체계의 개선 방안을 모색하였다.

연구를 위해 공간적 범위를 고양시의 인구 밀집지역인 정발산동으로 한정하였으며 대상 지역의 인구 증가 추정 및 이를 기반으로 한 쓰레기 배출량 추정을 하였으며, 지역 주민들의 민원 및 현장에서의 쓰레기 무단 투기 등을 확인하여 현재의 문제점을 파악하였다. 또한 연구 대상지역과 유사한 특성을 지닌 국내의 지자체단체와 해외의 수거방안 사례를 조사하였고, 이를 바탕으로 도입 가능한 사례들을 정리하여 연구 대상 지역에 적용 가능한 대안들을 제시하였다.

현재 재활용 쓰레기 수거 방식은 크게 문전 수거 방식과 거점 수거 방식이 있으며 이는 상호 대체적으로 각각의 장단점이 존재하는 방식이다. 이에 각 방식의 장단점을 제시하여 정책 결정 과정에서 선택할 수 있는 대안을 제시하는 방향으로 작성하였다. 대안은 크게 “문전 수거 방식”과 “거점 수거 방식”으로 나눌 수 있으며, 추가적으로 재활용마켓 등을 활용하는 방법을 제시하였다. 또한 각각의 방식을 차용 시 활용 방안으로서 배출 개선 방안과 수거방법의 개선방안을 제시하여 정책 결정 과정에서 좀 더 수월한 의사 결정을 뒷받침 할 수 있도록 하였다.

그러나 이 연구에서 대상지로 선택한 정발산동이 앞으로 개발될 신도시나 개발중인 택지지구의 특성과 부합할지 여부가 불투명하다는 점을 들 수 있겠다. 이는 본 연구의 한계점으로 들 수 있으며, 추후 고양시의 지역 특성을 검토하고 분류하여 해당 지역별로 더 나은 방안을 검토해 볼 필요성이 있다. 또한 쓰레기의 자원화, 재사용 등에 대해 더 연구할 사항이 많은 연구 주제인 만큼 후속 연구를 바탕으로 고양시의 쓰레기 처리체계를 넘어 쓰레기의 자원화라는 측면에서 접근하여 쓰레기 처리의 마스터 플랜을 제시할 수 있도록 할 필요성이 있을 것이다.

참고문헌

- 강진영, 2013. 제주지역 생활폐기물 재활용을 제고 방안. 제주발전연구원.
- 고양시, 2017. 고양통계연보.
- 김재영유기영(2013). 『재활용 도시』, Hanul Ak'ademi.
- 김주신(2017). “지자체 재활용품 선별시설 물질흐름분석 및 선별효율 개선방안에 관한 연구 - S시 S구 사례를 중심으로 -”
박사학위논문, 서울대학교 에너지환경대학원.
- 대한상의 지속가능경영원(2017). 『선진국 제조 폐기물 재활용 사례조사 최종보고서』, 산업통상자원부.
- 신상철박효준(2015). 『재활용동네마당 사업을 통한 생활폐기물 관리 선진화 연구』, 한국환경정책·평가연구원.
- 윤기덕(2013). 『생활폐기물 처리 시스템에 관한 연구』, 석사학위논문, 명지대학교 일반대학원.
- 이정암최준규(2017). 『자원순환 문화조성 사업 추진전략 마련 연구』, 경기연구원.
- 이희경(2018). 『서울 단독, 다세대 주택 지역의 생활폐기물 수거 공간 및 시스템 개선 방안 연구』, 석사학위논문
서울대학교 공학전문대학원.
- 제주특별자치도 a(2017). 『2012~2021년 제주특별자치도 제3차 폐기물처리기본계획(변경)』.
- 제주특별자치도 b(2017). 『도내 클린하우스 설치 현황(2016년 12월말 기준)』.
- 퍼포먼스웨이컨설팅(2017). 『자원순환 문화조성 사업 추진전략 마련 연구』, 환경부.
- 한국환경산업기술원.(2017). 『네덜란드의 순환경제』.
- Yini Ma et al. “Effects of nanoplastics and microplastics on toxicity, bioaccumulation, and environmental fate of phenanthrene in fresh water”. *Environmental pollution*, 219(2016), 166-173.
3. 언론기사
- “日, 용기포장 리사이클법 본격 시행”. 코트라 해외시장뉴스(2007.3.30.), <https://news.kotra.or.kr/>. 접속일 2019.10.29.
- “금천구 독산4동 재활용정거장 전면시행”, 아시아경제(2016.10.25.), <http://www.asiae.co.kr/>. 접속일 2019.10.16.
- “쓰레기로 千금을 만드는 네덜란드 사람들”. 월간조선(2010.), <http://monthly.chosun.com/>. 접속일 2019.10.29.

- “금천구 독산4동 재활용정거장, 2017년 분리배출 모범시설 ‘장려상’ 수상.” 전국매일신문(2017.12.21.), <http://www.jeonmae.co.kr/>. 접속일 2019.10.1.
- “日, 재활용 분리 법으로 규정..페플라스틱 90% 국내서 처리.” 매일경제(2018.4.8.), <https://www.mk.co.kr/>. 접속일 2019.10.3.
- “‘왜 힘들게 재활용해야 해?’ 이 질문에 답을 드립니다.” 오마이뉴스(2018.4.28.), <http://www.ohmynews.com/>. 접속일 2019.10.5.
- “네덜란드, 시민단체와 기업이 주도하는 ‘자원 순환’ 경제.” KOTRA 해외시장뉴스(2017.5.18.), <https://news.kotra.or.kr/>. 접속일 2019.10.8.
- “일본 <미야기생협 재활용센터>의 자원화 활동”. 아이쿱생협(2018.8.14.), <http://icoop.coop/> 접속일2019.10.15.
- “‘건축붐’에 갈 곳 잃은 클린하우스”. 제주매일(2015.5.24.), <http://www.jejumaeil.net/>. 접속일 2019.10.19.
- 대구신문 <http://www.idaegu.co.kr/> 접속일 2019.10.23.
- “영등포구, 3년 연속 서울시 쓰레기 감량 1위 달성”, 헤럴드경제(2019.3.12.), <http://jj.heraldcorp.com/>. 접속일 2019.10.23.
- “원자력을 넘어 에너지전환으로 대안을 찾는다 <5>/ 일본 재활용 사례 1-카미카츠초”, 흥성신문(2014.07.24.), <http://www.hsnews.co.kr/>, 접속일 2019.10.30.
- “페트-캔 모아 현금으로 받아요”, 시사인(2018.04.30.). <https://www.sisain.co.kr/>, 접속일 2019.10.28.
- “제주 클린하우스 재활용품 혼합배출 여전”, 제민일보(2019.3.12.), <http://www.jemin.com/>. 접속일 2019.10.23.
4. 온라인 자료
- 고양시청 <http://www.goyang.go.kr/> 접속일 2019.11.1.
- 광진구청 <https://www.gwangjin.go.kr/> 접속일 2019.11.1.
- 내 손안에 서울 <http://mediahub.seoul.go.kr/> 접속일: 2019.10.30.
- 송파구 재활용센터 <https://sp4989.modoo.at/> 접속일 2019.11.2.
- 슈투트가르트 시청 <https://www.stuttgart.de/> 접속일 2019.11.1.
- 영등포구청 <http://www.ydp.go.kr> 접속일 2019.10.23.
- 일본 환경성 <https://www.env.go.jp/kr/recycle/index.html> 접속일 2019.10.24.
- 제주시청 <http://www.jejusi.go.kr/> 접속일 2019.11.1.

한국디자인진흥원 DB <http://www.designdb.com/>) 접속일 2019.10.30.

ExpatsAbroad <https://expabroad.blog/> 접속일 2019.10.11.

Secret of Paris <http://www.secretsofparis.com/> 접속일 2019.11.1.

WASTED Project, www.wastedlab.nl. 접속일 2019.10.11.

Abstract

Research on improvement of recyclable waste collection system in Goyang city: case research of detached and multiplex house area

Jiyeol Im*, Junwoo Kim*, Deockjoo Son*, Sara Choi*

The population of Goyang City is steadily growing. This population growth is expected to continue due to the Changneung New Town development and housing sites. Population growth could simultaneously create many issues but this study focuses on the problem of mounting garbage, which is bound to get bigger as the population grows—garbage collection and its disposal are natural attendant problems.

In this study, we review the current state of waste discharge in Goyang City and suggest a waste disposal method applicable to Goyang City based on the case of the city and case studies of areas with characteristics similar to Goyang City. In conducting this study, we try to derive a plan to improve the discharge system of recycleable waste and suggest some alternatives by identifying the characteristics of each case.

There are two main categories of waste recycling systems: Discharging at the door and collecting recycleable waste at a specific location. Each method is different in terms of convenience, and in discharging and disposing garbage for residents. Here, we present advantages and disadvantages of each method, and present the detailed features of each method in order to make it easy to make a choice in the policy making process.

This study has a weakness in that the characteristics of the region to be developed and the region to be studied are inconsistent. This will be followed by the study of subdividing the recycling method suitable for each characteristic based on the classification of Goyang City based on differences in regional characteristics.

* Goyang Research Institute, Goyang, Korea