

# 음식물쓰레기 자원화 현안 및 정책과제

## 주방용 오물분쇄기 이슈를 중심으로

Food Waste Recycling Issues and Policy Tasks: Focusing on the Issue of Food Waste Disposer

주문술 · 김호정 · 조을생 · 박설연



■ 저 자            주문술, 김호정, 조을생, 박설연

■ 연구진

연구책임자        주문술 (한국환경연구원 부연구위원)  
                         김호정 (한국환경연구원 선임연구위원)  
참여연구원        조을생 (한국환경연구원 선임연구위원)  
                         박설연 (한국환경연구원 연구원)

■ 연구자문위원 (가나다순)

권용근 (환경부 생활하수과 사무관)  
김경민 (국회 입법조사처 입법조사관)  
오재일 (중앙대학교 교수)  
유기영 (서울연구원 부원장)  
이소라 (한국환경연구원 연구위원)  
이승수 (한국환경연구원 부연구위원)

© 2022 한국환경연구원

---

발행인    이 창 훈  
발행처    한국환경연구원  
            (30147) 세종특별자치시 시청대로 370  
            세종국책연구단지 과학·인프라동  
            전화 044-415-7777    팩스 044-415-7799  
            <http://www.kei.re.kr>  
인    쇠    2022년 7월 8일  
발    행    2022년 7월 13일  
등    록    제 2015-000009호(1998년 1월 30일)  
ISBN    979-11-5980-606-3    93530  
인쇄처    세일포커스(주)    02-2275-6894

---

이 보고서를 인용 및 활용 시 아래와 같이 출처를 표시해 주십시오.  
주문술, 김호정 외(2022), 「음식물쓰레기 자원화 현안 및 정책과제: 주방용  
오물분쇄기 이슈를 중심으로」, 한국환경연구원.

---

값 5,000원

# 서 언

한국은 지금까지 시민들의 적극적인 협조를 기반으로 음식물쓰레기 분리배출 및 재활용의 양적 확대를 달성하였고, 이는 국제적으로도 우수한 사례로 평가되고 있습니다. 하지만 자원화 산물의 수요처 확보 및 시설입지 갈등 등의 문제로 자원화의 질적 향상과 다양화가 필요하며, 그와 더불어 시민들이 겪는 분리배출 단계의 수고로움을 덜어줄 수 있는 정책적·기술적 대안도 요구되고 있습니다. 주방용 오물분쇄기(일명 ‘디스포저’)의 도입 재검토는 2000년대 중반부터 본격적으로 시작되어 몇 차례 시범사업과 논의를 거쳐 왔고, 2012년 고형물 회수 80% 조건하에 가정에서 사용 가능하도록 제한적으로 허용되었습니다. 개별적 고형물 회수조건 및 가정 내 개별사용은 불법적 행위를 관리하기 어려운 지점이 있었고, 불법사용으로 인한 하수도 영향이 우려되자 2021년에 분쇄기 사용을 전면 금지하는 법안이 발의되는 한편, 관리제도의 강화 및 공동 고형물 회수방식의 도입이 필요하다는 법안도 뒤이어 발의되면서 분쇄기 사용을 둘러싼 의견이 첨예하게 대립하고 있습니다. 따라서 본 연구에서는 기존의 음식물쓰레기 자원화 현안을 살펴보고 분리배출의 편의성을 담보할 수 있으면서도 환경적 영향을 줄이거나 최소화할 수 있는 대안을 검토하고 이를 위한 정책과제를 도출하고자 하였습니다.

2022년 7월

한국환경연구원

원장 이 창 훈

## ■ 요약

### I. 연구의 배경 및 목적

#### 1. 연구 배경

##### □ 국내 음식물쓰레기 자원화 현안

- 국내 음식물쓰레기 분리배출 및 자원화 정책은 국가주도로 신속히 진행된 정책으로 시민들의 적극적인 참여를 통해 가능했으며 세계적으로도 선도적인 정책으로 인정받고 있지만, 지금까지 시행해 온 음식물쓰레기 자원화 정책이 지속적으로 성과를 내기 위해서는 수요를 고려한 자원화 정책과 시민의 수용성을 고려한 분리배출 정책 개발이 필요

##### □ 주방용 오물분쇄기 이슈 대두

- 음식물쓰레기 분리배출에 대한 불편함 개선이 시민의 요구사항으로 대두됨에 따라 대선공약으로 등장하기 시작하였으며, 2012년부터 제한적으로 사용이 허용되면서 주방용 오물분쇄기 판매량 증가
- 가정 내에서 불법 개조된 음식물 분쇄기를 이용함에 따라 수질오염 우려 등의 문제가 제기되면서 2021년 5월에 분쇄기 사용을 금지하는 법안이 발의되었고, 이후 가정에서의 불법사용을 단속할 수 있도록 관리를 강화하고 건물단위의 공동 고형물 회수시스템에 대해 허용하는 내용이 담긴 법안이 2021년 11월 발의됨
- 윤석열 정부도 대선 당시 신축 건물에 분쇄기(디스포저) 설치를 허용하는 자원순환 공약을 발표

#### □ 주방용 오물분쇄기 사용 시 환경성 검토 필요

- 현재의 주방용 오물분쇄기의 개별사용은 지역별 상황을 고려하지 못하며 고형물 회수 인증기준을 준수하지 않는 불법적 사용방식(분쇄고형물을 모두 하수도로 유출)으로 환경적 악영향이 우려되는 상황임
- 음식물쓰레기 자원화 정책의 목적을 달성하면서도 분리배출의 편의성을 향상시켜 줄 수 있는 정책 방향을 검토하고 기술 적용과 관련된 검토사항을 정리하는 것이 필요함

## 2. 연구 목적

- 음식물쓰레기 자원화 현안을 분석하고 주방용 오물분쇄기 활용 시 자원화 연계를 위한 고려사항 및 공공하수도 영향과 대응방안을 도출함

## II. 음식물쓰레기 자원화 현안

### 1. 음식물쓰레기 발생 및 처리 현황

#### □ 생활폐기물, 사업장 생활폐기물, 동식물성 잔재물 통합 발생량 추이

- 음식물쓰레기 전체 발생량은 2013년 이후 증가추세에 있다 2020년 감소함
  - 코로나19 상황에 의한 외식감소 및 가정 내 시간 증가의 영향으로 추정됨
- 생활폐기물 중 음식물쓰레기 분리배출률은 2013년 98.7%까지 증가하였으나, 2018년에는 89.7%까지 하락하였고, 2020년에 90.6%까지 회복
  - 종량제봉투에 혼합배출하거나 가정용 음식물처리기(감량기) 사용 영향으로 추정됨

#### □ 음식물쓰레기 자원화 현황

- 생활폐기물 중 음식물쓰레기 재활용률은 1995년 종량제 시행 이후 꾸준히 증가해 왔으며, 직매립 금지 시점인 2005년 이후에는 95.7%까지 증가하다 최근에는 89% 수준으로 다소 하락

- 분리배출된 음식물쓰레기의 재활용률은 97% 수준이며, 재활용 방식은 사료화 및 퇴비화가 주를 이루고 최근 바이오가스화 비중이 14%까지 증가
- 하지만 재활용 폐기물량에 비해 재활용제품 판매가 잘 이루어지지 않으며, 가축질병 우려 및 퇴비수요 감소 등에 따라 자원화 방식의 다양화 및 질 향상 필요

## 2. 가정 음식물쓰레기 자원화 현안

### □ 음식물쓰레기 자원화 방식의 변경(에너지화 추진)

- 환경부에서는 가정에서 배출되는 음식물쓰레기는 에너지화하는 것으로 방향을 전환하여 진행 예정
  - 대량 수거방식은 에너지화로 가되, 도시에서 소규모로 퇴비나 사료를 순환적으로 활용할 수 있는 방식(도시농업/곤충사육, 지역단위 소량·분산적 활용)에 대한 고민도 필요
  - 에너지화의 경우 신규로 혐기소화시설을 설치해야하기 때문에 신규 시설 설치를 위한 부지 확보 및 주민 수용성 확보 노력이 필요하므로 혐기소화 방식 이외에도 다양한 방식의 자원화 정책 마련 필요

### □ 음식물쓰레기의 수분, 이물질, 염분 제거 필요

- 기존의 퇴비나 사료 자원화 공정에는 세척, 탈수, 건조 등으로 염분이나 수분을 제거하였고, 그 과정에서 발생한 폐수에는 고농도의 유기물이 포함되어 있어 음폐수의 처리가 시설운영에 부담으로 작용함. 최종적으로 음폐수는 혐기소화시설에서 한 번 더 분해과정을 거친 후 하수처리시설이나 폐수처리시설과 연계하여 수처리 됨
- 음식물쓰레기는 배출과정 혹은 수집과정에서 이물질(비닐, 뼈, 섬유질 등)이 들어갈 수 있고, 이를 선별하는 과정에서 유기물이 일부 손실되고, 비닐 등이 제품 내 잔존할 경우에는 미세플라스틱 오염원이 될 수 있어 발생원에서 이물질 투입을 방지하는 것이 필요

#### □ 음식물쓰레기 발생원 감량기기 사용 증가

- 시설 인근의 민원, 지역 간 이동 등의 문제로 발생원 처리 필요성 증가
- 일부 지자체에서는 감량기기 보조사업 실시
- 분리배출에 대한 불편함 해소를 위해 개별 및 단지별 감량기기 구매 증가
  - 코로나19 이후 관심도 증가
- 에너지 소비 및 부산물 활용에 대한 검토 필요

### III. 주방용 오물분쇄기 이슈 분석

#### 1. 국내외 도입 동향

##### □ 국외 도입 동향

- 대부분 100% 직배수에 대한 하수도 영향을 고려하고 있어 도입여부를 결정
  - 국가마다 금지 및 제한에 대한 규정이 상이하며, 하수도 여건에 따라 결정됨
  - 음식물쓰레기나 하수관거의 관리는 지자체를 중심으로 진행되기 때문에 일본, 미국, 호주, 이탈리아, 프랑스, 스웨덴 등은 지자체별로 도입 여부를 결정함
- 일본의 경우 배수전처리 등 하수영향을 최소화한 정책 실시(건물에서 하수도로 유입될 때의 수질을 관리)
- 스웨덴 말뫼(Malmö)시의 경우 분쇄기와 혐기소화를 연계한 시범사업 실시
  - 유럽에서는 음식물쓰레기 분리배출 시스템을 각 회원국에 요구하고 있으며 이를 위해 보다 선진화된 방식의 분리배출 시스템과 고형물 회수시스템 개발이 필요

##### □ 국내 도입 현황

- 2008년부터 5차례 시범사업이 진행되었으며, 하수관거 배수방식, 배수전처리, 정화조 병합, 고형물 공동회수 등 다양한 방식으로 실시됨
  - 지자체 혹은 부처에서 수행되었으나, 연구 결과에 대한 공론화 및 검증, 합의에

이르는 과정이 부재하고 연구의 지역적 범위가 소규모이기 때문에 하수영향을 보기엔 어려움

- 기존 시범사업에서는 고형물 80% 회수기준을 달성하기 어려웠으나 현재 기술 상황에 대한 검토가 필요
- 2012년 이후 고형물 80% 이상 회수 혹은 20% 미만 배출에 대한 인증기준이 적용되어 가정 내 사용을 제한적으로 허용하기 시작
- 가정 내 설치된 불법개조 제품(고형물 회수장치를 제거하여 100% 유출)에 대한 사후관리가 어려움
- 불법사용으로 인한 하수영향이 우려됨에 따라 주방용 오물분쇄기 사용의 전면적 금지와 관리 강화 및 건물단위 고형물 회수 인증 도입 등에 대한 의견이 대립됨

## 2. 쟁점 분석 및 대안 검토

### □ 쟁점 분석

- 고형물 회수기준과 가정에서의 개별사용의 문제점
  - 인증당시 고형물 회수기준을 맞추기 위해서는 분쇄입도를 크게 해야 함. 고형물을 회수하지 않을 경우 분쇄입도가 큰 고형물이 하수도로 유출되어 관 막힘이나 퇴적 등 영향 발생 가능
  - 인증 받은 제품이 아닌 미세하게 분쇄한 분쇄기를 불법적으로 설치하는 경우, 해당 지역이 합류식인 경우 월류수로 유출되어 공공수역에 영향을 줄 수 있으며, 하수처리 시설 유입부하가 증가하게 됨
  - 옥내배관이나 공공하수도 여건을 고려하지 않고 사용함으로써 악영향 우려
- 배출 편의성과 환경성 이슈의 대립
  - 편의성은 인정되지만 분쇄기 사용이 환경에 미치는 영향에 대한 검토 필요
  - 자원화 연계 시 분쇄기 사용으로 인한 이물질 및 염분 제거 효과, 하수처리시설에서의 통합소화 등에 대한 종합적인 평가 필요



○ 경제성

- 환경성은 환경 피해에 대한 외부비용 발생 우려로 전 과정에서의 환경성 검토가 필요하지만, 비용분석 시에는 편의성에 대한 개인 지불액인 구매 및 운영비용을 제외하고 세금으로 충당되는 '행정비용(폐기물 및 하수처리비용)'에 대한 경제성을 평가할 필요가 있음

○ 형평성

- 지역 간 형평성: 사용가능한 지역을 점차 확대해 나갈 필요가 있으며, 이는 하수도 개선과 밀접하게 연계됨. 고형물 회수 등으로 하수도 영향을 최소화 한 기술의 경우 사용가능 지역 확대 가능
- 종량제 배출자와의 비용부담 형평성(오염자부담 원칙)
  - 분쇄 고형물을 하수로 모두 배출하는 경우에는 후단의 하수처리비용 증가분에 대해 추가비용 청구 방안 검토 필요
  - 분쇄 고형물을 회수하여 발생원 처리하는 시스템의 경우 장치 구매 및 운영비용 등 대부분의 비용을 사용자가 부담함. 종량제 배출 시의 사용자 부담비율(수수료 현실화율)과 연계하여 검토 필요

□ 대안 검토

○ 고형물 회수기준을 두고 공동 회수하는 방안

- 현재 기술적 수준으로 고형물 80% 회수기준을 만족하는 것으로 조사됨(한국산업기술 시험원 분석 결과)
- 현장조사 결과 현장에서의 악취 발생은 없었으며 고형물 회수 이후 유출수의 상태도 육안으로는 양호하였으나 수질에 대한 객관적인 검증은 필요
- 모든 장치가 무인화되어 원격 관리되고 있으며 기계적 처리이기 때문에 설비의 성능변화가 발생할 여지는 적다고 판단되나, 기술에 대한 검증과 확산 시 문제점 검토 필요(장치에 대한 인증 및 관리방안)
- 건조 부산물의 활용(퇴비, 곤충사육, Bio-SRF) 및 회수 고형물의 자원화 시설(퇴비/사료/혐기소화) 연계방안 검토 필요

○ 오수배출 없는 분리배출 고도화 기술(공압형)

- 음식물쓰레기 원물을 가정 내에서 별도의 관으로 투입 후 진공압력으로 건물 하부로 이송
- 유기고형물 부하에 대해 관로나 하수처리시설에 미치는 영향이 민감한 지역에서는 오수를 배출하지 않으면서 분리배출의 편의성을 증진시킬 수 있는 진공압력을 활용한 옥내관로 이송방식 검토
- 탱크에 수집된 음식물쓰레기는 기존의 지자체 수거 및 처리시스템과 연계하여 처리됨
  - 수분, 염분, 이물질 제거가 없기 때문에 에너지화와 연계될 경우 도입 고려 가능
- 설치나 운영비용이 다소 높음. 현재 관로 막힘 및 에너지 비용으로 인해 분쇄기 활용하여 이송에너지를 낮출 필요가 있음(업체에서 분쇄기 연계 검토 중)

### 3. 주방용 오물분쇄기 사용에 따른 공공하수도 영향

#### □ 공공하수도 관련 쟁점

- 주방에서 오물분쇄기(디스포저)를 설치하여 사용하면 생활하수의 발생량과 성상이 달라지므로 하수관로와 공공하수처리시설의 운영·관리에 영향을 미칠 수 있음
- 이와 같은 공공하수도에 미칠 부정적인 영향을 우려하여 디스포저 사용을 금지하거나 허용에 신중해야 한다는 주장이 2000년대부터 지속적으로 제기되었으나, 2000년대부터 하수관로 정비사업이 본격적으로 추진되었으며, 2010년대 들어 공공하수처리 시설에 고도처리공정 설치가 확대됨
- 공공하수도 영향은 디스포저의 고형물 회수방식에 따라 다르지만 음식물쓰레기를 전량 분쇄하여 하수로 직배수하는 경우를 단정하여 검토를 진행함

#### □ 공공하수도 영향 검토

- 하수 발생 영향
  - 디스포저 사용으로 늘어난 물 사용량은 가정의 전체 물 사용량에 비해 미미한 수준이었음

- 국내 시범사업에서는 디스포저 설치 후 주방오수 발생량에 대한 일관성 있는 결과를 찾을 수 없었으며, 문헌이나 시범사업에 따라 오염부하량의 증가 수준도 크게 다름
- 추가적인 시범사업을 진행하여 디스포저 사용에 따른 주방오수 발생량 및 농도 변화를 측정하고 1인당 배출량의 형태로 자료를 구축하는 것이 필요
- 하수 이송 영향
  - 국내외에서 진행된 디스포저 시범사업이나 실제 이용 사례에서 음식물쓰레기 분쇄물(고형물) 때문에 하수관로가 막히는 문제는 발견되지 않았음
  - 단, 하수의 흐름이 정체된 구간에서는 하수도로 유입된 음식물쓰레기 분쇄물로 인해 악취가 발생할 수 있으므로 합류식 하수관로 및 분류식 오수관로의 적정 유속을 확보하는 것이 중요함
  - 최근 국외사례를 보면 강우 시 하수윤흐수(sewer overflow) 발생이 디스포저 정책의 중요한 쟁점으로 판단됨
  - 국내 하수윤흐수 발생량 및 오염부하량에 관한 자료가 부족해 디스포저 사용에 따른 영향을 추정하기 어려우므로, 하수관로 여건이 양호한 지역에 한해 디스포저 사용을 허용하는 방안을 고려할 수 있음
- 하수처리 영향
  - 디스포저 사용 시 하수처리장으로 유입되는 오염부하량이 증가하여 생물학적 처리 공정의 폭기량을 높이고 영양염류 처리를 강화하는 등 하수처리비용을 상승시킬 수 있음
  - 국내외 디스포저 시범사업이나 실제 이용 사례에서도 하수처리시설에 미치는 영향은 사례마다 다르게 나타났음
  - 디스포저 사용이 하수처리에 미치는 영향은 처리구역 내 디스포저 보급률과 하수 성상의 변화 수준 및 하수처리시설의 가동 여유용량에 따라 다를 것이므로 일률적으로 판단할 수 없고 처리시설별로 검토해야 함
  - 하수처리시설이 설계 유입량 또는 설계 오염부하량 대비 여유용량이 존재하는 지역에 한해 디스포저 사용을 허용하거나, 하수처리시설 처리용량을 고려하여 디스포저 보급률을 제한하는 방식으로 정책대안을 구성해야 함

- 한편 고형물 회수방식의 디스포저는 전량 분쇄·배출 방식보다 하수처리시설에 오염 부하량 증가 수준이 상대적으로 낮으므로 하수처리시설 영향 측면에서 장점이 있음
- 공공하수도 시설개선 투자 소요
  - 환경부(2020, p.113)는 모든 주택에서 80% 고형물 회수방식의 디스포저를 사용하는 경우와 전량 분쇄·배출 방식의 디스포저를 사용하는 경우의 하수처리장 증설 비용을 각각 7조 원 및 12.7조 원으로 추정
  - 그러나 디스포저 구입·설치 비용, 국내 디스포저 규제 정책, 싱크대 하부 물리적 공간확보 등을 고려할 때 하수처리구역 내 전체 주택 또는 공동주택에 디스포저를 도입하는 경우를 가정한 환경부(2020)의 시나리오는 현실성이 낮음
  - 하수처리시설 용량 증설 비용의 산정 근거인 디스포저 사용에 따른 하수량 및 오염 부하량 변화에 대한 근거 보완 필요

## IV. 개선 지점 및 정책과제

### 1. 주방용 오물분쇄기 관련 개선 지점

- 가정에서의 단독사용 관리 강화
- 건물하부에서 공동수집 및 고형물 회수장치 연계 시에는 가정에서 분쇄하여 100% 배출되는 방식을 허용하고 건물단위 주방용 오물분쇄기 인증 도입
  - 고형물 회수방식이나 공압형 관로이송 방식 모두 100% 분쇄기 활용 필요
  - 제품 단위 인증에서 건물 단위 인증으로 확대
- 회수 고형물 활용방안 마련
  - 분쇄기 사용 후 회수 고형물의 활용이 환경성에 핵심 사항임
  - 소규모 순환시스템 및 기존 자원화 시설 연계 검토
- 하부 고형물 회수장치에 대한 관리제도 검토
  - 폐기물처리시설로서의 관리, 아파트 설비로서의 관리 등 부처 간 역할 논의 필요

## 2. 중앙부처 및 지자체 역할 재정립

- 음식물쓰레기 및 하수도 관리는 기초지자체장의 권한 하에 관리되고 있으므로 지역마다 다른 하수도 상황 및 음식물쓰레기 관리 현황(재활용 추진 여부 등)을 고려하여 추진 필요
- 중앙부처는 공공수역이 오염되지 않도록 각 대안에 대한 환경성 및 경제성을 검토하여 지자체에서 정책을 선택하는 기준을 제시할 필요가 있으며, 각 대안에 대한 관리지침 등을 제언
- 지자체장에게 권한이 넘어가더라도 지자체장 선거공약 등 정치적으로 이용되어서는 안 되며, 실무진의 현실적인 관리가능성 및 환경부하 저감 등 종합적인 검토 후 방향 설정 필요

## 3. 실증사업 실시

### □ 목적

- 주방용 오물분쇄기를 활용한 자원화 연계 기술에 대한 검증 및 객관적 데이터 확보

### □ 고려사항

- 적용방식별 지역 선별을 단계적으로 검토
  - 중복투자 방지를 위해 하수직배수 가능지역을 우선적으로 선별하고 이후 고품물 회수장치 설치 가능지역을 선별
- 기존 시범사업 한계를 고려하여 진행
  - 디스포저 구입·설치 비용 때문에 시범사업의 규모를 확대하는 데 한계가 있으며, 디스포저 사용시간, 음식물쓰레기 투입량, 하수 성상 변화 등에 대해 정밀한 조사가 수행되어야 함
  - 공공하수도 관점에서 영향을 예측하기 어려운 경우 시 하수유흥수 발생량 및 오염 부하량에 대한 모니터링도 확대

- 유기고형물의 후단 활용 형태를 고려한 분리배출 방식 검토 필요: 건조부산물 활용 및 에너지화 등 자원화 정책과 연계

□ 검토 필요한 시스템: 하수직배수, 고형물 회수(오수배출)-탈수/침강, 공압식 관로이송

#### 4. 유기성 폐기물 반입 증가에 대비한 하수처리시설의 역할 변화

- 현재 공공하수처리시설은 하수를 ‘처리’하는 시설로 규정되어 있으나, 향후 분뇨 및 음식물 반입이 증가할 경우에 대비하여 하수 내 유기물을 ‘에너지화’하는 시설로 새롭게 역할을 규정하고 관련 기술 개발 및 시설 개선 필요

#### 5. 공공하수도 영향 관리체계

- 가정에서는 전량 분쇄·배출 방식의 디스포저를 사용하되, 단지 차원에서 고형물을 회수하는 방식이 공공하수로 유입되는 오염부하량을 관리하는 데 유리함
- ‘하수직배수’처럼 전량 분쇄·배출 방식의 디스포저 사용을 허용한다면 미국의 강우유출수 및 CSOs 배출허가제처럼 공공수역 수질 규제가 강화되어야 함
- 분류식 처리구역이고, 하수처리시설 처리용량에 여유가 있는 등의 조건을 만족하는 지역에서는 중복투자를 방지하고 악취·해충 발생 예방을 위해 전량 분쇄·배출 방식의 디스포저를 도입하는 방안을 검토할 필요가 있음
- 에너지 자립화, 질소처리 등 새롭게 조명받는 하수도 기능 측면에서 경제적 타당성(비용-효과)과 환경성(온실가스 발생량 등) 분석을 토대로 디스포저 도입 여부를 전향적으로 검토할 수 있음

주제어: 음식물쓰레기 분리배출, 음식물쓰레기 재활용, 주방용 오물분쇄기, 하수도 시스템



# | 차례 |

요 약 .....	i
제1장 서 론 .....	1
1. 연구 배경 .....	1
2. 연구 목적 .....	4
3. 연구 방법 .....	4
제2장 음식물쓰레기 자원화 현안 .....	7
1. 음식물쓰레기 발생 및 처리 현황 .....	7
2. 가정 음식물쓰레기 자원화 현안 .....	11
제3장 주방용 오물분쇄기 이슈 분석 .....	16
1. 국내외 도입 동향 .....	16
2. 쟁점 분석 및 대안 검토 .....	23
3. 주방용 오물분쇄기 사용에 따른 공공하수도 영향 .....	29
제4장 개선 지점 및 정책과제 .....	40
1. 주방용 오물분쇄기 관련 개선 지점 .....	40
2. 중앙부처 및 지자체 역할 재정립 .....	43
3. 과학적인 기준 제시를 위한 실증사업 실시 .....	45
4. 유기성 폐기물 반입 증가에 대비한 하수처리시설의 역할 변화 .....	47
5. 공공하수도 영향 관리체계 .....	47



참고문헌 ..... 49

Executive Summary ..... 55

## | 표차례 |

〈표 1-1〉 윤석열 정부의 주방용 오물분쇄기 관련 공약 내용 .....	3
〈표 1-2〉 전문가 세미나 개최 내용 .....	5
〈표 1-3〉 현장견학 내용 .....	5
〈표 1-4〉 이해관계자 회의 개요 .....	6
〈표 2-1〉 (발생 후) 감량기기 유형 .....	15
〈표 3-1〉 한국, 일본, 미국의 공공하수도 관리 비교 .....	18
〈표 3-2〉 1~5차 주방용 오물분쇄기 관련 시범사업 현황 .....	20
〈표 3-3〉 1~5차 주방용 오물분쇄기 관련 시범사업 목적 및 한계 .....	21
〈표 3-4〉 가정용 디스포저 사용에 따른 공공하수도 영향 .....	30
〈표 3-5〉 환경부(2020)의 디스포저 도입 시 하수처리시설 증설비 및 운영비 산정 결과 ....	38

## | 그림차례 |

〈그림 1-1〉 연구 방법 .....	4
〈그림 2-1〉 전국 음식물쓰레기 발생(배출) 현황 .....	8
〈그림 2-2〉 생활(가정)폐기물 음식물쓰레기 분리배출률 .....	8
〈그림 2-3〉 생활폐기물 중 종량제봉투로 혼합배출되는 음식물쓰레기 비중 .....	9
〈그림 2-4〉 생활(가정)폐기물 음식물쓰레기 발생량(혼합배출+분리배출) 대비 재활용률 추이 ...	10
〈그림 2-5〉 가정 음식물쓰레기 자원화 흐름 현황 .....	13
〈그림 2-6〉 음식물처리기 검색빈도 추이 .....	15
〈그림 3-1〉 음식물쓰레기 디스포저와 고품질 회수 시스템 개요(스웨덴) .....	19
〈그림 3-2〉 서울시 제3차 시범사업(2015) 설문조사 내용 .....	24
〈그림 3-3〉 건물단위 공동 고품질 회수시스템 구성 .....	26
〈그림 3-4〉 건물단위 공동 고품질 회수시스템 특징 .....	26
〈그림 3-5〉 건물단위 공동 고품질 회수시스템 현장 확인 .....	27
〈그림 3-6〉 건조퇴비화 장치 내부 및 회수 고품질물 .....	27
〈그림 3-7〉 진공압력을 이용한 음식물쓰레기 관리이송시스템 .....	29
〈그림 4-1〉 디스포저 도입 영향 검토의 흐름(예) .....	44
〈그림 4-2〉 디스포저 도입의 비용편익분석 요소 .....	44
〈그림 4-3〉 분리배출 고도화 시스템의 단계적 검토 .....	45

# 제1장

## 서론

### 1. 연구 배경

- 국내 음식물쓰레기 분리배출 및 자원화 정책은 국가주도로 신속히 진행된 정책으로 시민들의 적극적인 참여를 통해 가능했으며 세계적으로도 선도적인 정책으로 인정받고 있음
  - 음식물쓰레기 재활용률은 1995년 쓰레기종량제 이후 꾸준히 증가하여 2005년 직매립 금지 이후 90% 이상을 기록하였으나, 최근 다소 감소함<sup>1)</sup>
  - 음식물쓰레기 감량 정책의 일환으로 음식물쓰레기 배출량을 측정하고 비용을 내도록 하는 RFID 종량제를 도입하여 주민들로 하여금 스스로 배출량을 알게 하고 비용절감을 위해 쓰레기를 줄이도록 유도하고 있음
- 반면 음식물쓰레기 분리배출에 대한 불편함(보관 및 배출 과정에서의 악취 및 해충)을 탈피하고자 가정용 소형 감량기기를 구매하여 사용하고 있지만, 부산물 활용이 어렵고 가정 내에서도 악취나 에너지비용 등 개선점이 필요한 상황임
  - RFID 혹은 전용봉투/용기를 활용하여 분리배출된 음식물쓰레기의 경우 퇴비나 사료로 재활용되었지만, 최근 가축질병(아프리카돼지열병 및 조류독감 등)에 대한 우려로 사용을 기피하거나 불법적·비위생적인 방식으로 급이한 사례로 인해 사료화를 금지하는 법안이 발의되었고, 퇴비의 경우에도 이물질이나 염분 문제로 수요처 확보에 어려움을 겪고 있음

1) KOSIS, “전국폐기물발생및처리현황”, 검색일: 2022.5.25.

- 지금까지 시행해 온 음식물쓰레기 자원화 정책이 지속적으로 성과를 내기 위해서는 수요를 고려한 자원화 정책과 시민의 수용성을 고려한 분리배출 정책 개발이 필요
  - 국내 음식물쓰레기 특성 및 수거방식에 의해 퇴비나 사료의 질을 낮아지고 수요처 확보가 어려워지면서 생산된 자원화 산물이 시장 내에서 제대로 순환되지 못함
  - 분리배출의 불편함이 증가하면서 개별적으로 소형 감량기기를 사용하고 있으며, 개별처리의 경우 전체적인 에너지소비량이 증가하고 부산물도 분산적으로 발생하여 자원화가 어려움
  - 음식물쓰레기 종량제가 감량의 성과를 달성하려면 음식물쓰레기 처리 수수료 현실화가 필요하며, 분리배출 자체의 불편함도 줄일 필요가 있음. 분리배출이 불편하게 되면 개별 소형 감량기기와 같이 개별적으로 처리하고자 하는 수요가 증가하게 되며, RFID 종량제를 통한 감량효과는 축소됨
  - 분리배출의 불편함을 개선하면서도 자원화와 연계가능한 방식, 그리고 RFID 종량제와 같이 오염자부담 원칙을 실현할 수 있는 정책 개발 필요
- 음식물쓰레기 분리배출에 대한 불편함 개선이 시민의 요구사항으로 대두됨에 따라 대선 공약으로 등장하기 시작함
  - 이명박 정부 공약 사항으로 주방용 오물분쇄기(디스포저) 허용이 포함됨에 따라 2012년 인증제품에 한해 가정에서 음식물 분쇄기(디스포저) 사용을 제한적으로 허용하게 됨
  - 주방용 오물분쇄기의 사용 및 금지는 결국 하수도에 미치는 영향을 바탕으로 검토가 필요하며, 하수도 상황은 지역마다 상이하나 이를 국가 전체의 공약 사항에 포함시킴에 따라 문제가 발생
  - 대통령 공약을 이행해야 하지만 국내 하수도 상황이 그러하지 못하기 때문에 결국 고형물을 가정에서 회수하는 형태로 제한적으로 허용하게 됨
- 음식물쓰레기 분리배출의 수고로움을 줄일 수 있어 2020년까지 분쇄기 누적판매량이 17만 511대에 달하는 것으로 추정됨<sup>2)</sup>

2) 중앙일보(2021.12.10), “음식물 분쇄기 금지로 갈까...하수도 감당 불가 vs 산업 말살”, 검색일: 2022.5.30.

- 하지만 가정 내에서 불법개조된 음식물 분쇄기를 이용함에 따라 수질오염 우려 등의 문제가 제기되면서 2021년 5월에 분쇄기 사용을 금지하는 법안\*이 발의됨
  - \* 「하수도법」 일부개정법률안 - 윤준병의원 대표발의(의안번호 제2110286호)<sup>3)</sup>
- 이후 가정에서의 불법사용을 단속할 수 있도록 관리를 강화하고 건물단위의 공동 고형물 회수시스템에 대해 허용하는 내용이 담긴 법안\*이 2021년 11월에 발의됨
  - \* 「하수도법」 일부개정법률안 - 박대수의원 대표발의(의안번호 제2113486호)<sup>4)</sup>
- 윤석열 정부도 대선 당시 신축 건물에 분쇄기(디스포저) 설치를 허용하는 자원순환 공약을 발표하여 다시 이슈화됨<sup>5)</sup>
  - 단, 분쇄기 사용 후 음식물쓰레기는 오수와 회수 고형물로 이동하며 없어지는 것이 아니기 때문에 공약 사항에 제시된 본 정책의 목적이 ‘음식물쓰레기 줄이기’가 되는 것은 아님
  - 음식물쓰레기 발생 전 감량 대책은 분쇄기 등 발생 후 감량(수분 제거, 발생원 처리 등)과는 구분하여 정책 방향을 수립할 필요가 있음

〈표 1-1〉 윤석열 정부의 주방용 오물분쇄기 관련 공약 내용

공약명	음식물쓰레기 줄이기 위해 신축 건물과 단지는 분쇄기(디스포저) 사용
내용	파쇄한 후 하수구에 배출하면 건물 하부에 설치한 수거용기에서 회수하여 바이오가스 생산

자료: 국민의힘(2022), p.267을 바탕으로 저자 재구성.

- 주방용 오물분쇄기에 대한 시민의 관심이 증가한 배경에는 기존 음식물쓰레기 분리배출 방식의 불편함을 탈피하고자 하는 욕구가 담겨 있으며, 이를 정책적으로 해소하지 않을 경우 개별적인 처리(소형 감량기기)를 통해 더 많은 에너지를 사용하고 세대별로 악취를 발생시킬 우려가 있음

3) 고상근(2021).

4) 고상근(2022).

5) 윤석열 정부 110대 국정과제에는 공식적으로 제시되어 있지는 않지만 분리배출 편의성을 목적으로 한 주방용 오물분쇄기 사용에 대한 환경성과 경제성을 바탕으로 사회적 합의를 도출할 필요가 있음.

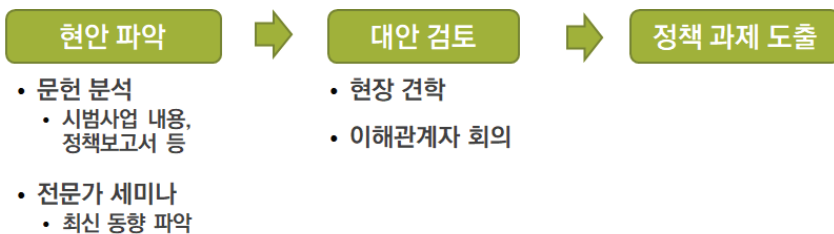
- 음식물쓰레기 자원화 정책의 목적을 달성하면서도 분리배출의 편의성을 향상시켜 줄 수 있는 정책 방향을 검토하고 기술 적용과 관련된 검토사항을 정리하는 것이 필요함

## 2. 연구 목적

- 음식물쓰레기 자원화 현안을 분석하고 주방용 오물분쇄기 활용 시 자원화 연계를 위한 고려사항 및 공공하수도 영향과 대응방안을 도출함

## 3. 연구 방법

- 문헌 분석(시범사업 내용, 정책 보고서 등)과 전문가 세미나를 통한 현안 파악
- 현장 견학을 통한 대안 검토
- 이해관계자 회의를 통한 정책과제 도출



자료: 저자 작성.

〈그림 1-1〉 연구 방법

〈표 1-2〉 전문가 세미나 개최 내용

전문가 세미나	주제	발제자	토론자
1차 (2022.4.18)	주방용 오물분쇄기 현황 및 개선방안	배재근 교수 (서울과학기술대학교)	김미화 이사장 (자원순환사회연대) 홍수열 소장 (자원순환사회경제연구소)
2차 (2022.4.20)	한국형 고층아파트용 음식물류폐기물 고품질 자원회수를 위한 “변형디스포저 - 고품물집단회수 시스템 및 무인자동모듈화” 기술개발	이동훈 명예교수 (서울시립대학교)	전용우 센터장 (한국산업기술시험원) 이두재 실장 (㈜하이에나)
3차 (2022.4.26)	음식물쓰레기 분쇄기 - 공공하수도 측면의 쟁점	오재일 교수 (중앙대학교)	위미경 처장 (한국상하수도협회) 임갑선 부사장 (㈜건화)
4차 (2022.5.17)	탄소중립을 위한 하수처리장 에너지 자립 및 효율화 방안 with 음식물분쇄기 도입	황호재 박사 (㈜부강테크)	-

자료: 저자 작성.

〈표 1-3〉 현장견학 내용

현장견학	내용	장소
1차(2022.5.19)	“변형디스포저 - 고품물집단회수 시스템 및 무인자동모듈화”	서울 서초구 B아파트, G아파트
2차(2022.5.19)	“진공압력을 이용한 음식물쓰레기 관리이송시스템”	서울 서초구 L아파트

자료: 저자 작성.



〈표 1-4〉 이해관계자 회의 개요

주제	주방용 오물분쇄기 사용 검토 요소 및 정책과제 도출	
일시 및 장소	2022년 6월 21일 화요일 10시, 한국환경연구원 회의실	
참석자	환경부 생활하수과	권용근 사무관
	한국물기술인증원	손정호 팀장
	한국산업기술시험원	전용우 센터장
	서울물재생시설관리공단	장주호 팀장

자료: 저자 작성.

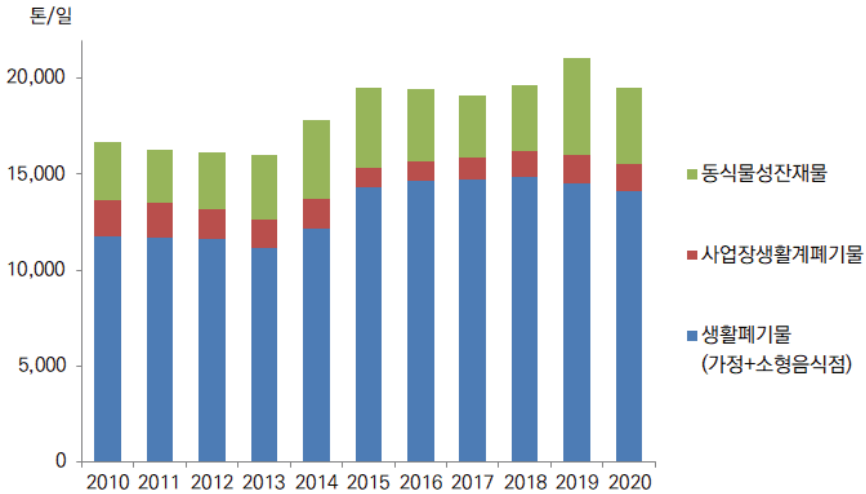
## 제2장

# 음식물쓰레기 자원화 현안

### 1. 음식물쓰레기 발생 및 처리 현황

#### 가. 음식물쓰레기 발생 현황

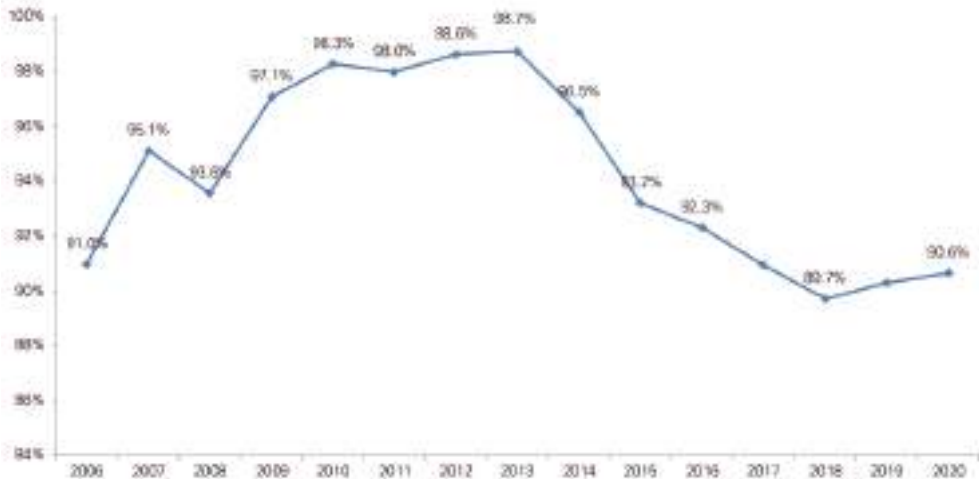
- 음식물쓰레기 발생(배출)과 관련된 통계는 가정이나 소형음식점에서 배출되는 ‘생활 폐기물’, 일정규모 이상의 사업장에서 발생하는 ‘사업장 생활계 폐기물’(2020년 통계 부터는 ‘사업장 비배출 폐기물’로 명칭 변경), 그리고 제조업 등 산업계에서 발생하는 ‘동식물성 잔재물’ 등 크게 세 가지로 구분됨
- 현재 통계상 생활폐기물에는 가정뿐 아니라 소형음식점에서 배출되는 음식물쓰레기도 포함되어 있기 때문에 ‘가정’에서의 음식물쓰레기 배출량을 정확히 파악할 수는 없음
- 식생활 소비패턴이 가정식에서 외식이나 간편식으로 변화함에 따라 음식물쓰레기도 이동하기 때문에 음식물쓰레기 발생량은 가정뿐 아니라 전체 발생원에서의 분석이 필요
- 음식물쓰레기 전체 발생량은 2013년 이후 증가하다 정체되었고, 2019년 동식물성 잔재물 발생량이 증가하다 2020년 다시 감소함. 2020년은 코로나19 상황이 반영된 수치로 전반적으로 폐기물 발생이 감소한 것으로 추정됨



주: 생활폐기물과 사업장생활계폐기물은 종량제봉투로 혼합배출되는 음식물쓰레기와 분리배출되는 음식물쓰레기를 합하여 총 발생(배출)량으로 계산.

자료: KOSIS, “전국폐기물발생및처리현황”, 검색일: 2022.5.25를 바탕으로 저자 재구성.

〈그림 2-1〉 전국 음식물쓰레기 발생(배출) 현황



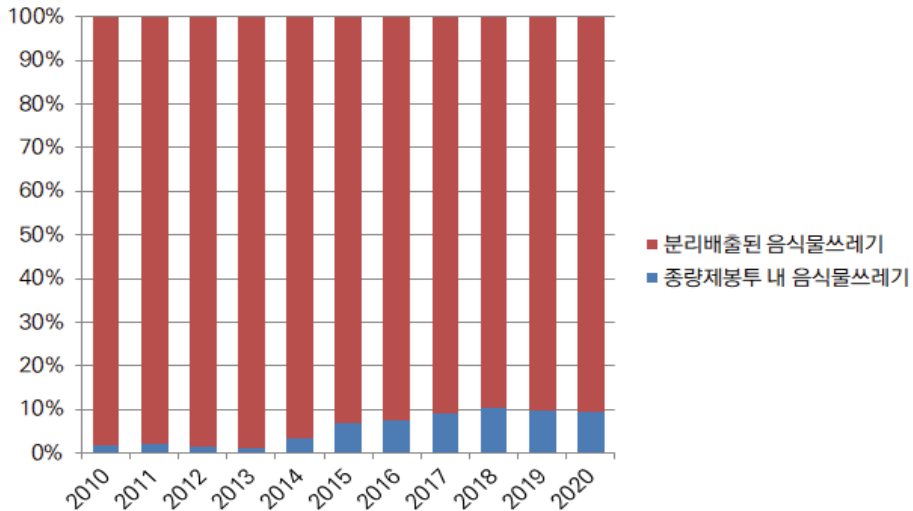
주: 분리배출률=분리배출량/(종량제봉투로의 혼합배출량+분리배출량)×100

혼합배출량과 분리배출량을 같이 집계하기 시작한 2006년 이후의 수치를 활용하여 계산.

자료: KOSIS, “전국폐기물발생및처리현황”, 검색일: 2022.5.25를 바탕으로 저자 재구성.

〈그림 2-2〉 생활(가정)폐기물 음식물쓰레기 분리배출률

- 생활폐기물 발생량 중 분리배출된 양을 의미하는 ‘분리배출률’은 2013년 98.7%까지 증가하였고, 그 뒤 80%대로 하락하다 2020년에는 약 90% 수준으로 회복됨
  - 종량제봉투로 혼합배출되는 음식물쓰레기의 양은 2013년 이후 증가하여 전체 발생량의 약 10% 차지

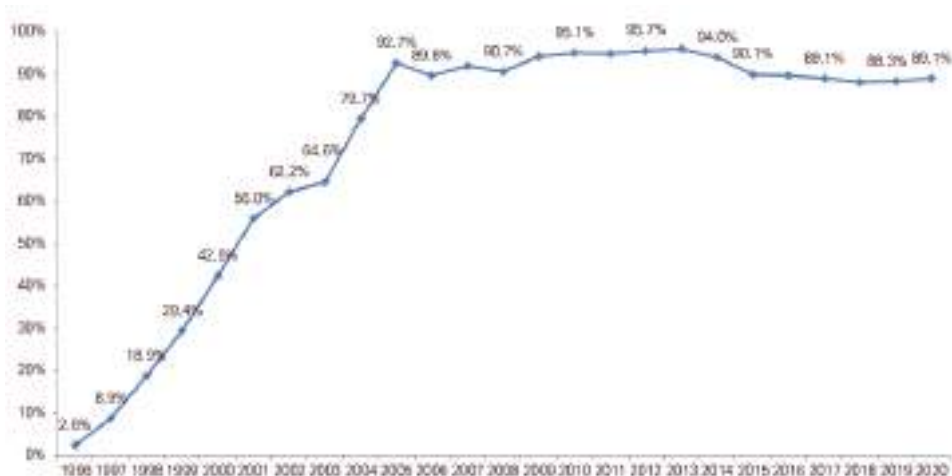


자료: KOSIS, “전국폐기물발생및처리현황”, 검색일: 2022.5.25를 바탕으로 저자 재구성.

〈그림 2-3〉 생활폐기물 중 종량제봉투로 혼합배출되는 음식물쓰레기 비중

#### 나. 음식물쓰레기 자원화 현황

- 생활(가정)폐기물 중 음식물쓰레기 재활용률은 1995년 종량제 시행 이후 꾸준히 증가해 왔으며, 직매립 금지 시점인 2005년 이후에는 95.7%까지 증가하다 최근에는 89% 수준으로 다소 하락



주: 1996~2005년은 혼합배출에 대한 재활용률, 2006년 이후는 혼합배출과 분리배출을 합한 재활용률.  
 자료: KOSIS, “전국폐기물발생및처리현황”, 검색일: 2022.5.25를 바탕으로 저자 재구성.

#### 〈그림 2-4〉 생활(가정)폐기물 음식물쓰레기 발생량(혼합배출+분리배출) 대비 재활용률 추이

- 분리배출된 음식물쓰레기의 재활용률은 97% 수준이며, 재활용 방식은 사료화 및 퇴비화가 주를 이루고 최근 바이오가스화의 비중이 14%까지 증가함<sup>6)7)</sup>
  - 2021년 12월 31일 기준 음식물쓰레기 처리업체는 345개소임
    - 사료화 시설 184개소(건식 43개소, 습식 46개소, 가축먹이 95개소), 퇴비화 85개소, 바이오가스화 27개소, 기타처리 42개소임
  - 2021년 12월 31일 기준 음식물쓰레기 자원화 방식별 비중은 사료화 51%(건식사료화 36%, 습식사료화 14%, 가축먹이 1%), 퇴비화 26%, 바이오가스화 14% 순으로 나타남
- 하지만 재활용 폐기물량에 비해 재활용제품 판매가 활발히 이루어지지 않는 실정임<sup>8)</sup>
  - 2020년 음식물쓰레기 재활용 폐기물량은 264천 톤이었지만 같은 해 재활용제품 판매량은 33천 톤(약 12.5%)에 불과하여 그 자체로 유가성을 지니지 못하여 철저한 관리 필요

6) KOSIS, “전국폐기물발생및처리현황”, 검색일: 2022.5.25.

7) 환경부(2021), “2021년 음식물류폐기물 처리시설 현황(2021년 12월 기준)”, 검색일: 2022.5.30.

8) KOSIS(2022.2.11), “주요 생활폐기물 재활용 현황”, 검색일: 2022.5.26.

- 대량의 음식물쓰레기 재활용제품이 무상거래되는 경우 추적이 어렵기 때문에 불법 투기 등이 발생하지 않도록 관리 강화 필요
- 최근 아프리카돼지열병 및 조류독감 등 가축질병과 관련하여 동물사료화에 대한 우려가 제기됨
- 양분총량제 등으로 축분퇴비 잉여분이 증가하여 음식물쓰레기 퇴비 수요처가 감소
- 수거체계 개선이나 원료관리를 통한 퇴비나 사료의 질 향상이 최우선 과제로 부각됨

## 2. 가정 음식물쓰레기 자원화 현안

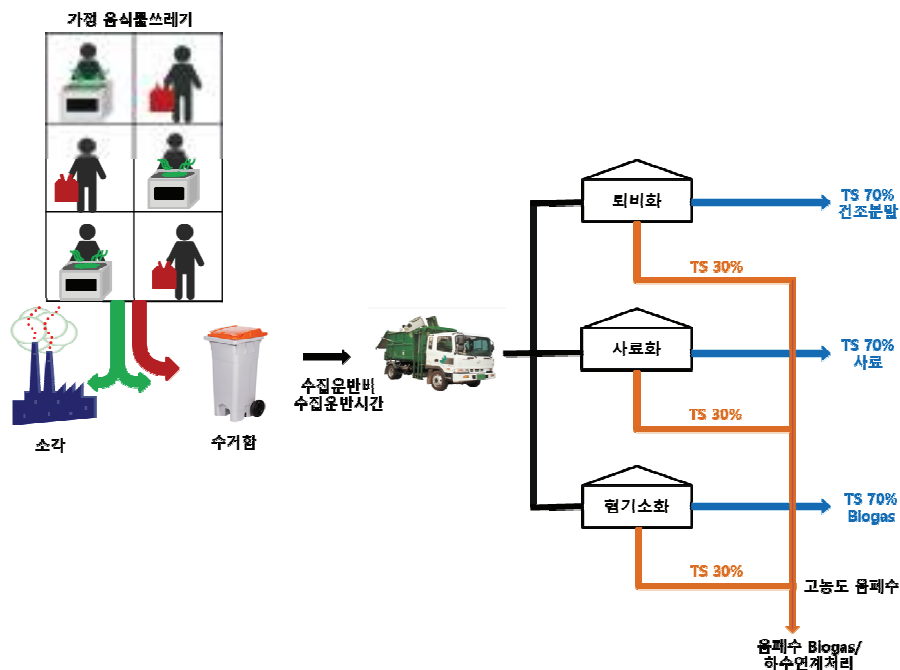
### 가. 음식물쓰레기 자원화 방식의 변경(에너지화 중점)

- 가정에서 배출되는 음식물쓰레기를 자원화하고자 할 때 가장 어려운 점은 분산적으로 소량 발생하여 수집·운반에 시간이 소요되며, 이물질이나 염분 제거를 위해 자원화 시설에서 선별, 파쇄/세척 등의 과정을 거치면서 다량의 유기물이 이물질이나 음폐수와 함께 유출된다는 데 있음
  - 이에 환경부는 음식물쓰레기 자원화 시설에서 70%의 고형물을 회수하도록 기준을 마련하여 관리하고 있음(「폐기물관리법 시행규칙」 별표 5)
- 가정에서 배출되는 음식물쓰레기의 경우 자원화 산물의 질이 높지 않아 퇴비나 사료로의 수요처 확보 어려움
  - 향후 가정에서 배출되는 음식물쓰레기는 에너지화하는 것으로 방향을 전환하여 진행 예정인 것으로 발표됨<sup>9)</sup>
  - 대량 수거하여 에너지화 시설에서 처리하는 방식 이외에 자원화 산물의 질을 높여 도시에서 순환적으로 활용할 수 있는 소규모 단위의 순환방식에 대한 검토 필요
  - 에너지화의 경우 신규 시설 설치를 위한 부지 확보 및 주민 수용성 확보 노력이 필요하므로 대규모 처리시설 중심 이외의 다양한 자원화 방식 검토 필요

9) 환경부(2022), p.18.

## 나. 음식물쓰레기 수분, 이물질 및 염분 제거 문제

- 수분함량이 70~80% 가량인 음식물쓰레기를 자원화(건식사료 및 퇴비화)하는 과정에서 파쇄 및 탈수 과정을 거치게 되는데, 수분의 흐름으로 본다면 차량으로 수분을 이송하여 결국 하수처리시설 혹은 폐수처리시설과 연계하여 처리되고 있는 실정임
  - 음폐수 바이오가스화 이후에도 폐수가 발생하며 하폐수처리시설 연계
- 퇴비나 사료로 이용하고자 한다면 발생원에서 수분을 최대한 제거하는 것이 필요
- 음식물 이외 이물질(비닐이나 뼈, 섬유질 등) 투입으로 선별 과정에서 유기물 손실 및 기계 고장의 원인이 됨
  - 플라스틱 비닐이 재활용 산물에 남아 토양 내 미세플라스틱 문제를 야기할 수 있으므로 비닐봉투 사용은 최대한 피하는 것이 필요(단독주택이나 관로수송 시 봉투사용 등)
- 후단의 방식과 연계하여 배출방식 결정이 필요함
  - 사료화나 퇴비화는 배출단계에서 수분, 이물질, 염분을 제거하는 것이 이후 공정효율이나 자원화 제품의 질과 직접적으로 연결되기 때문에 중요할 수 있음
  - 에너지화의 경우 대부분 습식혐기소화 공정이 상용화 되어 있기 때문에 수분이나 염분에 덜 민감하고, 과도한 탈수가 오히려 불필요할 수 있음



주: 가정에서의 녹색 흐름은 감량기기 사용 부산물, 적색 흐름은 음식물쓰레기 배출을 의미, 자원화 시설에서의 주황색 흐름은 음폐수, 청색 흐름은 자원화 공정에 투입되는 고형물을 의미(70% 고형물 회수기준).  
자료: 저자 작성.

〈그림 2-5〉 가정 음식물쓰레기 자원화 흐름 현황

#### 다. 음식물쓰레기 발생원 감량기기 사용 증가

- 발생원에서 처리하여 소규모로 활용하는 방식이 대두됨
  - 대량으로 수집·운반하여 중앙집중식으로 자원화하는 방식의 경우 자원화 시설에서의 악취로 인한 민원 발생과 자원화 산물의 수요처 확보 문제 발생
  - 발생지역이 아닌 타 지역으로 이동하여 처리하는 문제 제기
- 일부 지자체에서는 아파트 단지별로 음식물쓰레기 감량기를 보급하여 사용하고자 보조금을 지급하고 있음<sup>10)</sup>

10) 프레시안(2021.4.29), “양구군, 음식물류 폐기물 감량기 설치 보조금 지원”, 검색일: 2022.5.30; 시민일보(2022.4.10), “인천시 서구, 가정용 음식폐기물 감량기 설치비 보조금 700세대 지원”, 검색일: 2022.5.30; 남도일보(2022.5.18), “광주 서구, 음식물류폐기물 감량기 설치 보조금 지원”, 검색일: 2022.5.30.



- 음식물쓰레기 분리배출에 대한 불편함 해소를 위한 감량기기 활용 증가
  - 보관 과정에서의 악취 및 해충 발생으로 불편함
  - 국내의 경우 공동주택이 많고 고층화됨에 따라 음식물쓰레기를 가지고 1층까지 이동하는 과정에서의 불편함 증가
  - 분리배출 편의성을 위해 다양한 감량기기를 구매 및 활용하며(표 2-1 참조), 최근 코로나19로 인해 집에 머무는 시간이 증가함에 따라 음식물처리기에 대한 시장 반응이 증가추세에 있으며(그림 2-6 참조), 실제 시장에서도 전년 대비 상승세가 지속되고 있음
- 음식물쓰레기 자원화 전과정에서의 에너지 소비량 검토 필요
  - 개별 감량기기 사용 과정에서의 악취 및 에너지소비량 증가
  - 개별적으로 전기를 사용하여 건조시키는 경우 전체적인 사회적 비용(환경/경제)이 더 증가할 수 있기 때문에 전체 시스템 관점에서 환경성 및 경제성 평가 필요
- 부산물 수집 및 활용방안 부재
  - 수집의 어려움: 소량분산 발생으로 수집이나 활용이 어려움
  - 배출방식 혼선: 가정 내 소형 감량기기 부산물은 음식물쓰레기로 분리배출하게 되어 있으나, 사용자에 따라 일반 종량제봉투로 버리기도 함
  - 건조부산물 염분: 배출 과정에서 염분 문제를 해결할 수 없기 때문에 부산물의 염분 농도가 높으며, 종량제쓰레기로 배출되는 경우 소각시설에서의 유해물질 발생 우려<sup>11)</sup>
- 발생원 처리 이후 산물에 대해 도시농업 혹은 조경과 연계하거나 Bio-SRF로 활용하기 위해서는 이물질 및 염분 제거 필요

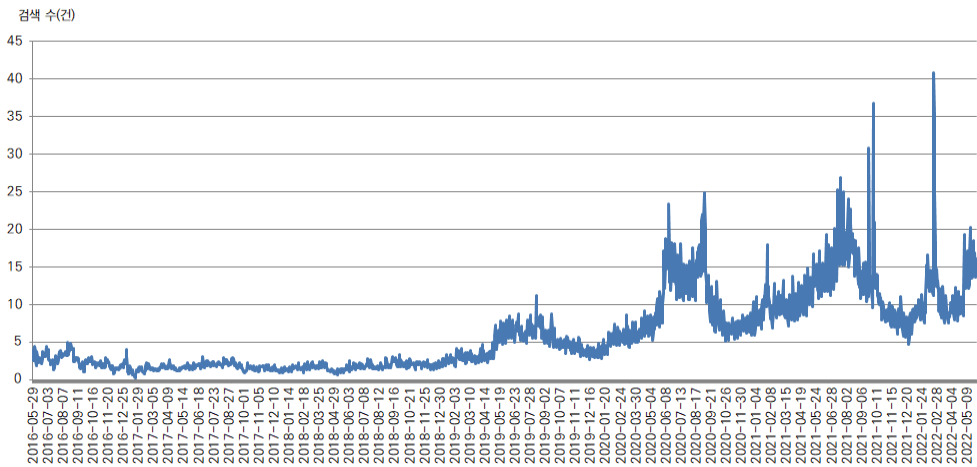
---

11) KBS NEWS(2019.10.11), “음식물처리기 확산되는데...부산물 처치는 혼선”, 검색일: 2022.5.30.

〈표 2-1〉 (발생 후) 감량기기 유형

구분	음식물분쇄기	소형 감량기기 (독립형)	소형 감량기기 (싱크대 부착형)	대형 감량기기
사진				
가격	30~50만 원	30~50만 원	30~80만 원	2,500~3,000만 원
처리용량	가정용(1세대)	가정용(1세대)	가정용(1세대)	150세대
장점	사용자 편리	환경부 인증 불필요	사용자 편리	주변 환경 청결 80% 이상 감량
단점	감량 의지 미약	악취 및 소음 부산물 처리 곤란	불법개조 가능성 부산물 처리 곤란	초기 투자비 및 운영비 과다 (월 30만 원) 부산물 처리 곤란
현황 및 방향	현재 사용 불법	현재 판매 중	인증제품 한해 허용	시범사업 토대로 지침 작성·배포
		주민 자율 구매		

자료: 서울특별시(2015), p.11.



자료: 네이버, “데이터랩 검색어트렌드 - 입력어 ‘음식물처리기’”, 검색일: 2022.5.24. 데이터 추출하여 저자 작성.

〈그림 2-6〉 음식물처리기 검색빈도 추이

## 제3장

# 주방용 오물분쇄기 이슈 분석

### 1. 국내외 도입 동향

#### 가. 국외 도입 현황

- 미국에서 1930년대에 처음으로 디스포저를 도입함<sup>12)</sup>
  - 미국은 현재까지 전 가정의 약 50%가 사용할 정도로 디스포저 사용률이 가장 높은 나라이고, 캐나다(10%), 호주(12%), 뉴질랜드(30%), 브라질, 일본 등의 국가에서 사용되고 있음<sup>13)</sup>
- 유럽 국가들은 디스포저 사용률이 낮음<sup>14)</sup>
  - 오스트리아, 벨기에, 독일 등에서는 금지되고 있고, 이탈리아, 프랑스, 스웨덴에서는 지자체에서 규제하고 있음<sup>15)</sup>
  - 영국이 5%의 설치율로 유럽 국가 중 가장 높은 설치율을 보임(2008년 기준)
- 다양한 국가에서 디스포저를 사용하지만 각기 다른 규제를 적용하고 있음<sup>16)</sup>
  - 규제는 일반적으로 하수관로에 관한 것으로, 하수관로의 크기와 구조가 적절하지 않을 경우 디스포저 사용을 금지할 수 있음
  - 영국 등 일부 국가는 디스포저에 관한 규정이 없음

12) Guven, Oztuk(2018), p.1157.

13) Guven, Oztuk(2018), p.1157; Iacovidou, Ohandja, and Voulvoulis(2012), p.1.

14) Guven, Oztuk(2018), p.1157; Iacovidou, Ohandja, and Voulvoulis(2012), p.1.

15) Iacovidou, Ohandja, and Voulvoulis(2012), p.1.

16) Guven, Oztuk(2018), p.1157; Iacovidou, Ohandja, and Voulvoulis(2012), p.2.

- 영국의 경우 폐기물 관리는 지자체 책임하에 관리되고 수처리는 민간에서 담당하고 있어 디스포저의 사용이 복잡함
  - 디스포저를 사용하면 책임이 지자체에서 수처리 산업으로 전가되는 상황임
  - 지자체는 폐기물 수거량이 감소하여 이점이 있는 반면에, 수처리 산업에서는 폐수 처리, 슬러지 처리, 처분 등과 관련된 추가 비용이 발생함
- 금지 국가로는 독일, 네덜란드, 스위스, 오스트리아 등이 있음<sup>17)</sup>
  - Bio waste, Green waste 등으로 별도 분리배출 후 퇴비화 함
  - 네덜란드의 경우<sup>18)</sup> 고층빌딩에서 유기성 폐기물은 별도 분리하지 않고 일반쓰레기와 혼합배출하고 있으며, 디스포저는 금지되어 있는 상황임
    - 분쇄장치를 통해 분쇄된 폐기물을 포함한 폐수의 배출을 “Environmental Management Activities Decree(환경관리시행령)<sup>19)</sup>”에 따라 금함
    - 법에 하수도 막힘과 하수처리시설의 부하 증가 방지를 위해 사용을 금지한다고 설명하고 있음
    - 디스포저의 사용가능성을 확인하거나 반박하는 실질적인 강력한 연구 결과가 없으며, 옥내배관에 미치는 영향에 관한 실험이 진행되어 실행가능하다고 평가되었으나 이후 하수관로 영향이나 장기적 관점에서의 연구 필요
- 지자체별 도입 사례로는 일본 도쿄, 미국 LA, 호주 시드니 등이 있음<sup>20)</sup>
  - 음식물쓰레기나 하수관거의 관리는 지자체를 중심으로 진행되기 때문에 많은 국가에서 지자체에서 판단하여 도입 여부를 결정함
  - 디스포저가 먼저 도입된 미국에서는 음식물을 전량 분쇄하여 하수도로 배출하며, 공공하수도 여건을 고려하여 지자체별로 디스포저의 사용을 허용하거나 제한함
    - 디스포저 사용으로 인한 합류식 하수도 월류수(CSOs) 발생, 하수처리장 방류수질 변화 등 공공수역 수질에 미치는 영향을 검토하여 디스포저 사용 여부를 결정

17) 배재근(2022), p.10.

18) KWR(2020), p.4, pp.7-8, pp.51-52.

19) 네덜란드 Environmental Management Activities Decree, Article 3.131, paragraph 3, section 3.6.1. 참조(KWR, 2020, p.7).

20) 오재일(2022), pp.10-11; 이동훈, 김경식, 이두재(2022), pp.29-32.

- \* 미국은 국가오염물질배출삭감제도(NPDES)를 통해 하수처리장 방류수, CSOs, 강우유출수(stormwater) 등 공공수역으로 배출되는 점오염원을 관리
- 일본에서는 전량분쇄 방식의 디스포저가 가정에 설치되고 있지만, 분쇄된 음식물쓰레기를 배수처리시설에서 전처리한 후에 공공하수도로 배출함
  - 일본하수도협회가 인정한 공법이 전처리 공정에 적용되어야 하며, 공공하수도로 유입 시 BOD, SS, n-Hexane에 대한 방류기준을 만족해야 함<sup>21)</sup>
  - 디스포저 설치 전 ‘디스포저 배수처리시스템의 유지관리 등에 관한 계획서’를 지자체에 제출하고 법정 기준에 맞춰 전처리 공정을 운전해야 하므로 단독주택이 아닌 공동주택 단위로 디스포저를 설치·관리<sup>22)</sup>
- 공공하수도 영향을 관리하기 위해 국가마다 다른 접근방식을 채택하고 있음(표 3-1 참조)

〈표 3-1〉 한국, 일본, 미국의 공공하수도 관리 비교

한국 (고형물 회수)	일본 (처리 후 방류)	미국 (100% 분쇄배출)
- 자원 재활용 및 하수관로 막힘 방지를 위해 고형물 80% 회수 요건을 규정 - 발생원(가정)에서 회수율 준수 여부를 확인하기 어려움	- 공공하수도 유입 수질을 규제 · 오수처리시설을 통해 처리 후 공공하수도 유입 · 방류수질 기준 운영 - 공동주택 단위로 설치 및 관리	- 지자체별로 허용 또는 제한 - 공공수역 수질에 대한 강력한 규제 제도 작동 · 수질 기준 및 CSOs 규제 준수 여부가 허용/금지의 중요한 판단 기준(합류식 지역)

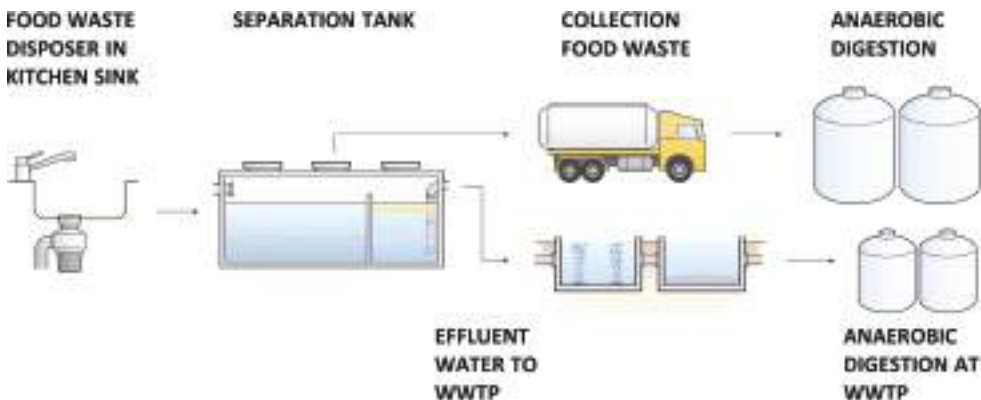
자료: 저자 작성.

- 지금까지 국외에서의 디스포저 도입은 분쇄고형물 100%가 하수관거를 통해 하수처리시설로 이송되는 것을 전제로 도입의 허용과 금지가 결정되고 있었지만, 최근에는 디스포저를 음식물쓰레기 분리배출 도구로 활용하여 재활용/에너지화와 연계하는 방식에 대한 연구도 진행되고 있음
- 스웨덴 말뫼(Malmö)시의 경우 분쇄기를 활용하여 저류조에서 고형물을 침전/농축시켜 차량수거 후 혐기소화하고 잔류물은 하수관거로의 이송 후 하수처리시설에서의 병합소화 하는 연구를 진행함<sup>23)</sup>

21) 김갑수(2021), p.110.

22) 환경부(2020), p.46.

- 탱크 연결 음식물쓰레기 디스포저 시스템\*을 말피시 614세대 아파트에 적용하여 연구함
- \* 이 시스템에서는 디스포저로 분쇄한 음식물쓰레기를 탱크로 모은 후 침강된 유기고형물을 인발해서 슬러지 수집 트럭을 통해 이동하여 바이오가스 공장으로 직접 전달함



자료: Davidsson et al.(2017), p.154.

〈그림 3-1〉 음식물쓰레기 디스포저와 고형물 회수 시스템 개요(스웨덴)

- 탱크에 수집된 음식물쓰레기는 이미 전처리가 되어 이물질이 없으므로 시설투입 후 유기물 손실이 적고 수거된 폐기물의 유기물 함량이 높아 바이오가스 생산 가능성이 높음(탱크 내 고형물 회수율은 약 55%)
- 탱크에 수집된 음식물쓰레기 중 약 45%는 유출수를 통해 하수도로 흘러감 - 탱크 내 고형물 회수 수준을 높이는 기술이 필요하다고 결론지음
- 이 시스템은 종이봉투에 가정용 음식물쓰레기를 별도로 수집하는 기존 시스템과 비교하여 디젤, 질소비료 대체에 의한 온실가스 배출 감축효과가 있다고 평가
- 분쇄기를 어떻게 활용하는지에 따라 환경성은 바뀔 수 있으며 전체 시스템 관점에서 평가 필요

## 나. 국내 도입 현황

### 1) 시범사업 현황

〈표 3-2〉 1~5차 주방용 오물분쇄기 관련 시범사업 현황

구분	1차		2차	3차		4차			5차		
유형	하수관거 배수방식	배수 전처리 설치방식	분뇨 및 주방분쇄오수 병합처리시설 설치방식	신규 택지지구	소규모 공공 하수도 지역	주방용 오물분쇄기 설치 및 자원회수 시스템			음식물 쓰레기 발효소멸장치 (세대형 음식물 자원화 바이오 시스템)		
사업 대상	○○ 아파트 (서울시 강서구)	○○ 아파트 (서울시 노원구)	○○ 아파트 (서울시 영등포구)	○○ 아파트 (주공 4단지)	여주군 능서 하수처리 구역	○○ 아파트 (서울시 노원구)	○○ 아파트 (서울시 강서구)	○○ 아파트 (서울시 금천구)	○○ 아파트 (안산시 단원구)	○○ 아파트 (대전시 서구)	○○ 아파트 (서울시 노원구)
사업 기간	'08.12.30 ~ '09.12.28		'09.10.12 ~ '10.12.31	'12.7.2 ~ '13.3.1		'14.12.15 ~ '15.12.11			'16.12 ~ '20.11	'18.2 ~ '20.11	'18.1 ~ '20.11
세대수	286세대	191세대	538세대 및 노인정, 어린이집 2개소	200세대 (480명)	200세대 (480명)	137세대 (359명)	66세대 (163명)	38세대 (87명)	634세대 (1,522명)	182세대 (437명)	100세대 (240명)
	*세대당 3.5인 적용		*세대당 4.5인	*세대당 2.4인		*실제 인구 적용			*세대당 2.4인		
대상하수 처리장	서남	중랑	중랑	가운	능서	중랑	서남		안산	대전	중랑
처리구역 인구 대비 비율	0.027% (3,641천명)	0.018% (3,845천명)	0.063% (3,845천명)	4.8% (9,921명)	18.8% (2,555명)	0.009% (3,845천명)	0.0069% (3,641천명)		0.20% (754천명)	0.030% (1,457천명)	0.006% (3,845천명)
하수도 형식	분류식	합류식	합류식	분류식		합류식	분류식	합류식	분류식	분류식	합류식
오물분쇄 도입방식	직투입형 오물 분쇄기	대규모 공동 처리시설	분뇨 및 주방분쇄오수 병합처리시설	주방용 오물분쇄기 설치 및 직투입		주방용 오물분쇄기 설치 및 자원회수 시스템			세대형 음식물 자원화 바이오 시스템		
개념	가정 내 분쇄기 설치 → 전량 하수도 배출	가정 내 분쇄기 설치 → 배수 전처리시설 → 배수 (전처리시설에서 고형물 회수)	가정 내 분쇄기 설치 → 주방오수 전용 집수관 설치 → 분뇨 및 주방분쇄오수 병합처리시설 (기존 분뇨처리시설 활용) → 배수(병합처리 시설 방류수 및 여타 가정오수)	가정 내 분쇄기 설치 → 전량 하수도 배출		가정 내 분쇄기 설치 → 전처리시설 통과 (고액분리기 및 자원회수기) → 고형물은 수집·회수 → 여액은 하수관으로 방류			가정 내 분쇄기 설치 → 오배수관을 통해 지하იდ동 → 고액분리 → 음식물 자원화 바이오 시스템으로 퇴비화 (고형물 80% 이상 회수하여 발효·처리)		

자료: 고상근(2022), p.32를 바탕으로 저자 재구성.

〈표 3-3〉 1~5차 주방용 오물분쇄기 관련 시범사업 목적 및 한계

구분	사업명	사업대상	설치 세대수	목적	한계
1차	주방용 오물분쇄기 시범사업	서울 강서구 (방화동)	286	오물분쇄기 허용 가능여부 검토 (직투입형 방식과 배수전처리형 방식 검토)	하수 수집-이송-처리-방류 전 과정 검토 미수행(옥내 배관 위주 검토, 공공하수도 영향 미파악)
		서울 노원구 (공릉)	191		
2차	주방용 오물분쇄기 시범사업	서울 영등포구 (당산)	538	분뇨처리시설을 오수처리시설로 활용 가능성 검토	분쇄음식물이 병합처리시설에서 1차 처리후 하수도 유입 (하수영향 확인 곤란)
3차	시범사업을 통한 주방용 오물분쇄기의 공공하수도에 미치는 영향 연구	남양주시 (가운)	200	오물분쇄기가 하수도에 미치는 영향 검토 (신도시 전역 적용, 하수처리장 영향 분석)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신도시 전역이 아닌 200세대(가운 56%, 능서 30%)에 한해 설치</li> <li>- 분쇄기 설치후 처리장 유입 후 BOD 오염부하량 31.3% 증가</li> <li>- 가운처리장 가동률이 100.3%로 추가 오염부하 시 방류기준 초과 우려</li> </ul>
		여주군 (능서)	200		
4차	도시형 음식폐기물 자원화 집중처리장치 회수시스템 제작설치	서울 노원구	137	중양 집하방식 고품질 회수시스템의 적용가능성 검토(1) *고액분리 음식물 퇴비화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 처리장 규모에 비해 분쇄기 사용 오염부하량이 미비하여 하수도 영향 판단 한계(인구비율 약 0.01%)</li> <li>*가구수 기준 서남처리장은 6.3%, 중랑처리장은 21.2% 도입되면 설계부하량 초과</li> </ul>
		서울 금천구	38		
		서울 강서구	66		
5차	음식물제로화 스마트 리사이클링 자원순환 주거단지 사업화	안산 (보네르 빌리지)	634	중양 집하방식 고품질 회수시스템의 적용가능성 검토(2) *고액분리 음식물 발생원 처리(탈수 후 미생물 발효소멸)	<ul style="list-style-type: none"> <li>처리장 규모에 비해 분쇄기 사용 오염부하량이 미비하여 하수도 영향 판단 한계(인구비율 0.015%)</li> <li>*11.9% 도입되면 설계부하량 초과</li> </ul>

자료: 고상근(2022), p.33을 바탕으로 저자 재구성.



## 2) 도입 현황 및 문제점

### 가) 법적 정의 및 관리제도

- 「하수도법」 제33조(특정공산품의 사용제한 등)
  - 하수의 수질 악화 방지를 위해 특정공산품의 제조, 수입, 판매나 사용의 금지 또는 제한을 명할 수 있음
- 「하수도법 시행령」 제23조(특정공산품의 종류)
  - “대통령령이 정하는 특정공산품”이란 주방에서 발생하는 음식물찌꺼기 등을 분쇄하여 오수와 함께 배출하는 주방용 오물분쇄기를 말함
- 「폐기물관리법 시행규칙」 제10조 제4호(감량기기 고�형물 회수기준)
  - 음식물류 폐기물의 경우에는 해당 시설의 재활용 과정을 거쳐 배출수와 함께 배출되는 고�형물의 무게가 유입되는 고�형물 무게의 100분의 20 미만인 경우로 한정함
- 주방용 오물분쇄기의 판매·사용금지 고시(2017-13호) 제5조 제2항(인증의 방법 및 절차 중 제품시험)
  - 음식물찌꺼기가 고�형물 무게 기준으로 80% 이상 회수되거나 20% 미만으로 배출되는지에 대한 시험기준 제시

### 나) 사용실태 및 인증제도 한계점<sup>24)</sup>

- 판매사 4개소 2년간 10개 제품 50,711대 불법개조 제품 제조 판매
  - 판매자들은 설치단계에 거름망(고형물 회수장치, 2차 처리기) 제거하여 판매
- 소비자들은 음식물찌꺼기의 80% 회수 의무를 인지하지 못함
- 가정 내 설치된 불법개조 제품 사후관리 어려움

---

24) 배재근(2022), pp.8-9.

### 다) 주방용 오물분쇄기 관련 하수도법 일부개정법률안 의견

#### ○ 주방용 오물분쇄기의 사용 제한 의견<sup>25)</sup>

- 주방용 오물분쇄기 판매량의 급격한 증가 및 불법제품 만연에 따른 하수도 부하 및 수질 악화를 우려하여 그 사용을 전면 금지하고자 함
- 인증제도를 통해 허용되고 있는 주방용 오물분쇄기 판매·사용의 전면적 금지를 명시함
- 연구·시험 및 국외 수출을 위한 경우에만 제조, 수입, 판매 또는 사용 허용

#### ○ 주방용 오물분쇄기 관리 강화 및 건물단위 인증 도입 의견<sup>26)</sup>

- 인증제품에 대한 불법개조, 미인증제품 판매 및 홍보 등에 대해 현행 고시로는 관리 및 처벌이 어려움
- 현행 고시로 운영 중인 제도 법령화 및 미인증제품에 대한 사후관리 보완 등 개선 필요
- 주방용 오물분쇄기 정의 신설, 인증제도 법적 근거 마련, 인증제도와 관련된 주요 사항을 법률로 상향하여 규정 제안

## 2. 쟁점 분석 및 대안 검토

### 가. 쟁점 분석

#### ○ 고형물 회수기준과 가정에서의 개별사용 문제점

- 현재 시장에서 유통 중인 주방용 오물분쇄기는 고형물 80% 회수기준을 맞추기 위해 인증받은 제품과 상이한 제품을 불법적으로 공급하고 있으며, 편리성을 이유로 가정 내에서 고형물 회수통을 제거하고 사용하고 있음
- 인증받은 제품을 고형물 회수 없이 가정에서 그대로 사용할 경우 배관 및 하수 영향 악화

25) 고상근(2021).

26) 고상근(2022).

- 가정에서의 개별적 사용을 허용함으로써 불법행위에 대한 감시 어려움
- 배출 편의성 vs 환경성
  - 발생 즉시 배출함으로써 음식물쓰레기 보관 및 분리배출의 편의성 개선
  - 가정에서 보관하고 저장하는 단계가 불필요해지고 악취나 해충이 저감되는 것을 분리배출의 편리성 자체보다 더 큰 이점으로 꼽고 있음



자료: 이동훈, 김경식, 이두재(2022), p.51.

〈그림 3-2〉 서울시 제3차 시범사업(2015) 설문조사 내용

- 하지만 분리배출의 편의성뿐 아니라 처리방식의 환경성 확인 필요
- (수집·운반 단계) 하수관거 정비수준에 따라 하수관거를 음식물쓰레기 이송경로로 활용하여 차량수송에 의한 에너지 소비 및 환경부하를 줄일 수 있음
- (자원화 단계) 현재 하수처리시설 여건에 따르면 투입된 유기물은 자원화되기보다는 생물학적 처리부하만 높일 수 있음. 분쇄 후 오수로 전량 배출하지 않고 고형물을 공동 회수하여 발생원을 자원화하는 방식은 하수 영향을 최소화할 수 있으며, 이물질 및 염분 제거가 가능하여 자원화 질 향상 기여, 부산물 활용 다양화 가능 (Bio-SRF, 곤충사육, 건식혐기소화 등)
- (하수관거 및 처리시설) 하수관거 상황이나 하수처리시설에서의 유기물 흐름에 따라 환경성이 달라질 수 있음, 향후 하수관거 정비수준 및 하수처리시설의 기술개선 상황에 따라 하수처리시설에서 통합바이오가스화가 가능하다면 환경성 개선 가능

- 각 가정에서 소형 감량기기를 구매·사용하는 현실을 감안하여 보다 에너지 소비가 적고 편리한 분리배출 체계 개발이 필요함
- 주방용 오물분쇄기 자체가 반환경적이라기보다는 후단의 처리가 어떻게 결합하는지에 따라 환경성에 대한 결과가 달라질 수 있음

#### ○ 경제성

- 구매 및 운영비용에 대한 우려 vs 후단 처리에 소요되는 행정비용 감소
- 편의성에 대한 개인 지불액인 구매 및 운영비용을 제외하고 세금으로 충당되는 ‘행정비용(폐기물 및 하수처리비용)’에 대한 경제성을 평가할 필요가 있음
- 구매 및 운영비용에 대해 사용자에게 정확한 정보를 전달하고 유지관리 등 소비자에게 피해가 가지 않도록 제도 보완 필요

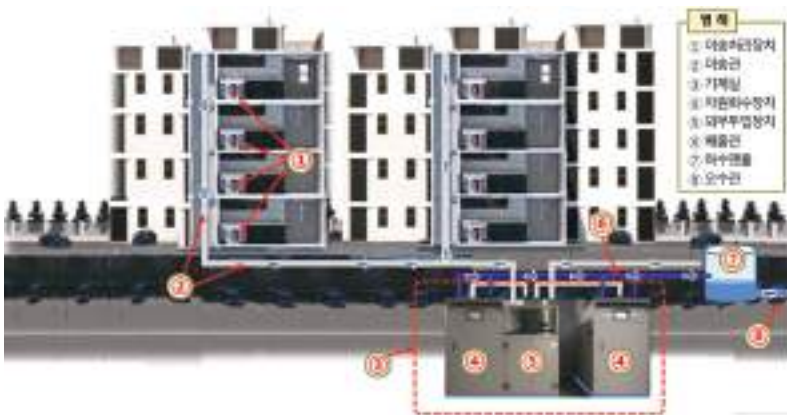
#### ○ 형평성

- 지역 간 형평성: 사용가능한 지역을 점차 확대해 나갈 필요가 있으며, 이는 하수도 개선과 밀접하게 연계됨. 하수도 영향을 최소화하기 위해 고�형물을 회수하는 방식은 보다 넓은 범위에서 사용 가능
- 오염자부담 원칙
  - 하수도로 배출되는 유기물량만큼 비용을 추가부담하지 않는 문제: 분쇄 고�형물을 하수로 모두 배출하는 경우에는 후단의 하수처리비용 증가분에 대해 추가비용 청구가 필요할 수 있음(RFID 방식으로 계량 후 분쇄)
  - 분쇄 고�형물을 회수하여 발생원 처리하는 시스템의 경우 장치 구매 및 운영비용을 사용자가 부담하기 때문에 종량제로 배출하는 것에 비해 더 많은 비용(전체 처리비용 대비)을 부담하고 있을 가능성이 있음(기존의 하수도 요금 및 종량제 수수료도 처리비용과 비교하면 현실화되어 있지 않음)

## 나. 대안 검토

### ○ 고형물 회수기준을 두고 공동 회수하는 방안

- 이송처리장치, 외부투입장치, 자원회수장치, 통합관제시스템으로 이루어져 있음
- 시험 결과 17.2%, 19.7%로 조건부 사용 승인 고시인 20% 미만의 유출 조건을 만족함(한국산업기술시험원 분석 결과)



자료: 이동훈, 김경식, 이두재(2022), p.54.

〈그림 3-3〉 건물단위 공동 고형물 회수시스템 구성



자료: 이동훈, 김경식, 이두재(2022), p.55.

〈그림 3-4〉 건물단위 공동 고형물 회수시스템 특징



자료: 저자 촬영(2022.6.19).

〈그림 3-5〉 건물단위 공동 고품물 회수시스템 현장 확인



자료: 이동훈, 김경식, 이두재(2022), p.56을 바탕으로 저자 재구성.

〈그림 3-6〉 건조퇴비화 장치 내부 및 회수 고품물

- 현장조사 결과 현장에서의 악취 발생은 없었으며 고형물 회수 이후 유출수의 상태도 양호하였으나, 악취가 발생하는 경우 도입 자체가 어려울 수 있기 때문에 시범사업을 통해 면밀한 현장검토 필요
- 모든 장치가 무인화되어 원격관리되고 있으며 기계적 처리이기 때문에 설비의 성능 변화가 있지는 않다고 판단되나, 기술에 대한 검증과 확산 시 문제점 검토 필요(장치에 대한 인증 및 관리방안)
- 건조 부산물의 활용 및 회수 고형물의 자원화 시설 연계방안 검토 필요
- 오수배출하지 않는 분리배출 고도화 기술(공압형)
  - 건물 하부에서의 오수배출에 대한 관리감독이 어렵다고 판단된다면 오수를 배출하지 않으면서 분리배출의 편의성을 증진시킬 수 있는 진공압력을 활용한 옥내관로 이송 방식 검토(그림 3-7 참조)
  - 수직관으로 하부로 낙하되며 지하에서 펌핑하여 차량 이송(지자체 수거차량 연계)
  - 현장검토 및 문헌조사 결과 악취, 관로 막힘 및 에너지 비용 문제 제기
  - 현재 방식으로는 분쇄 및 수도 사용이 없기 때문에 수집되는 음식물쓰레기의 문제점으로 거론되는 이물질 및 염분 문제를 해결하지는 못함
  - 향후 에너지 비용 개선을 위해 분쇄기 사용을 검토 중임(분쇄하여 공기이송 시 부하 감소)
  - 후단은 기존의 지자체 수거 및 처리시스템과 연계하여 처리됨
    - 에너지화와 연계될 경우 도입 고려 가능
    - 탱크에 저장한 후 이송하기 때문에 저장기간 동안 악취 발생 검토 필요



자료: (주)비움, “사업소개 - 썩크뱅크(세대 내 투입방식)”, 검색일: 2022.5.25(좌); 저자 촬영(2022.6.19)(우).

〈그림 3-7〉 진공압력을 이용한 음식물쓰레기 관리이송시스템

### 3. 주방용 오물분쇄기 사용에 따른 공공하수도 영향

#### 가. 공공하수도 관련 쟁점

- 주방에서 오물분쇄기(디스포저)를 설치하여 사용하면 생활하수의 발생량과 성상이 달라지므로 하수관로와 공공하수처리시설의 운영·관리에 영향을 미칠 수 있음
  - 디스포저 이용 시 하수 이송 과정에서 하수관로 막힘, 악취 발생, 하수유통수 오염부하량 증가 등의 문제와 하수처리 과정에서 슬러지 발생량 증가, 처리효율 감소, 하수찌꺼기 처분량 증가 등의 문제가 발생할 수 있음(표 3-4 참조)



〈표 3-4〉 가정용 디스포저 사용에 따른 공공하수도 영향

하수관로 및 펌프장	하수처리	하수찌꺼기 처리·처분
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하수관로                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 퇴적물 증가, 악취 및 부식 발생</li> <li>· (합류식 하수도) 강우 시 CSOs 오염부하량 증가</li> </ul> </li> <li>- 펌프장                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 퇴적물 및 스크(scum) 발생</li> <li>· 악취 및 부식 발생</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유입하수 정상                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 유입하수량 및 오염부하량 증가</li> </ul> </li> <li>- 최초침전지                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 제거율 변화</li> <li>· 생물러지 발생량 증가 및 성상 변화</li> </ul> </li> <li>- 생물반응조 및 침전지                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 오염물질 제거율 변화</li> <li>· 고형물 체류시간(SRT) 감소</li> <li>· 산소요구량 증가</li> <li>· 잉여 슬러지 발생량 증가 및 성상 변화</li> </ul> </li> <li>- 고도처리                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 질소 및 인 제거율 변화</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농축 공정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 고형물 부하 증가</li> <li>· 농축성 변화 및 하수찌꺼기 부패</li> </ul> </li> <li>- 소화 공정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 소화율 변화 및 소화가스 발생량 증가</li> </ul> </li> <li>- 탈수 공정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 탈수성 변화 및 운전시간 증가</li> </ul> </li> <li>- 최종 처분 공정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 하수찌꺼기 유효이용량 또는 처분량 증가</li> </ul> </li> </ul>

자료: 환경부(2013), pp.57-58을 바탕으로 저자 재구성.

- 이와 같은 공공하수도에 미칠 부정적인 영향을 우려하여 디스포저 사용을 금지하거나 허용에 신중해야 한다는 주장이 2000년대부터 지속 제기됨
  - 공공하수도 영향은 디스포저 허용·금지 여부를 판단하는 중요한 기준임이 분명하나, 2000년대와 현재의 공공하수도 관리 여건이 다른 점을 고려해야 함
    - 2000년부터 하수관로 정비사업이 본격적으로 추진되었으며, 2010년대 들어 공공하수처리시설에 고도처리공정 설치가 확대됨
  - 그간 수행된 디스포저 시범사업에서 얻어진 실증 데이터를 토대로 공공하수도에 미치는 영향을 검토할 필요가 있음
    - 2008년 서울시 시범사업을 시작으로 지금까지 총 5차례 시범사업이 수행되었으며 디스포저 사용에 따른 영향을 모니터링함
- 공공하수도 영향은 디스포저의 고형물 회수방식에 따라 다르지만 음식물쓰레기를 전량 분쇄하여 하수로 직배수하는 경우를 단정하여 검토를 진행함
  - 하수 직배수는 고형물을 회수한 후 분리배출하는 ‘대안 1’이나 ‘대안 2’보다 하수의 성상 변화가 크고 공공하수도에 더 큰 영향을 미칠 것이므로 디스포저 도입 시

예상되는 가장 큰 폭의 변화에 해당할 것임

- 고형물 회수 및 분리배출 방식의 디스포저를 적용한 국외사례가 없어 국외사례와 비교할 수 있는 경우는 '대안 3'뿐임

## 나. 공공하수도 영향 검토

### 1) 하수 발생 영향

- 음식물쓰레기를 분쇄할 때 수돗물을 틀어줘야 하므로 디스포저 사용 시 생활하수 발생량이 증가하지만, 국외에서 발표된 문헌에 따르면 디스포저 사용으로 늘어난 물 사용량은 가정의 전체 물 사용량에 비해 미미한 수준이었음
  - 캐나다 상하수도협회는 문헌을 토대로 디스포저 사용 시 물 사용량이 가정 평균 물 사용량(12 L/cap/day)의 2% 수준인 4.8 L/cap/day 증가할 것으로 예상<sup>27)</sup>
- 국내 시범사업에서는 디스포저 설치 후 주방오수 발생량에 대한 일관성 있는 결과를 찾을 수 없었음
  - 서울시 강서구 시범사업(1차)<sup>28)</sup>에서는 디스포저 설치 후 주방오수 발생량이 설치 전보다 6.1 L/cap/day 증가<sup>29)</sup>
  - 서울시 영등포구 시범사업(2차)<sup>30)</sup>에서는 디스포저 설치 후 주방오수 발생량이 1.1 L/cap/day 증가<sup>31)</sup>
  - 위의 결과와 달리 서울시 노원구 시범사업(4차)<sup>32)</sup>에서는 디스포저 설치 후 주방오수 발생량이 33.7 L/cap/day 증가<sup>33)</sup>

27) CWWA(2019), p.9.

28) 전량 분쇄·방류 방식의 디스포저 설치.

29) 환경부(2015), p.224.

30) 가정에는 전량 분쇄·배출 방식의 디스포저를 설치하되, 주방오수와 분뇨를 병합처리한 후 하수도로 방류.

31) 환경부(2015), p.234.

32) 가정에는 전량 분쇄·배출 방식의 디스포저를 설치하되, 건물 공동처리시설에서 주방오수로부터 고형물을 회수한 후 하수도로 방류.

33) 환경부(2015), pp.45-69.