

# 1인가구 증가에 따른 일회용 플라스틱 배출 실태 분석

2020.9

강민욱 (서울디지털재단 정책연구팀 선임연구원)

이상돈 (서울디지털재단 정책연구팀 수석연구원)



## 차례

---

01_들어가며	1
02_일회용 플라스틱 사용 증가와 환경문제	2
03_일회용 플라스틱 배출 실태조사 설계	5
04_일회용 플라스틱 시민인식 및 이슈 진단	10
05_디지털 기술을 활용한 재활용 제고 사례	22
06_끝마치며	30
참고문헌	32

## 01 들어가며

- 2019년 서울디지털재단은 ‘자치구 스마트시티 서비스 운영 컨설팅’ 과제 일환으로 서울시의 스마트시티 서비스 중 ‘재활용품 수거 관련 서비스’를 대상으로 컨설팅을 진행한 바 있음
  - 컨설팅 결과, 서울시의 재활용품 수거 관련 서비스는 크게 두 가지의 서비스 시스템을 도입하여 운영 중
    - (수거·관리 효율화) 폐기물 수거 시기와 수거 차량의 효율적인 이동 경로를 개선하여 배출 이후 수거와 물류 프로세스의 효율성을 제고하기 위한 시스템을 도입
    - (재활용 촉진) 배출 단계에서 시민의 분리수거 참여율 제고를 통해 재활용 비율도 함께 제고하는 시스템을 도입
- 서울시 자치구는 재활용 촉진을 위해 ‘IoT 종이팩 분리수거함’, ‘인공지능 재활용폐기물 회수기’를 도입·운영 중이며, 재단의 컨설팅 보고서로 발간한 바 있음
  - IoT 종이팩 분리수거함은 IoT 분리수거함(WeBin)과 모바일 앱(오늘의 분리수거)을 결합한 서비스로, 주민이 투입 물품의 바코드를 스캔하고 수거함에 투입하면 보상을 지급하는 방식으로 제품에 따라 적립된 포인트로 제휴처에서 할인을 받거나 쇼핑이 가능
  - 인공지능 재활용 폐기물 회수기는 인공지능을 자동으로 재활용품(캔, 페트병)을 인식하여 분류하고, 수거하는 시스템으로 재생 소재를 판매하여 이용자에게 현금으로 전환가능한 포인트로 보상하는 서비스(서울디지털재단, 2019)
    - 2017년 서울시에 최초로 설치된 은평구 갈현1동의 경우, 2018년부터 2019년 8월까지 누적 이용자 수는 4,068명, 보상 포인트는 17,110,520원, 수거한 캔은 701,940개, 14,039kg, 페트병은 747,766개, 14,955kg에 육박
- 그 연장선상에서 재단은 시민들이 적극적으로 일회용품 재활용에 참여하고 재활용 효율을 극대화할 수 있는 **디지털 기술과 보상체계**에 주목해오고 있음
- 본 연구는 **1인가구 증가, 구독경제 확산, 코로나 확산** 등에 따라 배출량이 급증하며 심각한 환경문제로 대두되고 있는 **일회용 플라스틱 문제**를 집중 분석하고, 이를 개선하기 위한 디지털 기술 및 보상체계 도입을 통한 개선방안 모색에 중점

## 02 일회용 플라스틱 사용 증가와 환경문제

- 1인가구의 지속적 증가로 배달 및 포장음식의 수요도 함께 증가하는 가운데, 최근 코로나19로 인한 사회적 거리두기 영향으로 그 속도가 가속화되는 상황
- 전국적으로 1인가구의 비율이 높아지고 있는 가운데, 서울시는 32.0%(2018년)로 전국보다 상회
- 1인가구의 증가에 따라 배달음식 및 편의점 음식 이용 등 플라스틱, 종이 포장 용기 등 일회용 플라스틱 사용이 증가하는 추세



[그림 1] 서울시 자치구별 1인가구 추이(2016~18년)

출처 : 서울디지털재단(2019)

- 6월 재단 자체 조사결과에서도 배달음식 주문빈도는 **코로나 이후<sup>1</sup> 약 1.4배 증가**  
 - 월 평균 월 평균 3.0회(확산 전)에서 4.0회(확산 후)로 급증

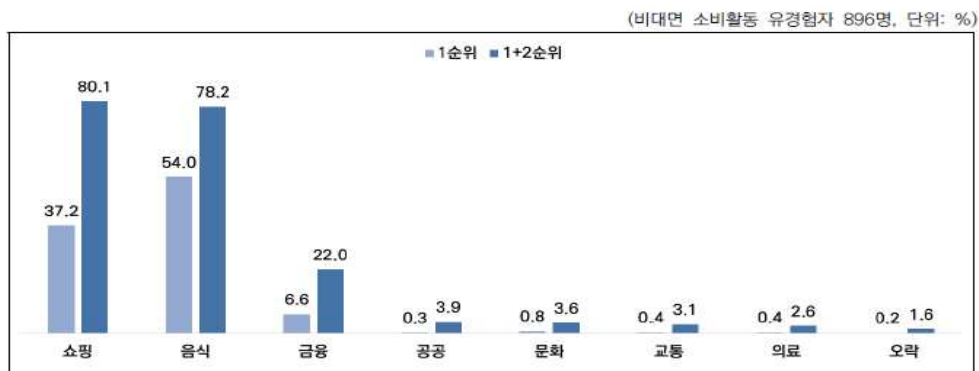


[그림 2] 코로나 19 확산 전후 배달음식 주문 빈도 변화

출처 : 서울디지털재단 자체 조사

1 코로나19가 확산되며 재택근무가 본격적으로 확산되기 시작한 2월을 코로나 이후 시점으로 설정

- 또한, 서울연구원의 연구에 따르면, 서울시민의 74.7%가 비대면 소비활동을 경험, 비대면 소비활동 횟수는 주 평균 2.3회, 특히 비대면 소비활동 중 음식(54.0%), 쇼핑(37.2%) 분야가 높게 나타남 (서울연구원, 2020)
- 동 보고서에서 코로나 19 종식 이후 비대면 소비활동의 지속성에 대해 80.1%가 긍정적으로 응답함으로써, 이에 따라 향후 일회용 플라스틱 사용도 지속 증가할 것으로 예상

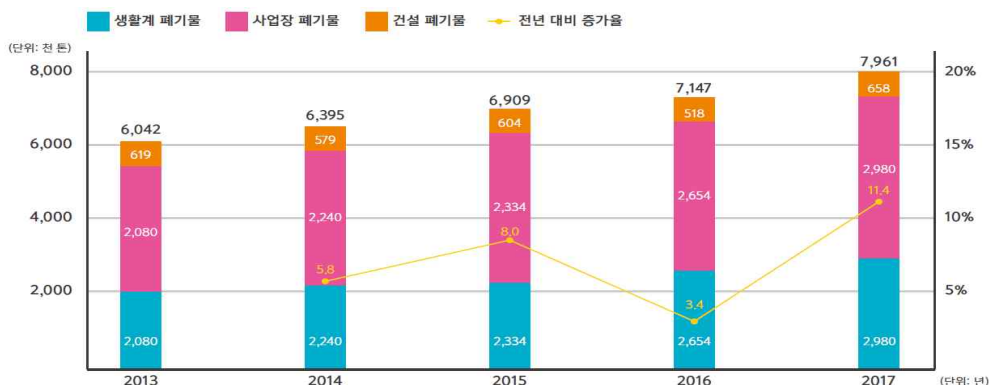


[그림 3] 비대면 소비활동 경험 분야

출처 : 서울연구원(2020)

## ■ 구독경제(subscription economy) 확산과 전문 배달서비스 업체 증가와 함께 포장재로 보편화된 일회용 플라스틱의 배출량도 증가세

- 국내 플라스틱 폐기물 발생량은 매년 10% 내외로 지속 증가하여 심각한 환경 문제 야기



[그림 4] 2013~17년 국내 플라스틱 폐기물 발생량 (단위: 천톤/년)

출처 : 그린피스(2019)

- 특히, 한국인 1인당 연간 소비하는 플라스틱 소비량은 **페트병 96개(1.4kg), 플라스틱컵 65개(0.9kg), 비닐봉투 460개(9.2kg)** 총 11.5kg 수준으로 매우 심각한 수준. 한국 국민 연간 총 소비량으로 계산시 총 586,500톤/년에 해당하는 막대한 물량



[그림 5] 한국인 1인당 연간 플라스틱 소비량

출처 : 그린피스(2019)

- 더욱 심각한 문제는 이렇게 배출되는 일회용 플라스틱의 **실질적인 재활용률은 20%내외**로, 환경에 심각한 부담으로 작용
  - 실질적인 재활용이라 볼 수 있는 '물질 재활용률'은 20% 수준으로, 배출된 플라스틱 대부분은 소각 또는 매립되어 환경에 악영향
    - '물질 재활용률'이란 플라스틱의 물성을 변화시키지 않고, 다시 플라스틱 제품으로 재생하여 이용하는 방법. 주로 페트(PET)나 폴리스티렌(PS) 등이 이러한 방법으로 재활용된다. 파쇄기 같은 기계적인 수단을 활용해 깨끗이 씻은 폐플라스틱을 파쇄하고, 그 분쇄물을 플라스틱 원재료로 재생하여 이용하는 것을 의미 (그린피스, 2019)
- 결과적으로 배달·배송을 위한 포장재와 상품 포장에 사용되는 일회용 플라스틱의 사용량 증가 지속이 예상. 디지털 기술 활용을 통한 재활용률 증대를 위한 방안을 모색하고자 하며, 이에 필요한 시민대상 실태조사와 사례분석 등을 통한 연구 진행

## 03 일회용 플라스틱 배출 실태조사 설계

### 조사목적 및 방법

#### ■ 조사 목적

- 서울시민들의 일회용 플라스틱 사용실태 및 저감방안에 대한 인식을 파악, 분석하여 향후 관련 제도 개선을 위한 기초자료 마련 등을 목적으로 별도 조사 시행

#### ■ 조사 방법

- 서울시민들의 일회용 플라스틱 사용실태 등 현황 파악, 디지털 기술을 활용한 개선 방안 모색을 위한 기초자료 마련을 위해 3단계 조사 (①설문 → ②일일기록 → ③인터뷰) 실시

서울시민 일회용 플라스틱 폐기물 배출 실태 조사 조사설계					
1차. 일회용 플라스틱 폐기물 배출 실태조사		2차. 일일기록조사		3차. 심층 인터뷰	
조사대상	• 서울시민	조사대상	• 일회용 플라스틱 폐기물 배출 실태조사 응답자 중 선발	조사대상	• 1차와 2차 조사 모두 참여한 응답자 중 선발
조사방법	• 온라인 패널 조사	조사방법	• Web Diary 조사 - 총 7일 진행	조사방법	• 개별심층면접조사(IDI)
조사규모	• 총 1,000명	조사규모	• 총 40명	조사규모	• 총 8명
표본추출 방법	1단계 - 자치구별 비례 할당 2단계 - 자치구 내 가구원수 및 주택유형 할당	대상자 선정	1) 성별: 남, 여 각 50% 내외 2) 가구원수 1인가구 30~40%, 그외 2인 이상 60~70% 3) 거주주택 아파트 30~40%, 단독/연립/빌라 등 60~70%	대상자 선정	일일기록조사 우수 응답자 중 인터뷰 참여의사 있는 자 선발
주요 조사내용	• 일회용 플라스틱 사용 상황 및 빈도 • 가정 내 일회용 플라스틱 사용 패턴 • 일회용 플라스틱 배출 유형 - 배출 폐기물 종류, 주기, 방법 등 • 일회용 플라스틱 배출 시 애로사항 • 일회용 플라스틱 관련 인식	주요 조사내용	• 일자별 일회용 플라스틱 유형 • 일자별 일회용 플라스틱 발생량 - 실측사진 일일 기록 및 사진 증빙	주요 조사내용	• 일회용 플라스틱 배출 시 어려움 • 일회용 플라스틱 중 배출이 어려운 종류 및 이유 • 일회용 플라스틱 배출 개선의견 등

[그림 6] 단계별 조사 추진내용

## (1차) 배출 실태 설문조사

### ■ 설문조사 개요 및 주요 내용

[표 1] 조사 개요

구분	내용
조사 대상	서울시 거주 20세 이상 성인 남녀
조사 방법	구조화된 설문지를 이용한 온라인 패널 조사 (On-line Panel Survey)
유효 표본	총 1,000명( 95% 신뢰구간에서 최대허용오차 $\pm 3.1\%$ )
표본 할당	자치구, 성, 연령별 균등할당
조사 기간	2020년 6월 5일 ~ 6월 11일 (7일간)
조사 기관	(주)엠브레인퍼블릭

[표 2] 주요 조사 내용

구분	세부 조사 내용
일회용 플라스틱 사용 전반	<ul style="list-style-type: none"> <li>일회용 플라스틱 사용 빈도</li> <li>일회용 플라스틱 종류별 환경에 미치는 영향</li> <li>일회용 플라스틱이 환경에 미치는 영향에 대한 인지정도</li> <li>일회용 플라스틱 문제 해결을 위한 주체별 중요성</li> <li>일회용 플라스틱 사용량 감소를 위한 정책수단별 효과</li> <li>일회용 플라스틱 사용 감소 유도를 위한 보상체계 필요성</li> <li>일회용 플라스틱 사용 감소 유도를 위한 보상방식</li> </ul>
배달음식 일회용품 사용실태 및 저감방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>코로나 19 확산 전후 배달음식 주문 빈도</li> <li>배달주문시 일회용 수저 안받기 선택 경험 여부</li> <li>향후 배달음식 주문시 일회용품 사용하지 않은 경우 적정 보상금액</li> <li>배달주문시 받은 양념(소스) 사용하지 않고 버린 경험 여부</li> <li>향후 스마트폰으로 배달음식 주문시 '불필요한 양념 안받기' 선택시 적정 보상금액</li> <li>배달음식 주문시 다회용 용기 선택의향</li> <li>다회용 용기 이용하지 않으려는 이유</li> <li>다회용 용기 선택시 적정 보상금액</li> </ul>
일회용 컵 사용실태 및 저감방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>커피매장 내 일회용 컵 사용불가 정책에 대한 견해</li> <li>텀블러보다 일회용 컵 선호 이유</li> <li>텀블러 사용을 늘리기 위해 필요한 제도</li> <li>텀블러 사용 권장을 위한 1회당 적정 보상금액</li> <li>일회용컵 보증금제 재시행에 대한 견해</li> <li>일회용컵 보증금제 재시행시 컵 하나당 적정 보증금액</li> </ul>
재활용 여건 및 저감방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>가정내 재활용품 분리배출 담당</li> <li>평소 재활용품 분리배출 빈도</li> <li>최근5년내 공병 반환하여 보증금 받은 경험 및 경험 없는 이유</li> <li>공병반환시 보증금 수준 적정성 및 적정 금액</li> <li>거주지역내 재활용품 분리배출 시설 및 공간에 대한 전반적 만족도</li> <li>분리배출 시설 및 공간에 불만족하는 이유</li> <li>재활용품 분리배출 수거장소의 수용가능 거리</li> <li>별도 수거장소에 자발적 재활용품 분리배출 유도를 위한 적정 보상금액</li> <li>일회용컵 보증금제 재시행시 컵 하나당 적정 보증금액</li> </ul>
응답자 특성	<ul style="list-style-type: none"> <li>자치구, 성별, 연령 등 인구통계학적 항목</li> <li>가구원수, 주택유형, 주택보유형태</li> <li>자녀여부 및 자녀수</li> </ul>



■ 응답자 특성

[표 3] 응답자 특성

구분		사례수	%	구분		사례수	%
전체		1,000	100.0	전체		1,000	100.0
성별	남자	500	50.0	권역	북동권	320	32.0
	여자	500	50.0		북서권	240	24.0
연령	20대	200	20.0		남동권	160	16.0
	30대	200	20.0		남서권	280	28.0
	40대	200	20.0	가구 구성원	1인가구	262	26.2
	50대	200	20.0		2인 가구 이상	738	73.8
	60대 이상	200	20.0	주택유형	아파트	445	44.5
거주지역	강남구	40	4.0		단독/연립/빌라	462	46.2
	강동구	40	4.0		그 외	93	9.3
	강북구	38	3.8	최종학력	고졸이하	171	17.1
	강서구	40	4.0		대졸	715	71.5
	관악구	40	4.0		대학원졸 이상	114	11.4
	광진구	40	4.0	자녀여부	자녀없음	503	50.3
	구로구	41	4.1		자녀 1명	158	15.8
	금천구	38	3.8		자녀 2명	301	30.1
	노원구	41	4.1		자녀 3명 이상	38	3.8
	도봉구	40	4.0	주택 보유 형태	자가	514	51.4
	동대문구	40	4.0		전세	290	29.0
	동작구	40	4.0		월세	166	16.6
	마포구	41	4.1		그 외	30	3.0
	서대문구	42	4.2	직업	학생	61	6.1
	서초구	40	4.0		화이트칼라	512	51.2
	성동구	40	4.0		공무원	12	1.2
	성북구	41	4.1		블루칼라	73	7.3
	송파구	40	4.0		자영업	80	8.0
	양천구	40	4.0		주부	153	15.3
	영등포구	41	4.1		무직/기타	109	10.9
	용산구	42	4.2	연 평균 가구 소득	1,000만원 미만	50	5.0
	은평구	42	4.2		1,000~2,000만원 미만	70	7.0
	종로구	37	3.7		2,000~3,000만원 미만	146	14.6
	중구	36	3.6		3,000~5,000만원 미만	292	29.2
	종량구	36	4.0		5,000~7,000만원 미만	223	22.3
					7,000~10,000만원 미만	148	14.8
					10,000만원 이상	71	7.1

## (2차) 일일기록조사

- 설문조사에 참여자한 성실 응답자 중 성별, 연령, 가구원수, 거주주택 등을 고려하여 최종 41명을 선별하여 일주일간 일일기록조사를 실시

[표 4] 조사 개요

구분		사례수	%	구분		사례수	%
전체		41	100	전체		41	100
성별	남성	20	49%	연령	20대	7	17%
	여성	21	51%		30대	11	27%
가구원수	1인가구	17	41%		40대	11	27%
	다인가구	24	59%		50대	8	20%
거주주택	아파트	16	39%		60대	4	10%
	비 아파트	25	61%				
조사기간	2020년 6월 19일 ~ 6월 30일 (참여자별 7일간 조사)						

- 조사기록은 아래와 같은 웹다이어리 형태로 7일간 하루1회씩 배출 개수, 용량 등을 사진과 함께 기록하는 방식으로 진행

EMRAIN a Macromil Group company

공저사항 DAY 1 DAY 2 DAY 3 DAY 4 DAY 5 DAY 6 DAY 7 Q&A

• 첫째날 기록입니다.

→ "내용물 기록" 작성요령 가이드 보기 → "사진 업로드" 작성요령 가이드 보기 → 클릭하면 팝업으로 볼 수 있게 설정

진행 날짜 입력 ⇒ 6월 1일

종류	내용(개수, 용량 등 기입)	사진 업로드 하기(필수)
<input type="checkbox"/> 일회용 컵, 빨대	기록하기	업로드하기
<input type="checkbox"/> 일회용 용기(배달그릇 등)	기록하기	업로드하기
<input type="checkbox"/> 비닐봉지	기록하기	업로드하기
<input type="checkbox"/> 페트병	기록하기	업로드하기
<input type="checkbox"/> 일회용 포장재(스티로폼 등)	기록하기	업로드하기
<input type="checkbox"/> 기타	기록하기	업로드하기
<input type="checkbox"/> 없음		

첫째날 기록을 마친 후 저장 꼭 눌러주세요 → 저장

EMRAIN

Research Project Name | Page 5

[그림 7] 일일기록조사 기록 양식

(3차) 심층 인터뷰

- 설문조사와 일일기록조사 참여자 중 응답 성실도, 인구통계학적 특성 등을 고려하여 최종 8인을 선정한 후 심층 인터뷰 실시
- 인터뷰는 1:1 면접(In-Depth Interview)방식으로 인터뷰어와 참여자가 서로 일회용품 소비와 배출 관련에 대하여 개방적이고 대화적인 형식으로 진행

[표 5] 조사 개요

구분	내용					
조사 대상	일회용품 폐기물 배출 실태조사 및 일일기록조사 참여자					
참석자 특성	구분	세부 조사 대상				표본(명)
		가구원 수	성별	연령대	거주주택	
	A	1인가구	남	30대	아파트	1
	B	1인가구	남	40대	아파트	1
	C	1인가구	여	60대	비 아파트	1
	D	1인가구	여	30대	비 아파트	1
	E	다인가구	남	60대	아파트	1
	F	다인가구	여	20대	아파트	1
	G	다인가구	여	30대	비 아파트	1
	H	다인가구	여	50대	비 아파트	1
총합						8
조사 방법	1:1 면접 방식					
표본 추출	일일기록조사 참여 41인 중 해당 조건에 맞는 대상자 선정					
조사 기간	7월 16일~17일 (2일간)					

## 04 일회용 플라스틱 시민인식 및 이슈 진단

본 기관에서 실시한 조사결과(설문, 일일기록, 인터뷰)를 중심으로 서울시민의 일회용 플라스틱에 대한 배출실태 및 인식, 관련 이슈를 진단

### 1인가구 증가가 일회용품 소비 증가에 얼마나 큰 영향을 미치는가

- 설문조사 참여자 중 41명을 선발하여 7일간 웹다이어리 방식으로 매일 사용한 일회용품 내역을 사진으로 기록하는 ‘일일기록조사’를 실시
  - 조사항목은 일회용 플라스틱 컵과 빨대, 일회용 용기, 비닐봉지, 페트병, 일회 용 포장재, 캔, 병 등으로 사용한 일회용품을 유형별로 기록
- 조사결과를 토대로 1인가구와 다인(2인이상) 가구를 구분하여 1인당 배출량으로 환산하여 일회용품 배출개수를 계산한 결과, 평균적으로 1인가구는 다인가구 대비 1인당 2.32배 많은 일회용품을 배출
  - 특히, 인당 배출량은 1인가구가 다인가구 대비 ‘일회용 포장재(스티로폼 등)’ 4.44배, ‘페트병’과 ‘캔’ 3.03배 더 많은 일회용품을 사용하고 있는 것으로 나타남
- 1인가구일수록 소량단위로 구입이 가능한 편의점 이용비율이 높은 경향을 보이며, 배달음식 지출액도 통계적으로 정(+)의 관계를 가짐(한국농촌경제연구원, 2019)
- 결국 편리성 등을 이유로 간편식을 즐기는 1인가구의 증가는 일회용품 증가의 주요 요인



[그림 8] 1인가구와 다인가구의 일회용품 배출량 비교(1인당 환산시)

(case1) 1인가구

응답일	DAY1	DAY2	DAY3	DAY4
종류 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>일회용 컵, 빨대 : 플라스틱 컵 1개, 빨대 1개</li> <li>일회용 용기 : 배달그릇 2개, 일회용 용기 1개</li> <li>비닐봉지 : 일회용 포장재 1개, 비닐봉지 2개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일회용 용기 : 일회용 용기 두정 2개, 일회용 용기 그릇 1개</li> <li>비닐봉지 : 비닐봉지 1개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일회용 용기 : 피클용기 1개, 즉석밥 용기 1개</li> <li>페트병 : 2L 페트병 1개, 500ml 페트병 1개</li> <li>일회용 포장재 : 젤리 포장재 1개, 라면 포장재 1개</li> <li>캔 : 190ml 캔 1개</li> <li>병 : 200ml 병 1개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일회용 용기 : 즉석밥 용기 1개</li> <li>비닐봉지 : 비닐봉지 1개</li> <li>일회용 포장재 : 비닐 포장재 1개, 음료 파우치 1개</li> </ul>
첨부사진				
응답일	DAY5	DAY6	DAY7	
종류 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>일회용 컵, 빨대 : 일회용 플라스틱 컵 1개, 빨대 1개</li> <li>일회용 용기 : 배달용기 3개, 배달용기 두정 2개</li> <li>일회용 포장재 : 일회용 포장재 1개</li> <li>캔 : 190ml 캔 1개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일회용 용기 : 배달용기 1개, 즉석밥 용기 1개, 일회용 용기 1개</li> <li>페트병 : 2L 페트병 1개, 1.5L 페트병 1개</li> <li>캔 : 190ml 캔 1개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일회용 용기 : 일회용 용기 1개, 핫반 용기 1개</li> <li>일회용 포장재 : 일회용 포장재 3개</li> <li>캔 : 190ml 캔 1개</li> <li>병 : 120ml 병 1개</li> </ul>	
첨부사진				

(case2) 다인가구

응답일	DAY1	DAY2	DAY3	DAY4
종류 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>일회용 컵, 빨대 : 빨대 2개</li> <li>비닐봉지 : 비닐봉지 9개</li> <li>병 : 스파게티 소스병 1개</li> <li>기타 : 아이스크림 용기 1개, 세제 용기 1개, 일회용 종이컵 두정 1개, 우유 용기 1개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>비닐봉지 : 비닐봉지 3개</li> <li>페트병 : 2L 페트병 1개</li> <li>캔 : 500ml 맥주캔 2개</li> <li>기타 : 도시락김 5개, 아이스크림 1개, 두부용기 1개, 반찬용기 1개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>비닐봉지 : 비닐봉지 12개</li> <li>기타 : 삼푸용기 1개, 즉석밥용기 2개, 아이스크림용기 1개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>비닐봉지 : 포장비닐 5개</li> </ul>
첨부사진				
응답일	DAY5	DAY6	DAY7	
종류 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>기타 : 아이스크림용기 1개, 요거트 용기 2개, 과일용기 1개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>비닐봉지 : 포장 비닐 4개</li> <li>병 : 액체소화제 병 1개</li> <li>기타 : 사발면용기 2개, 일회용그릇 1개, 도시락김용기 4개, 두부용기 1개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일회용 컵, 빨대 : 빨대 2개</li> <li>비닐봉지 : 포장비닐 14개</li> <li>페트병 : 500ml 페트병 2개</li> <li>병 : 액체소화제 병 2개</li> <li>기타 : 도시락김 용기 2개, 일회용 반찬 용기 1개, 두부 용기 1개, 치킨용 용기 3개, 배달 소스 용기 2개, 우유 용기 1개, 커피 용기 두정 1개, 요거트 용기 및 두정 각 1개, 피자 피클 용기 2개</li> </ul>	
첨부사진				

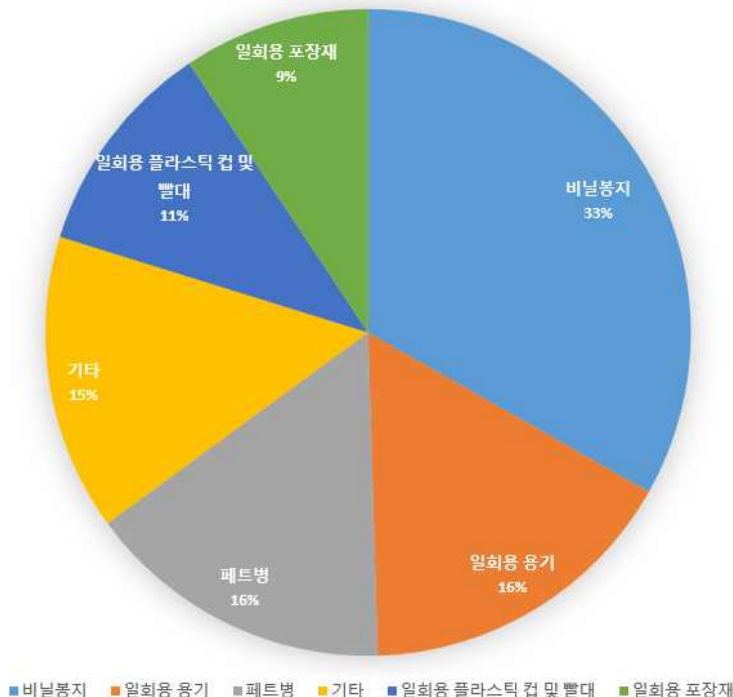
[그림 9] 일일기록조사(웹다이어리) 참여자의 기록내용(일부)

## 일회용 플라스틱 중 가장 심각한 유형은 어떤 것인가

- 시민 대상 설문조사 결과, 시민들은 일회용 플라스틱 중 배달포장 등에 사용되는 일회용 용기(4.39점), 일회용 포장재(4.36점), 비닐봉지(4.35점) 순으로 환경에 가장 심각한 영향을 주는 것으로 인식

※‘일회용 플라스틱’에 대한 법적 정의는 없지만, 「자원재활용법 시행령」에 ‘일회용품’에 대한 정의와 사용규제 제도는 존재. 시행령상 “일회용품”은 같은 용도에 한번 사용하도록 만들어진 제품으로서 대통령령으로 정함(그린피스, 2019)

- 또한, 실제 시민들이 배출하는 일회용 플라스틱 일일기록조사(41명) 결과에서 비닐봉지(33%), 일회용 용기(16%), 페트병(16%) 순으로 배출(배출개수 기준)



[그림 10] 일회용 플라스틱 종류별 배출량(일일기록조사)

- 시민 설문조사와 실제 배출기록 모두 공통적으로 일회용 용기와 비닐봉지가 큰 비중을 차지하고 있어 최우선적으로 해결 필요

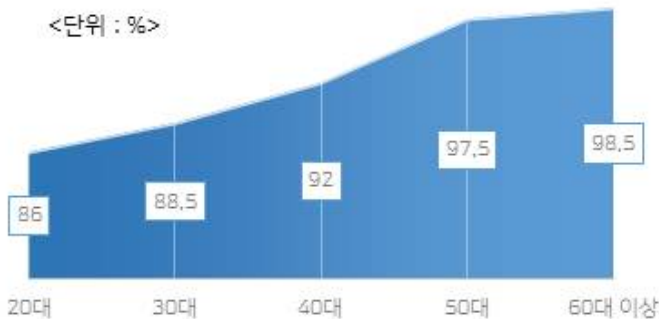
## 시민은 일회용품 플라스틱 문제를 얼마나 중요하게 인식하는가

- 서울디지털재단의 조사결과, **서울시민의 62.5%**는 일회용 플라스틱이 환경에 미치는 영향을 잘 아는 편이라고 응답
- 또한 일회용 플라스틱의 문제를 해결을 위한 주체별 중요성을 묻는 질문에 서울시민은 **기업(4.69점)**과 **소비자(4.61점)**의 역할이 중요하다고 응답. 그 다음으로는 자영업자(4.48점), 음식배달 서비스업체(4.47점) 순으로 응답



[그림 11] 일회용 플라스틱 문제 해결을 위한 주체별 중요성

- 이 가운데 ‘소비자’ 역할의 중요성을 선택한 응답은 주로 **연령이 높을수록, 자녀가 많을수록** 높은 경향. 이는 미래 세대(자녀 세대)를 위한 기성세대의 노력과 관심을 유추할 수 있는 결과로 판단



[그림 12] 일회용 플라스틱 문제 해결을 위한 ‘소비자’의 중요성(연령 기준)



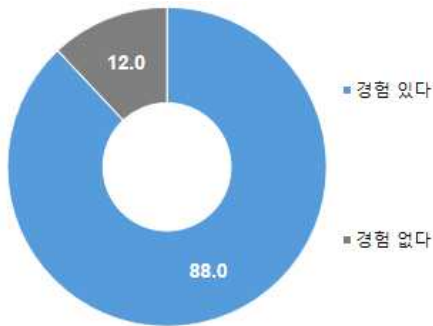
[그림 13] 일회용 플라스틱 문제 해결을 위한 ‘소비자’의 중요성(자녀수 기준)

- 이처럼 서울시민은 일회용 플라스틱 환경 문제에 대한 관심과 시민 스스로가 문제 해결을 주체로서 중요하게 인식
  - 소비자 자신을 환경 문제의 능동적인 주체로서 자각하고 있어, 소비자에게 일회용 플라스틱의 소비 감소와 재활용 촉진을 위한 새로운 서비스와 체계를 도입했을 때 적극적인 참여를 기대

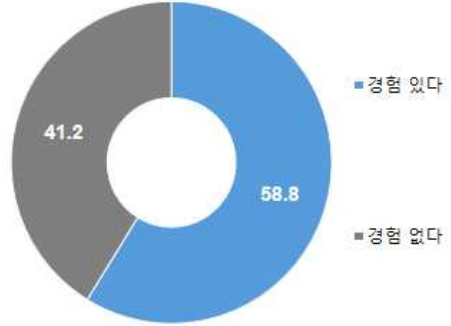
### 배달음식으로 낭비되는 일회용 플라스틱, 더 개선될 여지는 있나

- 조사 참여 시민 88.0%는 배달음식 내 불필요한 양념(소스)을 그대로 버린 경험이 있다고 응답. 또한, 응답한 시민 58.8%는 스마트폰 배달음식 주문시 ‘일회용 수저 안받기’ 선택 경험이 있다고 응답
  - 특히, 불필요한 양념(소스) 관련하여 음식배달서비스 업체를 중심으로 양념 필요 여부를 고객이 사전에 선택할 수 있도록 앱 개선 및 홍보 강화 등을 통해 개선의 여지 충분
  - 일회용 수저 안받기 관련해서도 아직까지 참여율이 절반 수준에 그치고 있어, 참여율 제고를 통한 개선 여지





[그림 14] 배달주문시 불필요한 양념(소스) 버린 경험



[그림 15] 배달주문시 일회용 수저 안받기 선택 경험

- 한번 쓰고 버리는 **일회용기** 대신 **다회용기**를 선택의향이 있는지 질문한 결과에서 응답자의 **55.3%가 긍정적**으로 응답(매우 이용할 생각이다+ 이용할 생각이 있는 편이다). 다회용기를 선택할 의향이 없다는 응답자는 20.1%로 적은 수준
- 선택하지 않으려는 이유로는 대다수의 응답자가 **위생문제(73.6%)**를 주요 이유로 꼽음. 따라서 용기 세척 및 소독 강화, 위생 관리 인증제도 도입 · 강화 등 위생문제 개선이 중요한 것으로 판단

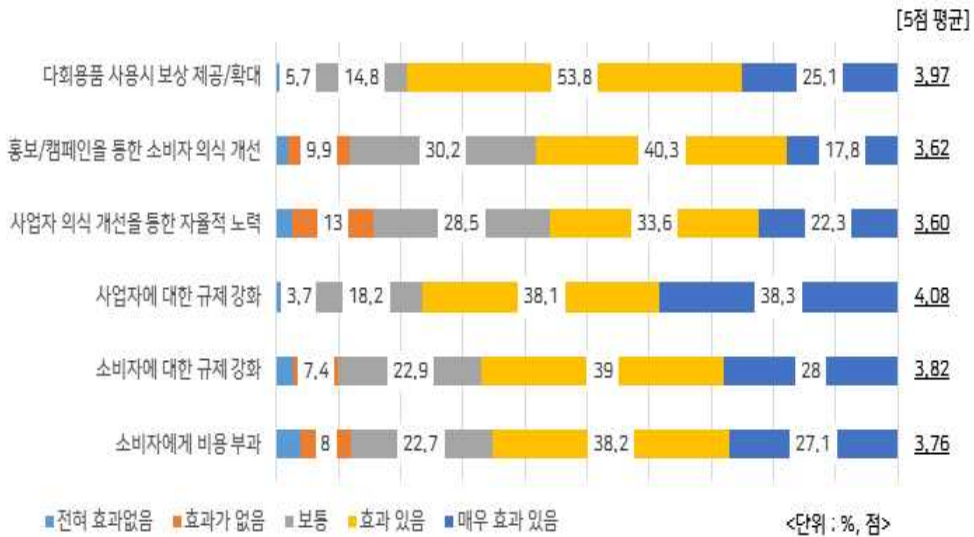


[그림 16] 다회용기를 선택하지 않으려는 이유

- 결국 배달음식 일회용 플라스틱 사용 저감을 위해서 우선 양념(소스) 및 일회용 수저 등 다양한 옵션을 제공하고, 위생적인 다회용기 제공 기반 마련 등의 노력 필요

## 일회용 플라스틱을 줄이기 위한 방법은 무엇인가

- 시민들은 일회용 플라스틱 사용량을 줄이기 위한 방법으로 ‘사업자에 대한 규제 강화’ (4.08점)와 ‘다회용품 사용시 보상 제공 및 확대’ (3.97점)를 가장 효과적인 방법이라 생각
- 그 외 ‘소비자에 대한 규제 강화’ (3.82점), ‘소비자에게 비용 부과’ (3.76점) 등의 순으로 나타나 소비자를 중심으로 한 저감 노력이 중요하다고 판단



[그림 17] 일회용 플라스틱 사용량 감소를 위한 정책수단별 효과

- 또한, 일회용품 플라스틱 사용 저감을 유도하기 위해서 별도의 보상체계가 필요하다는 응답은 91.3%로 절대 다수가 보상의 필요성에 공감
- 일회용 플라스틱 사용 감소를 위한 효과적인 보상방식은 ‘현금 지급’이 42.4%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 ‘에코마일리지 지급’(25.6%), ‘지역 화폐 지급’(18.3%) 등의 순으로 응답



[그림 18] 일회용 플라스틱 사용  
저감 유도 위한  
보상체계 필요성



[그림 19] 일회용 플라스틱 사용 저감을 위한 보상방식

- 실제 국내 1위 배달서비스 업체인 ‘배달의 민족’가 보유한 ‘일회용 수저 안받기 선택 여부’ 분석결과를 통해서 **시민 참여유인**을 위한 ‘**보상체계**’의 **중요성**이 입증
  - ‘배달의 민족’은 업계 최초로 배달주문시 고객이 일회용 수저 필요 여부를 선택하도록 선택항목을 추가하고, ‘덜덜덜 캠페인<sup>2)</sup>’을 진행하는 등 일회용 플라스틱 사용 저감을 통한 환경보호를 선도
  - 2019년 4월말 약 7일간 주문 앱 사용 시 일회용 수저/포크 안받기 항목 선택 고객에게 1,000원을 할인해주는 프로모션을 실시. 프로모션 이후에는 항목 선택 기능 유지하되 할인은 제공하지 않는 ‘덜덜덜 캠페인’ 등의 단순 홍보만 진행
  - 시계열 분석결과, 아래 그래프와 같이 초기의 **1,000원 할인 제공 기간**에는 안받기 선택 고객비율은 **28%** 수준이었으나, 이후 **별도 보상이 없는 기간**에는 **18%** 수준으로 하락. 특히, 별도의 보상이 없는 ‘덜덜덜 캠페인’같은 기간에 소폭 반등하는 수준에 그쳐 시민의 환경보호 참여시 보상체계가 중요한 요소임이 입증

2 배달의 민족은 2020년부터 연간 캠페인 방식으로 일회용 식기 사용을 줄이고 올바른 플라스틱 분리 배출법을 널리 알리는 등 친환경 사회 구현을 위한 ‘덜덜덜 캠페인(덜 쓰고 덜 남기고 덜 버리자)’을 진행



[그림 20] 배달의 민족 일회용 수저 안받기 선택한 고객비율 추이

출처 : 배달의 민족 내부자료 재단 분석

## 시민의 재활용품 분리배출 여건 및 시설 만족도는 어떠한가

- 거주지역 내 재활용품 분리배출 시설 및 공간에 대한 전반적 만족도는 3.21점으로, 만족한다(매우 만족+대체로 만족)는 **긍정 응답은 45.4%** 수준
- 반면, 불만족한다(매우 불만족+대체로 불만족)는 **부정 응답도 24.1%**에 달해 개선이 필요
  - 불만족 이유(불만족 응답자 241명)를 살펴보면, '주택 밀집 지역에 위치'가 15.4%로 가장 많고, 다음으로 '공간이 협소함'(14.5%), '제대로 분리하지 않고 버림'(14.5%), '분리배출 공간이 없음'(13.7%), '주변이 지저분함'(13.7%) 등의 의견이 다수 차지

[표 6] 분리배출 시설 및 공간에 불만족하는 이유(TOP 20)

NO	의견	사례수	백분율(%)
1	주택 밀집 지역에 위치해 있다	(37)	15.4
2	공간이 협소하다	(35)	14.5
3	제대로 분리하지 않고 버린다	(35)	14.5
4	분리 배출 공간이 없다	(33)	13.7
5	주변이 지저분하다	(33)	13.7
6	집/건물 앞에 쓰레기를 배출한다	(19)	7.9
7	분리 배출 공간이 부족하다	(13)	5.4
8	명확하게 정해진 공간이 없다	(13)	5.4
9	관리가 안 된다	(12)	5.0
10	재활용 분류가 세분화 되어 있지 않다	(12)	5.0
11	거리가 지저분해 진다	(12)	5.0
12	분리배출 시설이 안되어 있다	(11)	4.6
13	지정일 배출이 불편하다	(10)	4.1
14	이용자 의식 개선이 필요하다	(10)	4.1
15	수거가 신속하게 이뤄지지 않는다	(10)	4.1
16	주변에서 냄새가 난다	(9)	3.7
17	거리에 쓰레기를 쌓아 놓는다	(9)	3.7
18	주 1회로 이용이 불편하다	(6)	2.5
19	상시 배출이 안 된다	(6)	2.5
20	공간이 깨끗하게 정리되어 있지 않다	(4)	1.7

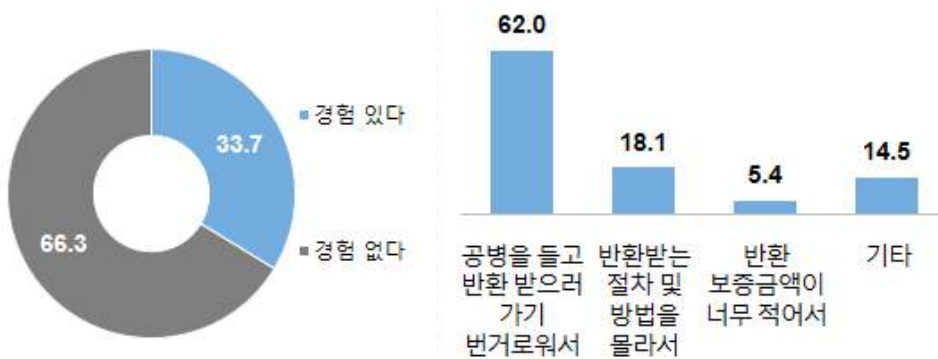
- 주택유형에 따른 분리배출 여건 차이가 만족도에 큰 영향. 특히, 단독, 연립, 빌라 등 거주자의 만족도(2.88점)는 아파트 거주자의 만족도(3.53점)보다 크게 낮아 개선이 필요



[그림 21] 주택유형별 분리배출 여건 만족도

## 시민이 만족하는 재활용품 분리배출 여건은 어떻게 만들어가야하나

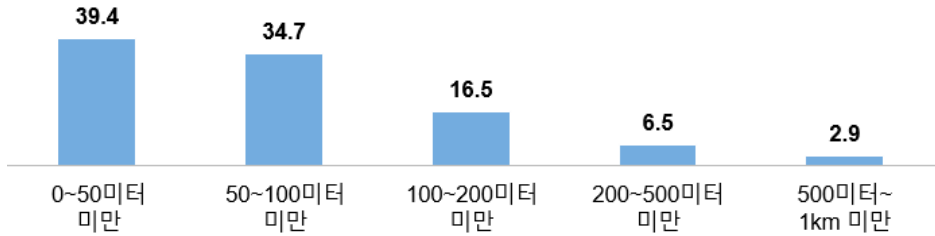
- 현재 공병은 대형마트 등에 반환 시 일정 보증금(소주병 100원 등)을 돌려받을 수 있으나, 조사 응답자의 **66.3%는 최근 5년 내 반환 경험이 전무**
  - 그 이유로는 ‘반환받으러 가기가 번거로워서’ **62.0%**로 압도적으로 높은 비중을 차지. 반면, ‘보증금액이 너무 적어서’는 5.4%에 불과하여 가장 낮은 비중 차지
- 따라서 시민이 편하게 공병을 반환할 수 있도록 하는 인프라 및 제도 개선이 시급
  - 실제 심층인터뷰에서도 시민들은 마트 등 지정장소에 공병을 반환할 때 업주에게 큰 이익이 되지 않는 구조상 업주의 불친절을 경험한 사람이 다수
  - 이러한 문제의 대안으로 마트 등 업주 대한 보상을 강화하거나, 업주와의 대면이 필요 없는 **자판기 형태의 자동 수거장치**가 많이 보급되면 좋겠다는 의견이 다수



[그림 22] 최근 5년 내 공병 반환 경험 여부 [그림 23] 최근 5년 내 공병 반환 경험 없는 이유

- 한편, 시민들은 서울시의 ‘재활용 정거장<sup>3</sup>’ 등 재활용품 수거장소는 집으로부터 **100미터 이내에 있어야 한다는 의견이 74.1%**(50미터 이내 39.4%, 50~100미터 이내 34.7%)로 다수
  - 실제 심층인터뷰에서 대부분의 응답자는 수거장소를 **주민센터처럼 도보권(5~10분 이내 이용 가능)**에 설치해야 거점수거가 가능할 것이라고 응답

3 ‘재활용 정거장’은 주로 단독주택 등 밀집지역에 일정간격으로 설치한 분리수거 시설에서 재활용품을 종류별로 선별하여 모으도록 유도하는 사업



[그림 24] 재활용품 분리배출 수거장소의 수용가능 거리

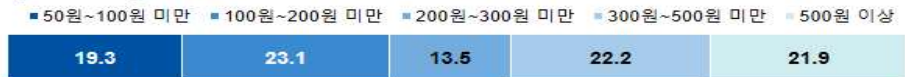
■ 또한, 시민이 번거로움을 감수하며 자발적으로 별도 수거장소에 재활용품을 분리 배출 하도록 유도하기 위한 물품별 보상수준을 살펴본 결과는 아래와 같음.

○ 물품별 적정 보상액으로, 우유팩은 '100원~300원 미만'(38.9%), 페트병은 '100~200원 미만'(23.1%), 금속캔은 '100원~250원 미만'(26.7%), 폐건전지 '100원~250원 미만'(36.2%), 유리병은 '500~800원 미만'(32.8%)이 가장 높은 빈도

✓ 우유팩 10개당



✓ 페트병 10개당



✓ 금속캔 10개당



✓ 폐건전지 10개당



✓ 유리병 10개당



[그림 25] 별도 수거장소에 자발적 재활용품 분리배출 유도를 위한 적정 보상금액

## 05 디지털 기술을 활용한 재활용 제고 사례

- ‘설문조사-일일기록조사-인터뷰’ 총 3단계에 이르는 조사내용을 종합한 결과, 일회용 플라스틱 사용을 효과적으로 줄이기 위해서는 ‘배출여건’의 개선, 적절한 ‘보상체계’가 중요하다는 결론에 도달



[그림 26] 일회용 플라스틱 사용 저감을 위한 중요 요소

- 실제 조사참여자 다수로부터 현행 재활용품 배출환경에 대한 지적 빈번. 무엇보다 거주지 근처에 쉽게 배출할 수 있는 여건 개선이 절실하며, 여기에 보상체계가 연계되어야 시민 참여율이 더 높아질 것이라는 의견 다수
  - 한 시민은 마트에서 공병 반환시 직원의 불친절한 응대를 몇 번 경험한 이후로 반환 제도를 이용하지 않게 되었다고 응답. 또한, 문제해결을 위해 KBS 예능프로그램에 등장한 자판기 형태의 비대면식 무인회수기의 보급이 확대되면 좋겠다는 의견 제시



[그림 27] 슈퍼빈의 비대면식 무인 재활용품 회수기 시연

출처 : 슈퍼빈 홈페이지



[표 7] 재활용품(공병) 회수율 제고방안 관련 인터뷰 참여자 주요 의견

<p>시민A (30대, 여, 1인가구, 비아파트 거주)</p>	<p>“업주들 입장에서는 그냥 그게 무겁고 하나당 100원이고 갖다 주면 그 사람들도 똑같이 받고 이러니까 아무래도 이제 <u>그런 게 귀찮아서도 그거 포기하고 말지</u> 그래서 <u>가져가면 싫어하고 이러더라고요</u>. 업주들에게 <u>그거를 보상이 될 수 있는 뭔가가 있어야죠</u>. 조금이라도 돈을 더 받을 수 있다든지 국가에서 좀 더 지원을 해준다든지 하면 그 사람들도 귀찮더라도 좀 할 텐데요.”</p>
<p>시민B (20대, 여, 다인가구, 아파트)</p>	<p>“저희 아버님께서 한번 친척이 오셔서 같이 한번 술을 마시러 갔던 적이 한번 있어서 그때 병이 많이 나왔었는데 <u>그거를 가지고 가게에 내려갔는데 직원분들께서 조금 귀찮아 하신 것 같다는 얘기도 하시고요.</u>”</p>
<p>시민C (30대, 여, 다인가구, 비아파트)</p>	<p>“일단 마트에서도 공병을 회수하는 기계를 본 적은 있어요. 그런데 그게 노출도가 되게 낮더라고요. 제가 누군가를 데려다 주려고 이마트에 후문 쪽에 창고 쪽으로 가다 보니까 그런 기계를 본 적이 있는데 <u>자판기처럼 노출도가 높은 곳에 그게 있다고 하면 병을 반환을 했을 때 돈을 받을 수 있구나</u> 이곳에 오면 이렇게 회수가 가능하구나 약간 적극적으로 전면에 그런 거를 배치하는 방법도 좋을 것 같고요. 금액 같은 거 역시도 되돌려준다고 하면 사람들이 그것도 좋아할 것 같고요.”</p>
<p>시민D (50대, 여, 다인가구, 비아파트)</p>	<p>“마트나 산 데 돌려주라 하잖아요. 그런데 <u>그거 싫어해요</u>. 그 사람들도 되게 불편해 해요. 그러니까 일상적인 거를 자기네가 원하지 그러니까 물건 사고 계산해주고 캐셔가 그런 걸 원하지 그런 걸 또 따로 받아서 하기 되게 싫어하더라고요. 그래서 동네마다 쓰레기 수거센터가 있어서 그렇게 재활용 아니면 아파트 단지별로 이렇게 있으면 그냥 쌓아서 버리는 게 아니라 거기서 자기네가 잘 분리해서 잘 넣었을 때 <u>그 자판기 기계처럼 이렇게 나오면 그렇게 하면 좋을 것 같아요.</u>”</p>

- 이처럼 조사를 통해 확인된 일회용품 배출여건 개선과 보상체계를 실제 디지털 기술을 통해 구현하고 있는 5가지 국내외 우수 사례를 아래와 같이 살펴보고자 함



[그림 28] 분석대상 서비스 기업 로고

## 1. RFID 기반 자동 계측 포인트 적립 : 리사이클뱅크(Recycle Bank)

- 미국의 리사이클뱅크(Recycle Bank)는 2004년에 뉴욕에 설립된 회사로, 시민들의 재활용 촉진을 통해 쓰레기 문제를 해결한다는 목표를 설정하고, 필라델피아에서 리사이클 리워드 프로그램을 시작
- 이 프로그램은 사람들에게 경제적 인센티브를 제시하여 자원 재활용을 쉽고 편리하게 할 수 있도록 도와주는 서비스를 제공
- 운영구조를 살펴보면, 리사이클뱅크 회원은 **RFID(무선정보인식장치) 칩이 내장된 수거통**을 제공받아 일회용품 수거시 수거통 내 센서로 배출량이 자동으로 측정되고, 배출량 데이터는 자동으로 적립되어 회원에게 포인트 형태의 보상을 제공
  - 구체적인 프로세스를 살펴보면, 리사이클뱅크 홈페이지에 회원가입하면 기업은 회원 거주 지역에 ‘Kashi 마크’가 달린 수거함을 설치 제공하며, 회원들은 별다른 수고로움 없이 단지 수거함에 재활용품을 투입하기만 하면 포인트를 자동 적립
  - 수거함에 부착된 마크에는 RFID 칩이 부착되어 있기 때문에 기업은 재활용 참여 가구의 수를 쉽게 실시간으로 파악 가능하며, 적극적으로 재활용에 참여하는 가정에 적정수준의 보상기준 산정을 위한 데이터도 제공
  - 회원이 받은 포인트는 제품, 도서, 식품, 미용, 여행, 오락 등 프로그램에 참여 중인 다양한 분야 기업들이 운영하는 주요 상점, 브랜드 제품 및 서비스 구매에 사용 가능
- 프로그램을 운영하는 도시는 기존에 **쓰레기 매립시 소요되는 비용을 절감**하면서 재활용 수익을 추가로 얻게 되어 일석이조가 되며, 리사이클뱅크 역시 도시정부로부터 **쓰레기 처리 비용의 절감분**을 보상받아 이익 창출 가능
- 리사이클뱅크는 공익성과 수익성을 동시에 추구하면서도 쓰레기 문제 해결이라는 설정 목표를 충실히 달성한 우수 사례

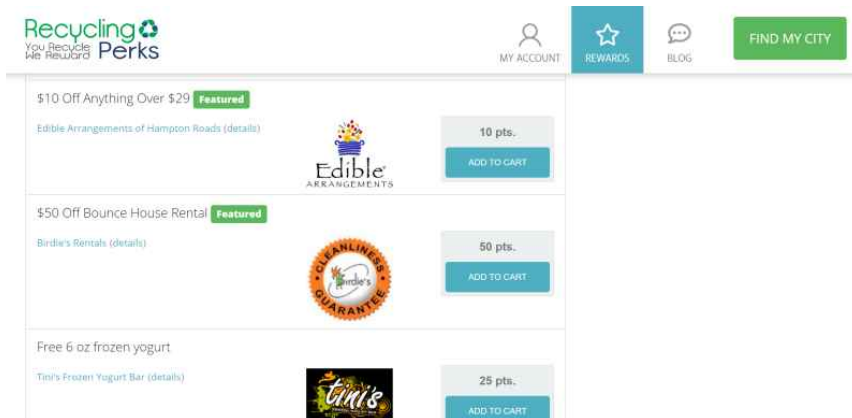


[그림 29] 리사이클뱅크의 운영구조 모식도

출처: 리사이클뱅크 홈페이지

## 2. GPS 정보 연동 자동 포인트 적립 : 리사이클링 펍스(Recycling Perks)<sup>4)</sup>

- 미국의 리사이클링 펍스(Recycling Perks)는 생활폐기물 분리수거 및 재활용 장려를 위해 인센티브를 제공하는 프로그램, 현재 콜로라도주의 덴버시를 비롯하여 미국 전역에서 15개 도시(2020년 7월 기준)에서 시행 중
- 리사이클링 펍스는 사용자가 리사이클링 펍스의 홈페이지를 통해 가입 및 계정 개설, 재활용에 대한 보상 포인트를 공유하기 위해 여러 명이 하나의 계정을 사용도가능
- 가입 시 입력한 주소의 위치정보를 기반으로 주소와 계정이 연동되어, 1~2주 간격으로 재활용품 수거가 이루어질 때마다 **GPS 정보를 통해 이용자의 계정에 자동으로 포인트가 적립**
  - 적립되는 포인트는 재활용품의 양과 상관없이 1주일에 25포인트로 고정, 적립된 포인트는 지역 상점에서 할인을 받거나 무료 제품 쿠폰을 발급받는 용도로 사용
  - 상품과 서비스는 지역에 따라 다양하고 온라인 상점에서 바로 쿠폰을 적용하여 쇼핑에 사용하거나 오프라인 매장에서 쿠폰 제시 후 혜택을 사용할 수 있으며, 포인트를 다른 사람의 계정에 선물로 전달 가능
- 리사이클링 펍스는 재활용품수거에 대한 인식을 높이고 참여를 독려하는 동시에 지역 상권을 활성화를 잠재적으로 기대



[그림 30] 리사이클링 펍스 포인트 사용 화면

출처 : 리사이클링 펍스 홈페이지

4 서울디지털재단(2019) '자치구 스마트시티 서비스 운영컨설팅 : 생활폐기물 재활용 서비스' 51페이지 내용 재정리

### 3. 보상 및 교육 연계형 프로젝트 : 웨이스티드 프로젝트(WASTED project)

- 네덜란드의 웨이스티드 프로젝트(WASTED project)는 암스테르담 기반의 비영리 재단 씨티즈(CITIES foundation)에 의해 2015년 1월 시작되었으며, 주민 소득 및 교육 수준이 낮은 지역을 대상으로 최초 프로젝트를 시작
- 프로젝트는 시민들이 자발적으로 플라스틱 수거에 참여토록 하고자 플라스틱 코인을 보상으로 제공하고, 해당 코인으로는 협약된 상점에서 할인받을 수 있음.
  - 해당지역 주민들이 '웨이스티드 네이버(WASTED neighbour)'로 등록할 수 있도록 하고, 이들에게 플라스틱 수거용 가방 및 QR코드 스티커, 안내 책자를 제공
  - 가방 1개 분량을 채워 반납할 경우, 초록색 플라스틱 형태의 코인 하나를 받을 수 있으며, 코인은 인근 카페에서 차를 마시거나, 옷, 가구 등을 싸게 구입하거나, 자전거 수리시 할인 등이 가능
- 단순 보상에 그치지 않고, **참여형 교육 프로그램**을 운영하며 참여율 제고 유도
  - 프로젝트에 참여하는 주민뿐만 아니라 어린 학생들을 대상으로 하여 플라스틱에 의한 환경오염의 심각성과 재활용의 의미를 다양한 교육을 통해서 내재화
  - 플라스틱 폐기물을 모아 압축하여 만드는 '웨이스티드 블록(WASTED Block)'을 새로 개발하고, 멤버 누구나 직접 만들어볼 수 있도록 기회를 제공. 이 블록은 다양한 모양으로 이어 붙이거나 다시 떼어내 다른 물건을 만들 수 있는 단단한 조립식 블록으로, 벤치 등 다양한 물건 제작이 가능



[그림 31] 그림 38 웨이스티드 블록 제작에 참여하는 시민

출처 : citiesfoundation 홈페이지

#### 4. AI 이미지 센싱 기반 포인트 적립 : 수퍼빈(네프론)<sup>5</sup>

- 한국의 수퍼빈은 순환자원 회수로봇 ‘네프론(Nephron)’으로 인공지능을 활용하여 폐기물을 인식하고 분류하는 방식의 시스템으로, 폐기물 순환데이터를 축적하여 폐기물 인식·분류를 위한 기초데이터로도 활용
  - 이 회수기는 순환자원 회수로봇을 표방하며, **이미지 센싱** 기술을 활용하여 인공지능이 페트병과 캔을 구분하여 분류·적재하고, 이용자에게는 현금으로 전환가능한 포인트를 지급. 수퍼빈은 수집된 재활용자원을 전용 차량을 통해 재활용 처리공장까지 운송 및 판매
- 수퍼빈은 지방자치단체와 서비스용역 계약을 체결하여 서비스를 제공. 제품과 결합된 서비스를 통해 수거된 폐기물은 순환자원 소재화 공정을 통해 재생소재를 판매하고, 수익 중 일부를 이용자에게 보상함. 이러한 보상체계와 관련 수거 물류시스템, IoT 기반의 원격제어 기기관리 및 A/S를 제공
- 서울시는 2019년에 (사)한국포장재재활용사업공제조합과 함께 인공지능 재활용폐기물 무인 회수기의 보급을 시범사업으로 추진
  - 이사업으로 총 8대의 무인회수기 중랑구(4대), 강동구(1대), 용산구(1대), 여의도공원(1대) 보급되어 운영 중이며, 현재 서울시 공공시설 내에 설치된 회수기를 포함하면 총 20대가 운영(수퍼빈 홈페이지 자료)



[그림 32] 수퍼빈 순환자원 사이클

출처 : 수퍼빈 홈페이지

5 서울디지털재단(2019) '자차구 스마트시티 서비스 운영컨설팅 : 생활폐기물 재활용 서비스' 14페이지 내용 보완 작성

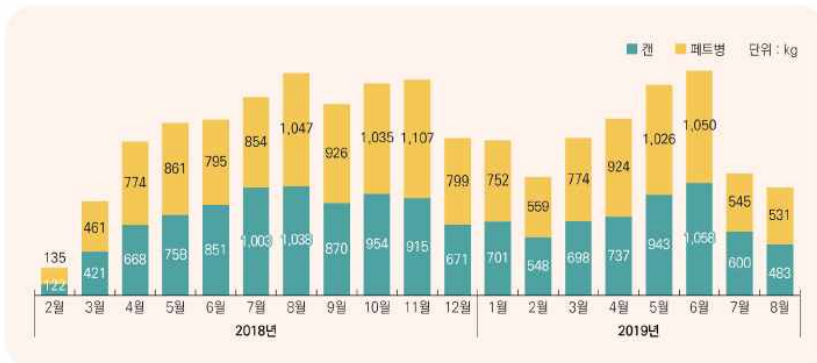
- 서울시 자치구 중 은평구 갈현1동 주민센터에서 갈현1동 마을총회의 마을의제로 선정되어 2017년 인공지능 회수기 2대를 도입



[그림 33] 인공지능 재활용품 회수기 주민설명 및 시연회

출처 : 갈현1동 주민센터 제공

- 갈현1동에 설치된 회수기의 이용실적 데이터는 은평구청에 제공, 2017년 도입되었으나 시범운영 기간으로 도입 초기의 재활용품 배출 보상 포인트가 상이하여 2018년부터의 이용실적을 집계 중
  - 2019년 8월까지 누적 이용자 수는 4,068명, 보상 포인트는 17,110,520원, 캔은 701,940개, 14,039kg, 페트병은 747,766개, 14,955kg을 수거
- 갈현 1동의 회수기는 갈현1동 주민센터에 입구에 설치되어 있어 주민센터의 직원이 고장 및 AS 신청 등 관리하고 있으나, 시민의 재활용품을 투입하여 회수기가 자동적으로 집계하고 보상을 지급하는 시스템으로 재활용품의 수거 프로세스의 일부만 사람이 담당하게 되어 관리를 위한 인력이 불필요



[그림 34] 인공지능 재활용품 회수기 이용 추이(중량, 2018년)

출처 : 서울디지털재단(2019)



## 5. 종이팩 바코드 센싱 기반 포인트 적립 : 오이스터에이블(WeBin)<sup>6</sup>

- 한국의 오이스터에이블의 기술은 IoT 분리수거함(WeBin)과 모바일 앱(오늘의 분리수거)를 결합한 것으로 이용자가 재활용품의 바코드를 스캔하고 수거함에 투입하면 포인트를 지급하고 지급된 포인트로 제휴기업의 제품 구매 가능
  - 제품의 바코드에 등록되어 있는 정보를 통해 투입된 재활용품의 품목이 확인 가능하며, 무게, 투입, 적재량을 감지하는 센서를 내장되어 있어 수거 시스템과 연동
  - 바코드가 부착된 제품은 대부분이 이용 가능하며, 바코드가 없는 제품은 운영기업이 제작한 별도의 바코드를 부착하여 이용 가능
  - 분리수거함의 IoT 센서를 통해 적재상태와 분리수거 회수량 및 시기 등을 모니터링할 수 있으며, 해당 데이터는 운영기관에 보고
  - 저전력형 시스템으로 태양광으로도 작동 가능하나, 공동주택의 분리수거 공간 등 태양광 공급이 원활하지 않은 공간은 유선 전력 연결도 가능
- 작동방식은 사용자가 종이팩 수거기 주변에 다가가면 블루투스를 통해 해당 스마트폰에 알림이 뜨고, 앱 내부 바코드를 수거함에 태그하여 스캔하면 본인 인증이 완료됨. 인증 후 배출할 종이팩의 바코드를 태그하여 수거함에 넣으면 자동으로 포인트가 적립됨
- 기본적으로 바코드가 있는 재활용품은 모두 적용 가능하나, 현재 종이팩 위주로 보급
  - 서울시는 강남구, 송파구, 양천구, 성동구, 중랑구에서 운영, 세종시, 부산시, 화성시를 포함하여 200여대가 운영 중
- 지자체가 구매하여 설치, 기업이 유지·보수 및 데이터 관리를 제공하고, 보상은 제휴기업(매일우유, 서울우유, 롯데칠성, 7번가 피자)에서 제품으로 제공
- 분리배출로 얻은 포인트는 사회공헌프로그램에 기부하는 것도 가능하며, 송파구는 상하목장과 함께 참다숲에 조성, 중랑구는 장미공원 조성 활동에 연계하는 등 환경보존 사회공헌 활동과도 연계



출처 : 오이스터에이블 홈페이지

<sup>6</sup> 서울디지털재단(2019) '자치구 스마트시티 서비스 운영컨설팅 : 생활폐기물 재활용 서비스' 13페이지 내용 보완 작성

## 06 끝나치며

- 본 연구는 **1인가구 증가, 구독경제 확산, 코로나 확산** 등에 따라 배출량이 급증하며 심각한 환경문제로 대두되고 있는 **일회용 플라스틱 문제**를 집중 분석하고, 이를 개선하기 위한 디지털 기술 및 보상체계 도입을 통한 개선방안 모색에 중점
  - 코로나 확산 ‘이전’ 대비 ‘이후’에 배달음식 주문빈도 **약 1.4배** 증가 (자체 설문 결과)
  - 국내 플라스틱 폐기물 발생량은 **매년 평균 10% 가량의 증가폭** 지속 유지
  - 그러나 배출된 일회용 플라스틱의 **실질적 재활용률은 약 20%**에 불과
- 시민들의 일회용 플라스틱 사용실태 등 현황 파악, 디지털 기술을 활용한 개선방안 모색을 위한 기초자료 마련을 위해 **3단계 조사 (①설문 → ②일일기록 → ③인터뷰)** 실시
- 조사결과상 확인된 중요사항은 아래와 같음
  - 평균적으로 1인가구는 다인가구 대비 **1인당 2.32배** 많은 일회용품을 배출. 특히, 일회용 포장재(스티로폼 등)는 4.44배, 페트병과 캔은 3.03배(1인당 환산시)
  - 시민 대상 설문조사와 일일기록조사 결과상 공통적으로 일회용 플라스틱 중에서도 **일회용 용기(배달음식)**와 **비닐봉지** 문제가 가장 심각한 것으로 확인
  - 조사 참여 시민 중 **88%**는 **배달음식 내 불필요한 양념(소스)**을 버린 경험이 있으며, 시민 중 **58%**는 스마트폰 배달음식 주문시 ‘**일회용 수저 안받기**’를 선택한 경험이 있다고 응답하여, 향후 이 부분에 대한 추가적인 개선 여지는 존재
  - 조사 참여 시민 중 **91.3%**는 일회용품 플라스틱 사용 저감을 유도하기 위해서 ‘**별도의 보상체계가 필요**’하다고 응답. 또한, 배달의민족 내부자료 분석결과 역시 1,000원 할인 제공시점과 미제공 시점에 일회용 수저 안받기 참여 비율이 10%가량 차이
  - 주택유형별 분리배출 여건 만족도의 경우 **단독, 연립, 빌라 등 저층 거주자의 만족도가 2.88점**(아파트 3.53점)으로 낮아 우선적으로 배출여건 개선 필요
  - **공병 보증금 반환경험(최근 5년)이 없는 시민이 66.3%**에 달했으며, 그 이유는 ‘**번거로워서**’가 62%로 다수를 차지. 또한, 인터뷰시 공병 반환 과정에서 일부 시민은 업주의 불친절을 경험하였으며, 대안으로써 자판기 형태의 **비대면 무인수거장치** 등을 제안



- 재활용품 수거장소(재활용 정거장 등)는 100미터 이내에 있어야 한다는 의견이 74.1%로 다수 차지하였으며, 인터뷰상 주민센터처럼 도보 5~10분 이내 의견 다수
- 결과를 종합해볼 때, 디지털 기술을 일회용 플라스틱 재활용률 제고 유도를 위해서는 ‘배출여건’의 개선과 적절한 ‘보상체계’가 중요하다는 결론에 도달
- 이를 토대로, 리사이클 बैं크, 리사이클링 펙스, 수퍼빈 등 디지털 기술을 활용하여 배출여건 및 보상체계를 모두 개선한 국내외 사례 5가지(국외 3개, 국내 2개)를 검토
- 위 사례들은 공통적으로 디지털 기술과 보상체계를 활용한 비대면식 수거 시스템인 동시에, 시민들이 폐기물을 하나의 재화로 인식하도록 하여 효율적인 분리수거를 유도하여 성공한 사례라는 점에서 주목할 필요
- 해당 사례처럼 초기 시스템 구축 및 홍보 등에 적지 않은 금전적, 인적 비용이 요구될 수 있으나, 장기적 관점에서 기존 지자체 쓰레기 매립시 소요되던 비용 절감액, 더불어 환경보전의 가치 등을 고려할 경우 효율적인 대안이 될 것이라 판단됨

## **참고문헌**

### **〈논문 및 보고서〉**

그린피스(2019), 플라스틱 대한민국-일회용의 유혹

서울디지털재단(2019), 자치구 스마트시티 서비스 운영컨설팅 : 생활폐기물 재활용 서비스

서울연구원(2020), 2/4분기 서울시 소비자 체감경기와 비대면 경제, 정책리포트 제303호

한국농촌경제연구원(2019), 가공식품 소비자태도조사 심층분석 보고서

### **〈홈페이지〉**

리사이클 बैं크 (<https://www.recyclebank.com>)

리사이클링 펙스 홈페이지 (<https://recyclingperks.com>)

수퍼빈 홈페이지 (<http://www.superbin.co.kr>)

오이스터에이블 홈페이지 (<https://www.oysterable.com>)

Cities foundation 홈페이지 (<https://citiesfoundation.org>)

### **〈기타 자료〉**

‘배달의 민족’ 내부자료 (일회용 수저·포크 안받기 참여자 비율 자료)

## 1인 가구 증가에 따른 일회용 플라스틱 배출 실태 분석

---

발행일 2020년 9월

발행처 서울디지털재단

서울시 마포구 매봉산로31 에스플렉스센터 스마티움 16층

---

\* 서울디지털재단의 승인 없이 본 자료의 무단 전재나 복제를 금지하며, 인용시 출처를 밝혀주시기 바랍니다.

본 보고서에 대한 문의는 아래의 연락처로 해주시기 바랍니다.

문의 | 서울디지털재단 정책연구팀 강민욱 선임연구원 uks7@sdf.seoul.kr