
환경기반시설 연구회 주관 음식물쓰레기 처리 현황과 개선방향 토론회

- 일 시 : 2020. 12. 3.(목) 10:00
- 장 소 : 인천광역시의회 기획행정위원회 회의실
- 주 관 : 인천광역시의회 환경기반시설 연구회



인천광역시의회

<http://www.icouncil.go.kr>

(환경기반시설 연구회)

진행순서

● **개회 및 참석자 소개** 좌장 :강원모(인천광역시의회 부의장)

● **주제발표**

- ▷ 이승희 (경기대학교 환경공학과 교수)
 - 음식물류폐기물의 처리현황과 대책방안
 - 인천시를 중심으로
- ▷ 김상길 (인천환경공단 이사장)
 - 음식물폐기물 처리 현황과 과제(개선방안)
 - 인천환경공단을 중심으로

● **토론 : 5명**

- ▷ 김희철 (인천광역시의회 의원)
- ▷ 이혜경 (인천환경운동연합 운영위원)
- ▷ 김진한 (인천환경연구원 이사장)
- ▷ 주형운 (인천광역시 자원순환과 자원재활용팀장)
- ▷ 박정호 (인천환경공단 자원안전팀장)

● **토론 및 질의·응답**

● **총평 및 마무리**

● **폐 회**

《주제 발표 1》

음식물류폐기물의 처리현황과 대책방안 -인천시를 중심으로-

이 승 희

(경기대학교 환경공학과 교수)

음식물류폐기물의 처리현황과 대책방안

- 인천시를 중심으로 -

2020. 12.

이 승 희

KOREA  BASEL FORUM
(사) 한국바젤포럼

 Kyonggi University

KOREA  BASEL FORUM
(사) 한국바젤포럼

 KYONGGI
UNIVERSITY

Content

I 서 론

II 음식물류폐기물 관리 제도와 자원화 기술

III 음식물류폐기물 발생 및 처리 현황

IV 음식물류폐기물 처리 현안 및 대책

V 요 약

2

South Korea once recycled 2% of its food waste. Now it recycles 95%

WORLD
ECONOMIC
FORUM

In Seoul, automated bins weigh food waste and charge residents via their ID card. Image: REUTERS/Ben Nelms.

출처 : World Economic Forum. South Korea once recycled 2 % of its food waste. Now it recycles 95%. 2019

3

서 론 [1]

- 우리나라는 1995년 쓰레기 종량제의 도입으로 생활폐기물의 발생억제 정책을 추진하여 왔음.
- 이때 음식물류폐기물은 폐기물종량제 봉투에 혼입되어 배출되어 왔으며, 음식물류폐기물의 발생억제를 위해 음식물쓰레기 종량제를 2014년 전면적으로 시행하였음.
- 음식물쓰레기 종량제 시행*으로 음식물류 폐기물 감량 유인책을 마련하였으나, 1인 가구 증가, 외식산업 발달 등으로 인해 발생량은 증가하고 있는 추세임.
- 국내에서는 음식물류폐기물 자원화 방법 중 사료화 방법이 가장 큰 비중을 차지하고 있으나 이 방법은 가축전염병의 발병·확산에 매우 취약함.
- 특히, 최근 아프리카돼지열병의 확산으로 음식물류폐기물의 돼지급여 제한에 따라 음식물류폐기물의 다른 처리방안이 필요한 시점임.

4

서 론 [2]



5

음식물류폐기물 관리 제도 변화

구분	내용
1995	- 쓰레기 종량제 전국확대, 음식물류폐기물 분리배출에 대한 인식 - 환경부 등 8개 기관 참여 음식물쓰레기 협의체 구성
1996	- 수도권매립지 음식물쓰레기 반입제한 조치 - 국무총리를 위원장으로 음식물쓰레기 종합대책(1997 ~ 2001)
1997	- 수도권매립지 3공구부터 음식물쓰레기 반입제제 및 약취대책 수립
1998	- 감량의무대상사업장 지정(1일 평균 급식인원 100인, 객석 면적 100m ² 이상의 휴게소 및 일반음식점) - 환경부 음식물쓰레기 감량, 자원화 기본계획 작성(1998 ~ 2002)
2002	- 음식물쓰레기 자원화시설의 설치 및 운영지침서 작성 배포
2004	- 음식물류폐기물의 시설설치 및 운영에 관한 검사기준 고시 - 음식물류폐기물 종합대책 (2004 ~ 2007)
2005	- 시도단위 지역 음식물류폐기물 직매입금지
2006	- 음식문화개선 및 음식물류폐기물 종합대책(2006 ~ 2010)
2007	- 음식물류폐기물 처리시설 발생폐수 육상처리 및 에너지화 종합대책(2008 ~ 2012)
2010	- 음식물쓰레기 줄이기 종합대책(2010)
2013	- 음폐수 해양배출금지
2014	- 음식물류폐기물 분리배출(종량제) 전면도입
2019	- 아프리카 돼지열병으로 인한 사료화 제한

6

자원순환기본계획에서 음식물류폐기물 관리 계획

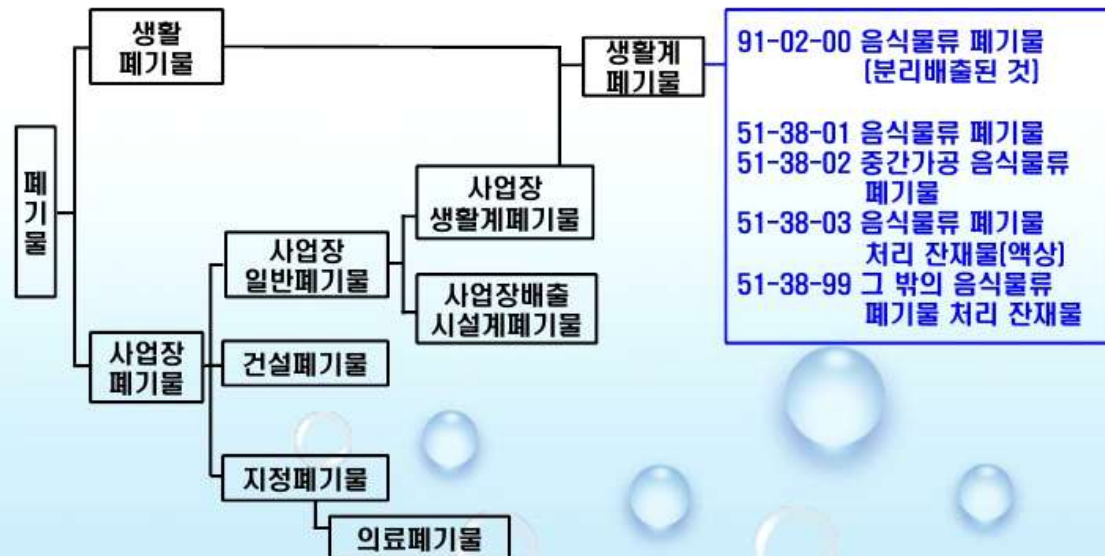
- ▶ 우리나라에서는 폐기물의 발생억제와 순환이용 촉진을 위해 제1차 자원순환기본계획 (2018-2027)을 마련하였음.
- ▶ 음식물류폐기물에 대해서는 발생억제 - 수집운반 - 재활용 - 에너지 회수로 구분하여 계획이 수립되었음.

구분*	내용	비고
발생억제	▶ 음식물류폐기물 RFID 보급확대 - 세대별 RFID 종량제 방식을 일정규모 이상의 공동주택 의무화 - 소형음식점 등 거점 RFID 도입	2027년까지 공동주택 RFID보급 100% 목표
수집 · 운반	▶ 폐기물 수집 · 운반 차량 GPS 부착 확대 - 음식물류폐기물 운반차량에 GPS 부착 [19년 이후]	기존에는 지정폐기물 운반차량에 GPS를 부착하고 있음.
재활용	▶ 음식물류폐기물 통합처리 기술개발 및 지자체 현장적용 확대 - 다투처 RGD사업의 성과확산	
에너지 회수	▶ 음식물류폐기물, 하수슬러지, 가축분뇨 등 통합 처리시설 확충	음식물류 폐기물 에너지화 목표 [2016년 10% → 2027년 36%]

음식물류폐기물 관리 제도와 자원화 기술



폐기물관리법에서 음식물류폐기물의 분류



9

음식물류폐기물 종량제의 배출방법

방식		제작단가	장점	단점
RFID	개별 계량	2,000,000 [원/대]	- 계량정확도 높음 - 배출편리 - 통계관리 용이	- 다른 방식에 비해 설치 및 유지비용이 높음
	차량 계량	15,000,000 [원/대]	- 초기투자비 비교적 저렴	- 세대별 체감이 미흡 하며 감량효과가 비교적 저조함.
칩 · 스티커		100,000 [원/대]	- RFID 방식에 비해 구축 비용이 낮음. - 유지관리 용이	- 계량 정확도가 미흡 [부피측정] - 용기 사용이 불편함
전용봉투		150 원/5L봉투	- 투자비 가장 저렴	- 다른 방식에 비해 재활용 불리함.

10

폐기물관리법에서 음식물류폐기물의 재활용 방법

재활용 유형	재활용 유형 세부분류	폐기물 종류
재생이용할 수 있는 상태로 만들거나 재생이용하는 유형	R-3-1 단순해체, 분리, 파쇄, 선별 등의 공정을 통해 폐기물에서 금속 또는 비금속 자원을 회수하는 유형	51-38-99
	R-3-2 용융, 용해, 반응, 추출 등의 공정을 통해 폐기물에서 금속 또는 비금속 자원을 회수하는 유형	51-38-99
	R-4-9 수처리재나 유기탄소원, 응집제 등 수질개선을 목적으로 하는 제품을 제조하는 유형	51-38-01, 51-38-03
농업이나 토질개선을 위해 재활용하는 유형	R-5-1 비료관리법에 따른 비료(퇴비) 를 생산하는 유형	51-38-01, 51-38-02, 51-38-03, 91-02-00
	R-5-2 사료관리법에 따른 사료 를 생산하는 유형	51-38-01, 51-38-02, 51-38-03, 91-02-00
	R-5-3 버섯배지용 배지를 제조하거나 배지로 사용하는 유형	51-38-01, 51-38-02
	R-5-4 자가 사육하는 가축의 먹이 나 자가 농경지 또는 초지의 퇴비 로 사용하는 유형	51-38-01, 51-38-03, 91-02-00
	R-6-1 생물학적 처리과정을 거쳐 부숙도나 지렁이분변도를 만들어 매립시설의 복토재 또는 토양 개량제를 생산하는 유형	51-38-01, 51-38-02, 91-02-00
에너지를 직접회수 하거나 회수할 수 있는 상태로 만드는 유형	R-8-2 소각열회수시설을 통해 에너지 회수기준에 적합하게 에너지를 회수하는 유형	51-38-99
	R-9-1 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률에 따른 고효율연료제품의 품질기준에 적합한 고형연료제품 을 만드는 유형	-
	R-9-2 정제, 유화 등의 물리화학적 처리방법으로 정제연료유나 재생연료유 등의 유류를 만들거나 유화정제연료유로 사용하는 유형	51-38-99
	R-9-4 혐기성소화, 분해 등 생물학적 처리방법으로 기체, 액체상의 연료 를 만드는 유형	51-38-01, 51-38-02, 51-38-03, 91-02-00
중간가공 폐기물을 만드는 유형	R-10 R-3 ~ R-9까지의 재활용 유형에 따라 재활용하기 위한 중간 가공폐기물을 만드는 유형	51-38-01, 51-38-02, 51-38-03, 91-02-00

11

퇴비화 공정



<적체 · 숙성>



<통풍>



<적체 · 숙성>



<교반 · 보관>

12

사료화 공정



<음식물류폐기물 투입>



<사료화 전체 공정>



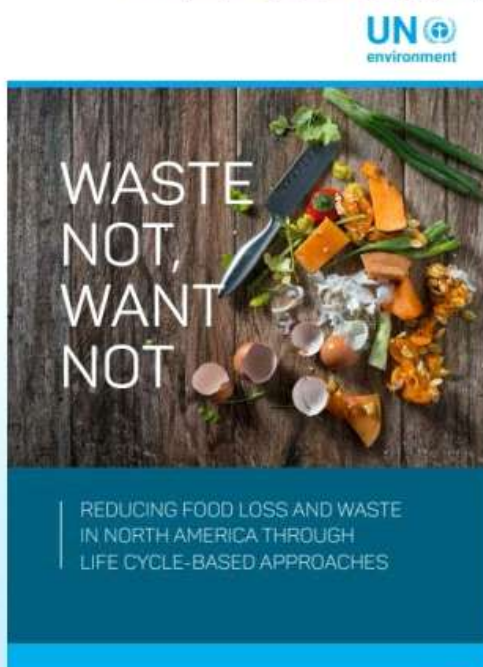
<사료화 중간 공정>



<생산된 사료 보관>

13

외국의 음식물류폐기물 관리 현황과 기술



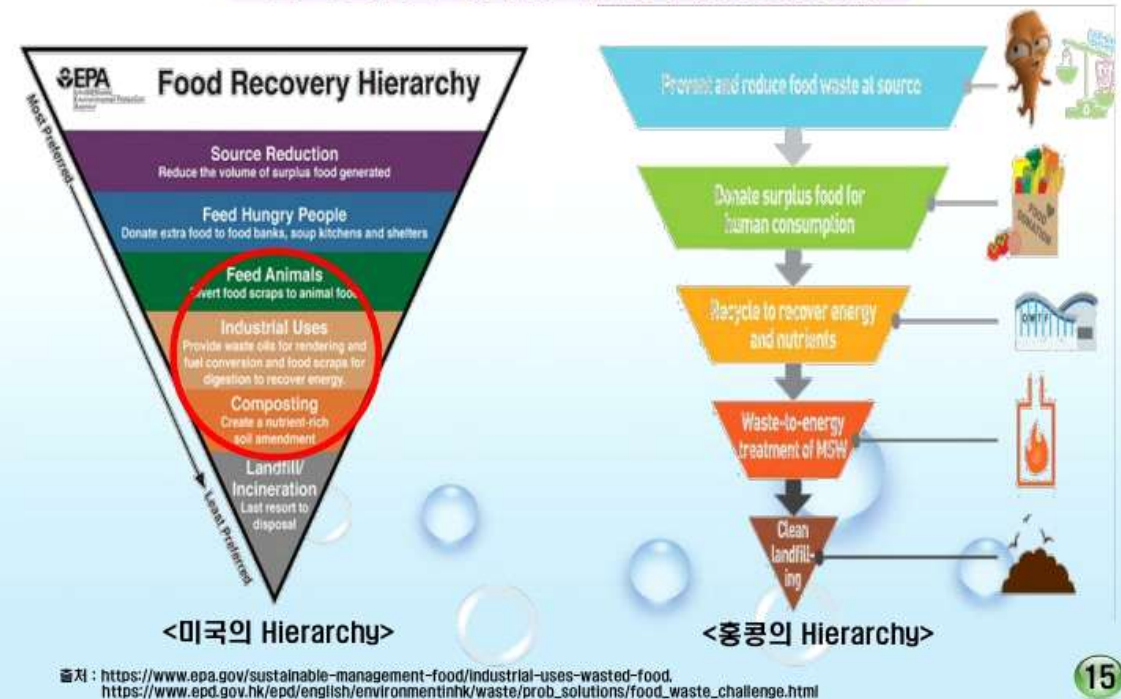
<발생최소화, UNEP>



<바이오가스화, IEA>

14

외국의 음식물류폐기물 Hierarchy



Examples of food waste digesters

Plant name/site	Country	Capacity (tonnes/yr)	Utilisation	Headline capital cost (USD)	Year
Harvest Energy Garden, Lake Buena Vista, Florida ⁵⁶	USA	130,000	Electricity and heat (CHP)	30,000,000	2014
UW-Oshkosh Urban Dry Digester, Oshkosh, Wisconsin ⁵⁷	USA	10,000	Electricity and heat (CHP)	4,700,000	2011
New Horizons Energy, Athlone, Cape Town ⁵⁸	South Africa	200,000	Biomethane	30,000,000	2017
Elgin Fruit Juices, Grabouw, Western Cape ⁵⁹	South Africa	20,000	Electricity and heat (CHP)	1,600,000	2013
Grossfurtner, St. Martin ⁶⁰	Austria	10,000	Electricity and heat (CHP)	2,100,000	2003
Biokraft, Hartberg ⁶¹	Austria	7,000	Electricity and heat (CHP)	2,400,000	2004
AVA, Augsburg ⁶²	Germany	55,000	Biomethane-to-grid	20,000,000	2013
Ganser Umwelt, Munich ⁶³	Germany	30,500	Electricity	3,600,000	1997
Finsterwalder Umwelttechnik, Bernau ⁶⁴	Germany	6,000	Electricity	1,700,000	2000
Agrivert, West London ⁶⁵	UK	50,000	Electricity	15,000,000	2014
Tamar, Hoddesdon ⁶⁶	UK	66,000	Electricity	19,500,000	2015
Boleszyn, Mazury ⁶⁷	Poland	43,900	Electricity and heat (CHP)	6,200,000	2012
Skrzatusz, Wielkopolska ⁶⁸	Poland	33,600	Electricity and heat (CHP)	6,200,000	2012

음식물류폐기물 발생 및 처리 현황



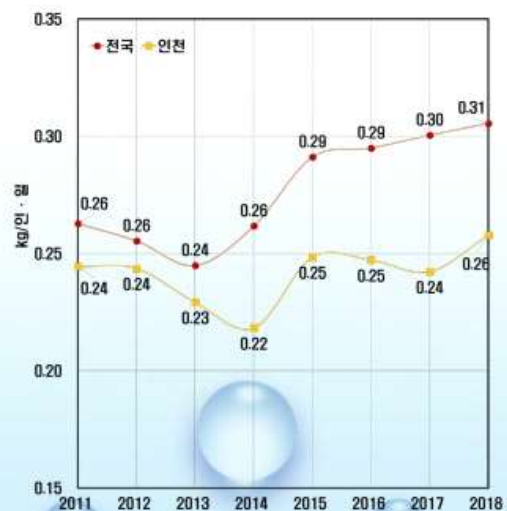
KOREA **B**ASEL FORUM
(사) 한국바젤포럼

KGU KYUNGGI UNIVERSITY

국내 생활계폐기물 발생현황 (2018년 기준)



<생활계폐기물>



<음식물류폐기물>

▶ 인천의 생활계 폐기물과 음식물류 폐기물의 인구 1인당 발생량은 전국평균보다 낮음.

18

생활계폐기물 조성 비교 (2018년 기준)

구분		전국		인천	
		톤/일	%	톤/일	%
가연성	음식물류	16,221	28.9	780	28.1
	종이류	9,466	16.9	316	11.4
	플라스틱류	8,848	15.8	382	13.8
	목재류	1,696	3.0	53	1.9
	의류[피혁 포함]	1,296	2.3	47	1.7
	소계	37,527	67.0	1,577	56.8
불연성	유리류	2,046	3.7	82	2.9
	금속류	645	1.2	60	2.2
	고철류	1,917	3.4	11	0.4
	토사류	931	1.7	263	9.5
	소계	5,538	9.9	415	15.0
기타		12,970	23.1	784	28.2
소계		56,035	100.0	2,775	100.0

출처, 환경부, 전국폐기물 발생 및 처리현황 (2019)

19

생활계 폐기물 처리현황 (2018년 기준)

구분		총계		종량제 봉투 혼합배출		분리배출			
						재활용 가능자원*		음식물류 폐기물	
		톤/일	%	톤/일	%	톤/일	%	톤/일	%
전국	발생	56,035.4	100.0	25,572.4	100.0	15,985.8	100.0	14,477.2	100.0
	매립	7,525.4	13.4	7,384.8	28.9	0.0	0.0	140.6	1.0
	소각	13,762.9	24.6	13,465.9	52.7	0.0	0.0	297.0	2.1
	재활용	34,747.1	62.0	4,721.7	18.5	15,985.8	100.0	14,039.6	97.0
인천	발생	2,775.4	100.0	1,480.0	100.0	560.5	100.0	734.9	100.0
	매립	342.0	12.3	342.0	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	소각	773.8	27.9	749.2	50.6	0.0	0.0	24.6	3.3
	재활용	1,659.6	59.8	388.8	26.3	560.5	100.0	710.3	96.7

* 재활용 가능자원 : 종이류, 유리병류, 금속캔, 비닐류, 플라스틱류, 발포수지류, 전자제품, 전지류, 타이어, 윤활유 등

- ▶ 인천의 생활계 폐기물 중 음식물류 폐기물은 26.5% 정도임.
▶ 인천에서는 음식물류 폐기물이 매립되지 않고, 전국보다 소각비율이 약간 높음.

출처, 환경부, 2018년 전국폐기물 발생 및 처리현황 (2019)

20

인천 폐기물 처리시설 현황 (2018년 기준)

시설구분	위치	용량	비고
소각시설	서구 [1], 옹진군 [5], 송도경제청 [1]	972 톤/일	
매립시설	서구 [1], 옹진군 [4]	88,989,400 m ³	수도권매립지 제2매립장 [88,969,689m ³]
생활자원회수센터	연수구 [1]	50 톤/일	
음식물류폐기물 공공처리시설	남구 [1], 연수구 [1], 남동구 [1], 서구 [1], 옹진군 [1]	652 톤/일	사료화 [1], 퇴비화 [3], 기타 [1]
가연성폐기물 연료화시설	서구 [1], 송도경제청 [1]	423 톤/일	
유기성폐기물 에너지화시설	서구 [2]	1270 톤/일	수도권매립지 [음폐수바이오가스화 시설 등]

※ 국내 폐기물처리시설 운영실태 평가 대상 시설을 기준으로 작성함.

- ▶ 인천의 음식물류폐기물 공공처리시설 중 퇴비화 시설이 많음.
- ▶ 인천에서는 에너지화 시설의 용량이 높음(수도권매립지 영향)

21

음식물류폐기물의 일반적인 처리 흐름



22

음식물류폐기물의 관리 현안과 대책



음식물류폐기물 관리 현안

- 국내에서 음식물류폐기물은 주로 퇴비화, 사료화, 바이오가스화의 방식으로 재활용되어 왔음.
 - ▶ **사료화(약 45%)**, 퇴비화(약 31%), **자가재활용농가(약 14%)**, 에너지화(약 10%)
 - ▶ 사료화 및 자가 농가 재활용 방식에 의해 처리되던 음식물류폐기물은 **주로 돼지먹이(약 50%)**로 활용되었으나 아프리카 돼지열병, 조류독감 등으로 인해 수요가 급감하였음.
 - ▶ 이에 음식물류폐기물을 사료화 한 것이 폐사료로 발생될 우려가 증가함.
- 또한, 아프리카돼지열병 이후 폐기물관리법의 개정되어 음식물류폐기물의 사료화 방식에 의한 처리가 제한됨
 - ▶ 폐기물의 재활용 기준 [폐기물관리법 시행규칙 별표 5의3]
가축전염병이 발생하였거나 발생할 우려가 있어 농림축산식품부장관이 환경부장관에게 음식물류폐기물의 **가축 먹이 사용금지**를 요청한 경우에는 음식물류폐기물을 **해당 가축의 먹이로 직접 생산하여 사용해서는 안 된다.**
 이 경우 환경부장관은 금지 사실 및 금지 시작일을 관보에 고시하고, 필요한 경우 환경부 인터넷 홈페이지에 게시하거나 신문 또는 방송 등의 방법으로 알려야 한다. (2019. 12)
- 따라서 음식물류폐기물의 처리방식의 변화가 필요한 시점임.

생활폐기물의 특성 변화에 대응한 음식물류폐기물 처리

- 1995년 도입된 쓰레기종량제에 의하여 종량제봉투에는 음식물류폐기물을 포함한 다양한 폐기물이 혼합되었음.
- 음식물류폐기물 **직매립 제한 조치(2005년)** 이후 지자체별로 방법은 약간 다르나 음식물류폐기물 분리배출을 수행하였고, 인천시에서는 2012년부터 RFID 방식을 적용하여 음식물류폐기물의 분리배출을 확대하고자 하였음.
- 이에 국내 종량제봉투 폐기물의 특성 중 저위발열량은 음식물류폐기물 분리배출 이후 **약 1,500kcal/kg 증가**한 것을 볼 수 있음.

<종량제봉투 폐기물의 특성변화>

년도	저위발열량(kcal/kg)	음식물류폐기물 함량 (%)	수분함량 (%)
1996	2,210	40	40.7
2001	2,314	24	35.7
2007	3,885	8	15.1
2012	3,438	10	23.1
2017	3,992	5	21.6

* 1 ~ 5차 전국폐기물통계조사를 재구성함.

25

인천 생활폐기물 소각시설 현황

시설명	청라자원환경센터	소재지	인천 서구 경서동 673-6
시설용량(규모)	500톤/일	가동시간	[7일/주] 00:00 ~ 24:00
시설종류	스토커 소각로	폐기물 종류	생활폐기물
반입구역	부평구, 계양구, 서구, 중구, 동구 등	설치 년도	2001. 12.
공정도	폐기물 반입 → 교반 → 소각 → SNCR → 반건식알칼리흡수탑 → 활성탄주입설비 → 증기식 가스가열기 → 굴뚝		

시설명	인천환경공단순도사업소	소재지	인천 연수구 동춘동 1129-2
시설용량(규모)	500톤/일	가동시간	[7일/주] 00:00 ~ 24:00
시설종류	스토커 소각로	폐기물 종류	생활폐기물
반입구역	남구, 남동구, 연수구 등	설치 년도	2006. 05.
공정도	폐기물 반입 → 교반 → 소각 → SNCR → 반건식 반응탑 → 이중흡착필터 → 연소가스 재가열기 → 굴뚝		

출처 : 한국폐기물협회, 지자체 폐기물처리시설 현황

- ▶ 인천의 생활폐기물 소각시설은 2001년 및 2006년 가동되었고, 시설의 가동 후 약 15 ~ 20년되었음.
- ▶ 인천의 생활폐기물 소각시설의 설계 시 음식물류폐기물 분리배출이 완전히 정착되지 않았으므로 당시의 폐기물과 현재의 폐기물 특성이 다름.

26

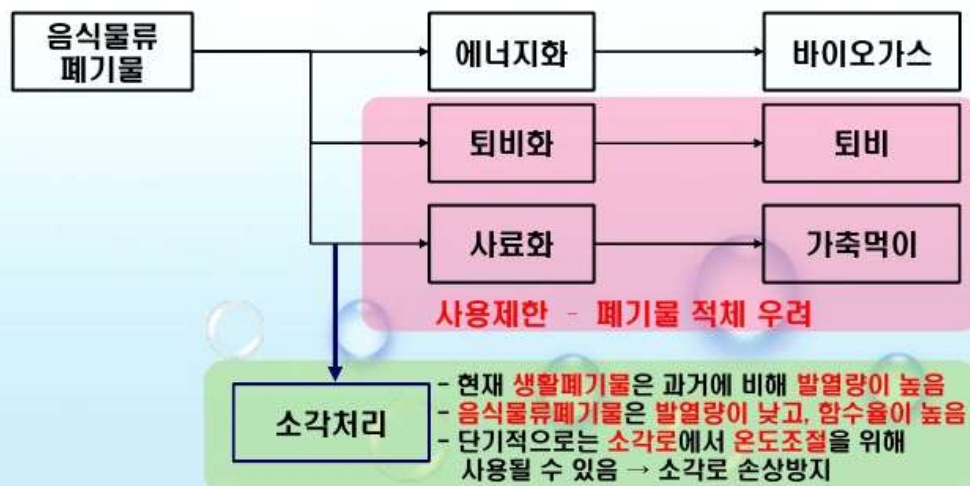
인천 음식물류폐기물 처리에 대한 시사점

- 음식물류폐기물의 처리방법 중 사료화에 의한 재활용은 매우 의미가 있는 방법이나 가축 전염병 등에 매우 취약함.
- 인천시의 생활폐기물 소각시설은 시설의 가동 후 약 15 ~ 20년이 지나 비교적 시설이 노후된 상태임.
- 또한 생활폐기물 소각시설의 설계 당시와 현재 반입되는 폐기물의 특성이 달라 소각시설의 손상이 우려됨.
[발열량이 3,500kcal/kg 이상으로 높아져 고온으로 인한 소각로 손상의 우려]
- 특히, 인천시에서는 기존 자원회수시설의 개보수, 새로운 시설의 설치를 고려하고 있으며, 이때 어떤 시설을 보충하여야 하는지에 대한 기획과 전략이 필요함.

27

인천 음식물류폐기물 처리 대책 방안 (1)

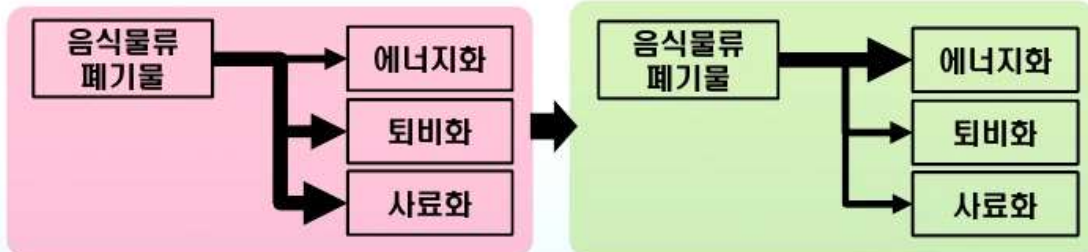
- 인천시에서 음식물류폐기물의 처리 대책은 단기적인 방안과 장기적인 방안으로 구분할 수 있음.
- 단기적인 방안 [임시적 방안으로 원활한 처리흐름 확보와 기존시설의 보호]



28

인천 음식물류폐기물 처리 대책 방안 [2]

- 장기적인 방안(SDGs과 기후변화에 대응한 음식물류폐기물 에너지화 시설 확충)



- ▶ 음식물류폐기물에 대한 물질흐름분석을 지속적으로 시행하여야 함.
- ▶ 기존의 자원화 흐름을 전환하여 에너지화 [바이오가스 생산 등] 방법으로 유도
- ▶ SDGs에서 **지속 가능한 도시 및 공동체, 소비 및 생산**의 목표와 일관된 방안
- ▶ 기후변화에 대응하여 **온실가스 감축 효과**를 달성하는 방안
- ▶ 또한, 현재 추진되고 있는 탄소중립 사회로의 전환 목표와 합치하는 방안
 - 탄소중립은 [탄소 배출량 - 흡수 제거 = 순배출량 = 0]의 의미임.
 - 음식물류폐기물의 에너지화(바이오가스 생산)는 기존의 에너지를 대체하는 재생에너지 분야이므로 탄소중립을 달성하기 위한 한 가지 수단

29

UN의 Sustainable Development Goals (SDGs)

- 2015년 9월 유엔총회에서 **17개 목표**, 169개 세부목표로 구성된 **지속 가능한 발전 목표 (SDGs)**를 채택
- 도시개발 : Goal 9 산업, 혁신과 사회기반시설 [친환경시설 등의 **사회기반시설에 투자**]
Goal11 지속 가능한 도시와 공동체 [**바이오가스 이용에 의한 화석연료 대체**]
- 자원순환 : Goal 12 지속 가능한 소비 · 생산 [**재사용, 재활용을 통한 폐기물 발생억제**]



30

요 약

- 우리나라에서는 음식물류폐기물의 발생 억제를 위해 음식물쓰레기 종량제 (RFID 방식 등)를 실시하고 있으나 그 효과가 일부 있으나 전반적으로 미흡한 실정임.
- 음식물류폐기물의 자원화는 주로 사료화에 의해 수행되어 왔으나 아프리카돼지열병의 발병·확산 후 **사료화에 의한 방식이 제한됨.**
- 이에 **음식물류폐기물의 적체**와 생산된 사료가 다시 폐사료로 발생되고 있으므로 음식물류폐기물에 대한 물질흐름분석을 지속적으로 처리흐름에 대한 해결방안 도출.
- 따라서 인천시에서는 단기적인 방안과 장기적인 방안으로 구분하여 음식물류폐기물 처리 대책을 추진하여야 함.
 - ▶ 단기적인 방안 : 재활용되지 못하는 음식물류폐기물을 소각로에 투입하여 **소각로 온도조절**에 활용하는 방안(기존 소각시설의 보호)
 - ▶ 장기적인 방안 : SDGs와 기후변화 및 Net Zero Emission에 대응하는 **에너지화 시설 (바이오가스 생산)의 확충**

31

대단히 감사합니다.

swrhee@kyonggi.ac.krwww.baselforum.or.kr

《주제 발표 2》

음식물폐기물 처리 현황과 과제 - 인천환경공단을 중심으로 -

김 상 길
(인천환경공단 이사장)

음식물폐기물 처리 현황과 과제(개선방안)

인천환경공단을 중심으로



토 론 쟁 점

1. 부 산 물
2. 악 취
3. 음 폐 수
4. 처리비용
5. 처리기술

1. 인천의 음식물폐기물 발생량 및 시설용량

(발생량)

(단위 : 톤/일)

구분	2019년	2018년	2017년	2016년
계	741.3	734.9	687.8	724.0
매립		0	0	0
소각	23.8	24.6	0.1	9.0
재활용	717.5	710.3	687.7	715.0

※ 전국 폐기물 발생 및 처리현황(환경부)

(시설현황)

(단위 : 톤/일)

합계	공공처리					민간처리			
	계	청라	송도	미추홀구	남동구	계	여명농산	강화클린	그 외
815	650	100	200	200	150	165	70	95	

- 인천시 전체 발생량의 80%를 공공기관에서 처리(용량기준)
- 공공분야중 인천환경공단은 46%(300)를 처리

2. 인천환경공단 음식물 처리시설 현황

구분	청라사업소	송도사업소
시설위치	서구 로봇랜드로 249번길 38	연수구 인천신항대로 892번길 50
시설규모	100톤/일	200톤/일
형 식	건조사료화, 건조분말	건조사료화, 건조분말
가동개시	2004년 2월(17년차)	2005년 9월(15년차)
처리구역	중구, 동구, 계양구, 서구	중구, 미추홀구, 연수구, 남동구, 부평구, 계양구, 옹진군
운영인원	17명(관리 1, 운영 13, 정비 3)	21명(관리 2, 운영 16, 정비 3)
교대운전	8명 : 4조 2교대(1조 2명)	12명 : 4조 2교대(1조 3명)

- 송도의 경우 당초 퇴비화 시설에서 건조사료 및 건조분말형 시설로 전환
- 소각시설의 열을 사용하기 위하여 병행 운영

3. 음식물 폐기물 반입 및 처리 현황

(단위 : 일, 톤/년, 톤/일)

구분	청라사업소				송도사업소			
	연간 가동일 수	반입,처리량 (톤)			연간 가동일 수	반입,처리량 (톤)		
		연간	가동일 평균	365일 평균		연간	가동일 평균	365일 평균
2015	277	26,196	94.6	71.8	286	49,378	172.7	135.3
2016	279	27,400	98.2	75.1	283	51,675	182.6	139.4
2017	276	27,247	98.7	74.6	279	52,246	187.6	143.1
2018	272	27,064	99.5	74.1	277	50,872	183.7	141.6
2019	261	25,278	96.9	69.3	261	51,035	195.5	135.3

- 소각시설의 정기 정비기간을 제외하고 소각시설과 연계 가동
- 처리시설용량 97% 이상 가동

4. 부산물 처리 현황

(단위 : 톤)

구분	청라사업소				송도사업소			
	건조 사료 발생량	음식물 폐수 발생량	협잡물 발생량	자원 화율	건조 사료 발생량	음식물 폐수 발생량	협잡물 발생량	자원 화율
2015	3,138	22,124	1,552	12.0%	3,994	42,845	5,607	8.1%
2016	3,287	23,891	1,728	12.0%	4,873	41,622	5,488	9.4%
2017	3,280	22,789	1,565	12.0%	5,161	44,942	5,161	9.9%
2018	2,744	23,902	1,569	10.1%	5,154	44,280	2,960	10.1%
2019	1,932	20,742	2,177	7.6%	4,033	47,979	5,761	7.9%

※ 2019년 기준 일평균 생산(발생)

- 건조사료 16.3톤/일, 음폐수 188톤/일, 협잡물 21톤/일

○ 건조사료는 유기질비료 회사에 매각

- 사료의 효과성 및 용도 제한 문제로 수요가 미비하여 유기질비료 생산업체 무상제공

○ 음식물 폐기물 자원화율은 8% 수준

5. 운영비용

(단위 : 백만원)

년도	합계			청라사업소			송도사업소		
	계	사업 예산	자본 예산	계	사업 예산	자본 예산	계	사업 예산	자본 예산
2015	8,477	7,623	854	3,125	2,952	173	5,352	4,671	681
2016	8,812	7,399	1413	3,099	3,052	47	5,713	4,347	1,366
2017	6,891	6,831	60	3,370	3,333	37	3,521	3,498	23
2018	8,231	7,670	561	3,527	3,425	102	4,704	4,245	459
2019	10,160	7,610	2550	4,226	3,483	743	5,934	4,127	1,807

○ 시설규모가 큰 송도사업소가 청라사업소 보다 경제적 운영

6. 세외수입현황

(단위 : 백만원)

구분	합계	청라사업소			송도사업소		
		계	반입 수수료	건조사료 판매	계	반입 수수료	건조사료 판매
2015	3,905	1,372	1,283	89.5	2,533	2,419	114.5
2016	4,222.5	1,479.5	1,343	136.5	2,743	2,532	211.3
2017	4,199	1,452	1,335	117	2,747	2,560	187.7
2018	4,018	1,395	1,326	69.2	2,623	2,493	130
2019	3,748.7	1,239.6	1,238	1.6	2,509	2,501	8.1

※ 반입수수료 49,000원/톤, (인천시 고시금액)

○ 2019년도 기준 처리비용 10,160백만원, 수입 3,748백만원 (6,412백만원 적자)

7. 음식물 폐수 처리량

(단위 : 톤/년)

년도	합계				청라사업소				송도사업소			
	계	분무소각	매립지	하수분뇨연계	계	분무소각	매립지	하수분뇨연계	계	분무소각	매립지	하수분뇨연계
2015	68,722	0	28,615	40,107	20,743	0	18,939	1,804	47,979	-	9,676	38,303
2016	68,182	15,624	32,839	19,719	23,902	0	22,025	1,877	44,280	15,624	10,814	17,842
2017	67,731	32,168	21,925	13,638	22,789	0	20,793	1,996	44,942	32,168	1,132	11,642
2018	65,513	28,141	24,120	13,252	23,891	0	21,915	1,976	41,622	28,141	2,205	11,276
2019	64,969	21,311	27,980	15,678	22,124	0	19,038	3,086	42,845	21,311	8,942	12,592

○ 음폐수는 환경부의 허용기준내에서 분무소각 및 수도권매립지

○ 응축수는 하수연계처리 - 가좌하수처리장

※ 음폐수 처리단가 65,540원/톤

- 분무소각으로 2019년도 기준 14억원 예산절감

8. 악취방지시설

(단위 : 백만원)

구분	설치년도	시설용량 (m ³ /min)	탈취공법	운영현황	비 고
청라	2011	150	약액세정	정상운영중	건조설비 (국부포집)
	2012	130	습식세정+소각	정상운영중	건조설비 (국부포집)
	2013	1,000	약액세정	정상운영중	반입장 (국부포집)
	2019	500	전처리+약액 +활성탄	정상운영중	전처리기계실 (국부포집)

1. 밀폐 및 포집

2. 악취발생원 : 국부포집 중심

3. 탈취시설 : 전처리 + 약액세정 + 활성탄

4. 악취기준 : 배출구 500배 이하, 부지경계 15배 이하

9. 검토사항 (개선과제)

1. 부산물의 활용방안

- 총량의 8%생산 (2019년 기준 16.3일/톤 건조사료 생산)
- 현재 사료로 생산되어 유기질 비료 생산에 사용되고 있으나 수요가 제한적
- 사료용으로 사용되기도 하였으나 사료로서 성과 미흡으로 수요 없음
- 바이오가스 생산으로 전환해야 한다는 견해도 있으나, 기술적·경제성 측면에서 적용한계
→ 환경부의 정책방향이 아직 명쾌하지 못함

2. 악취문제

- 밀폐와 탈취시설 설비로 해결 가능, 악취제로 주민친화시설 필수 요건
- 시설 투자가 필요, 자동화시설 반영
 - 송도사업소 30억 투자, 청라 1.5억 투자
→ **음식물 폐기물 발생 최소화 정착 필요**

9. 검토사항 (개선과제)

3. 음식물 처리

- 음식물 폐기물의 80% 수준
- 분무 소각 - 소각 18% 범위내 소각 허용(송도사업소 가능)

4. 음식물폐기물 소각처리

- 소각 가능하나 현행법상 소각할 수 없음(배출가스 우려 및 소각로 관리)
- 법령 개정 필요

5. 분쇄 및 하수처리

- 하수처리장에 부담. 특히 막구조 하수처리장에 부정적 영향

6. 경제성 문제

- 운영수지는 적자 (63 % 적자)
- 반입률(배출자 부담)인상 필요

7. 바이오 가스화 ?

감사합니다.



《 토론문 1 》

김 희 철

(인천광역시의회 산업경제위원회 의원)

음식물 쓰레기 처리 현황과 개선방향 토론

시의원 김 희 철

인천은 지금 쓰레기 문제로 소란스럽다. 30년 쯤 사용하던 수도권매립지 종료를 위하여 대체매립지 조성 및 소각장 건설을 위한 과도기적 혼란이라고 생각한다. 근데 여기서 간과하고 있는 것이 음식물 쓰레기 처리에 관한 문제이다. 2018년 시의원이 되고 처음 찾아간 청라자원순환센터의 음식물 건조 분말 공정을 지켜보면서 직관적으로 이걸 아니라는 생각을 가지게 되었다.

우선 이 공정은 음식물의 물성만 변화될 뿐 진정한 자원 순환과는 거리가 먼 방식이다. 자원순환센터에 모여드는 음식물의 상태가 좋을 리가 없다. 가정과 집하장에서 오래 방치된 음식물은 물론 심하게 부패된 것도 많은데 이걸 건조시켜서 동물 사료로 사용된다니 가축 건강에 안 좋은 영향을 미칠 것이 분명하다. 그리고 이 분말은 수분을 만나면 다시 이전의 음식물 쓰레기로 바뀌게 되니 아무리 성상이 분말로 바뀌었다고 해도 여전히 음식물 쓰레기일 뿐이다. 음식 잔반을 사료로 사용하는 것보다 더 비위생적인 방법이라고 생각한다.

비료로 사용하는 것도 마찬가지다. 충분히 발효가 되지 않는 낱(生) 음식물을 밭에 뿌리는 꼴이니 토양 건강에 좋은 영향을 주지 못한다. 더군다나 우리나라 음식에는 많은 염분이 포함되어있기 때문에 기본적으로 비료로 사용하기에 적절치 않다. 제일 중요한 것은 이렇게 어려운 과정을 거쳐 음식물 건조 분말을 만들어도 수요처가 없다보니 처치곤란이기 일쑤란 사실이다. 제발 공짜로라도 가져가주었으면 하는 것이 이 시설을 운영하는 담당자의 심정이 아닐까싶다.

건조 과정에서 생기는 악취는 또 다른 심각한 골칫거리다. 도심 속이라면 도저히 용납될 수 없을 정도로 그 특유의 악취가 올라온다. 나는 도시의 품위를 해치는 1순위가 이런 악취라고 생각한다. 음식물 쓰레기 분말 공정에서 나오는 악취가 소각로에서 나오는 유해물질보다 더 심각하게 다뤄줘야 한다.

대안을 제시하자면 음식물 쓰레기는 태워서 처리해야 한다고 본다. 그리고 음식물

자원을 열로 회수하는 것이다. 소각로의 연소를 원활하게 위하여 음식물을 압착/탈수하여 찌꺼기는 태우고 탈루액은 분무 소각하는 게 좋을 것 같다. 최근 쓰레기 종량봉투에 담겨져 있는 폐기물에 가연성 물질 비율이 높아지는 바람에 발열량이 커졌다고 한다. 소각로에 큰 부담을 주는 요인이기 때문에 탈루액 분무를 적절히 활용한다면 소각로 온도 제어에 도움을 주지 않을까 생각한다.

마지막으로 음식물 쓰레기 발생량을 줄이는 문제이다. 이는 가격정책을 통해서 달성해야 한다. 음식물 처리에 들어가는 총 비용 중 주민의 직접 부담 비율이 약 30% 정도밖에 되지 않는다. 지금보다 최소 3배 이상 가격이 높아져야 내가 버린 쓰레기를 내 돈으로 치우는 꼴이다. 부담 비용이 높아질수록 쓰레기는 줄어들 수밖에 없다.

내가 버린 쓰레기를 내 비용으로 처리하는 것이 환경정의의 첫 걸음이다.

《 토론문 2 》

이 혜 경
(인천환경운동연합 운영위원)

음식물쓰레기 처리방법 전환점

(이혜경 인천환경운동연합 교육사업단장)

1. 음식물쓰레기 문제점

1) 환경훼손

- 에너지 낭비 및 온실가스 배출 : 음식물쓰레기는 처리 과정뿐만 아니라 생산, 수입, 유통, 가공 및 조리 단계에서 많은 에너지와 비용을 소모하는 에너지 집약체(연간 약579toe, 우리나라 최종에너지 소비량의 3%)
- 음식에 있는 탄소발자국은 ‘음식물쓰레기의 발자국(The Food Wastage Footprint)’ : 음식물쓰레기도 기후 위기를 악화시키는 주범으로 꼽힌다. 전 세계 음식물쓰레기는 매년 33억t의 이산화탄소 유발.
- 2013년 유엔 식량농업기구(FAO)가 펴낸 보고서 ‘음식물쓰레기의 발자국(The Food Wastage Footprint)’에 따르면, 해마다 음식물 총 소비량의 약 3분의 1에 해당하는 약 13억t이 쓰레기로 버려지는 것으로 파악.

2) 경제적 낭비

- 식량자원가치 연간 약 18조원('05년 기준) : 위 보고서에 따르면 농지, 물, 생물다양성의 손실과 기후변화에 대한 부정적인 영향 등 매년 발생하는 음식물쓰레기 비용(어패류 제외)을 생산자 가격으로 추산했을 때 7500억 달러(약 81조4000억원)에 이른다고 발표됨.
- 우리나라 1300만 가정에서 일주일에 밥 한 그릇, 국 한 그릇을 버릴 경우 연간 2만1천toe의 에너지가 낭비되고, 그에 따라 5만6천톤의 온실가스가 배출되는 결과 초래(연간 1,791만톤)
- 막대한 처리비용

3) 사회적 문제

- 식량공급 자급률이 낮아져 농·축·수산물 수입증가

2. 음식물쓰레기 줄이기

- 1) 각 가정에서 발생하는 음식물쓰레기의 발생량을 20%만 줄여도 연간 5조원의 사회 경제적 이익을 얻을 수 있으며 온실가스도 약 400만톤 가량 감축하는 효과가 있음
- 2) 음식물쓰레기를 줄일 수 있는 방법은 다양
생산자와 소비자의 교류와 직거래를 늘리고 농산물의 수확, 냉장, 포장기술에 더 많은 투자가 이루어져야 함. 가정에서는 음식물 조리 양을 줄이고 남은 음식을 잘 활용하는 지혜를 발휘할 필요가 있음. 기업들은 남은 음식을 기부하는 데 익숙해져야 함
- 3) 음식에 대한 소비문화는 “내가 방금 먹은 이 음식이 어디서 왔고, 어떻게 생산됐는지 관심을 갖는 데서부터 시작” 소비자는 식재료를 살 때도 어디서 생산했고 어떻게 포장되었는지 판단하고 음식점을 고를 때도 지속가능성을 따지는 문화가 확산되고, 음식점은 지역에서 생산된 제철 재료를 쓰고, 직접 농장을 운영하고, 재활용한 가구와 식기를 사용하고, 음식물쓰레기를 최소화는 음식점(제로 웨이스트 레스토랑 : 채소와 줄기, 뿌리, 껍질가지 모두 요리에 활용)들이 늘어나야 함.
- 4) 음식물쓰레기에 대한 인식변화를 위한 교육 필요.

3. 음식물쓰레기 처리방법 전환점

- 1) 기존의 음식물쓰레기 처리방법
 - 습식사료, 건식사료, 건조비료, 퇴비화에 대한 평가 인정
 - 염분농도가 높아 유기질 비료 부적합 확률 높음
 - 지속가능성 낮음.
 - 보다 경제적이고 환경친화적인 방안 절실
- 2) 바이오가스화 적극 검토 필요
 - 하수슬러지, 음식물쓰레기, 가축분뇨, 인분 등 유기성폐기물을 잘 관리하여 악취, 미세먼지 등을 통제하면서 에너지 및 바이오수소 생산

- 통합바이오가스화 : 독일은 바이오가스 발전소가 8,000개. 태양광은 4~5시간만 발전 가능하지만, 바이오가스 발전은 24시간 가능
- 각 지자체 추진 발걸음 내딛어
 성주군, 통합바이오 에너지화시설 바이오가스 활용 앞장 2020.7
 금호산업, 국내 최초 '서산 통합 바이오가스화시설' 준공 2020.9
 서산시 '자원순환형 바이오가스화 시설' 역할 '톡톡' 2020.10

3) '통합바이오가스' 화 조건

- 냄새나 악취가 나지 않게
- 미세먼지 배출이 없이
- 처리과정에 에너지가 최대한 적게
- 발생지 처리원칙-타 지역으로 이동 최소화
- 에너지를 최대한 추출.
- 공사비 운영비 최소화로 예산절감, 경제성 확보
- 필요시 메탄 개질 통해 수소에너지경제로 연결
- 최종 부산물은 최대한 안전하게 자원화, 퇴비화 등

4) 인천형 수소경제 활성화를 위한 수소융복합단지 실증사업(산자부) 연계하면 효과적

《 토론문 3 》

김 진 한
(인천환경연구원 이사장)

지역 특성을 고려한 음식물류폐기물 처리를 위한 제언

김진한 (인천대학교 명예교수/인천환경연구원 이사장)

- 음식물류 폐기물은 폐기물 관리법 및 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률의 입법 취지로 볼 때 발생의 원천적 감량을 우선으로 하고 발생한 것은 재활용을 하도록 규정된 것으로 해석됨.
- 음식물류 폐기물의 처리는 폐기물 관리법 제2조에 규정된 “재활용”의 정의와 폐기물 관리법 시행규칙 [별표 5] 2. 음식물류 폐기물의 기준 및 방법 다. 처리의 경우에 부합하여야 함. 따라서 음식물류 폐기물은 ‘적정하게 처리’하여야 하고, 재활용은 ‘재활용 용도에 맞게’ 처리하여야 함.
- 음식물류 폐기물의 정의는?
 - 폐기물 관리법 및 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률에 규정되지 않음.
 - 자치구의 ‘음식물류 폐기물의 발생억제, 수집·운반 및 재활용에 관한 조례’에 “음식물류 폐기물”이란 음식재료 또는 음식물의 생산·유통·가공·조리·보관·소비과정 등에서 발생하는 쓰레기와 남겨서 버려지는 음식물 등을 말한다고 정의됨. 당해 조례(별표 1) 재활용가능한 음식물류폐기물의 품목 및 배출요령에는 재활용가능한 음식물류 폐기물의 품목으로서 ‘식품 쓰레기’와 ‘조리 전, 후의 음식물찌꺼기’로 규정되어 있음.
- 음식물류 폐기물 재활용이란 ‘음식물류 폐기물을 가축의 먹이로 이용하거나, 중간처리를 거쳐 사료·퇴비·연료 및 기타 용도로 활용하는 것을 말한다’, 그리고 음식물류 폐기물 자원화 시설이란 ‘음식물류 폐기물(건조 후 남은 부산물을 포함한다)을 처리하여 사료·퇴비·연료 등으로 재활용하기 위한 시설을 말한다’라고 규정됨.
- 인천 기초지자체 음식물류 폐기물은 인천광역시 공기업인 인천환경공단이 위탁처리하고 있음. 운영에 따른 재정적자는 인천광역시가 부담. 인천광역시는 폐기물관리법 제4조의 규정에 합당하게 시장의 책무를 수행하고 있음에도 불구하고 그와 관련된 조례는 현재 없는 상태임.
- 음식물류 폐기물은 ‘건조에 의한 사료화’로 처리되고 있는 것이 인천광역시의 여건에

적정한가에 대해 재고할 필요가 있는 것으로 사료됨. 처리부산물의 이용 실태와 인천 지역의 특성에 대한 고려가 미흡함.

- 폐기물관리법 시행규칙 [별표 5] 2. 음식물류 폐기물의 기준 및 방법 다. 처리의 경우 8) ‘유입된 음식물류에 포함된 고형물 중에서 무게 기준으로 70퍼센트 이상을 동물 등의 먹이, 퇴비 등의 재활용제품의 원료로 사용하여야 한다’라고하는 규정됨. 인천의 음식물류 폐기물처리는 이 규정에 부합하는가?
- 음식물류 폐기물 보관에서의 악취 등 문제 상존. 법규와 조례의 규정을 준수하는 것은 거의 불가능한 수준.
- 폐기물처리시설 외의 장소에서 음식물류 폐기물은 자신의 농경지 퇴비나 자신의 가축 먹이로 사용하는 것이 허용되는 폐기물관리법 시행규칙 제10조(폐기물처리시설 외의 장소에서의 폐기물 처리)의 규정을 적용해 볼 때,
 - 음식물류 폐기물로 정의되는 음식재료 또는 음식물의 생산·유통·가공·조리·보관·소비 과정 등에서 발생하는 쓰레기와 남겨서 버려지는 음식물 중 어느 것이 자신의 가축 먹이로 사용이 가능할까? 가정인가, 다량배출사업장인가? 그리고 부패 등의 배출상태 고려해야 할 것임.
 - 부패가 진행 중인 음식물류 폐기물은 폐자원에너지(고형연료 등) 전환
 - 부패가 비교적 진행되지 않은 것은 건조사료로 가능
 - 농수산물시장의 음식물류 폐기물은 퇴비화
- 인천환경공단 음식물류 폐기물처리시설 운영의 합리화의 관점에서, 그리고 지역적 산업특성을 고려하면,
 - 고형연료화 → 석탄화력발전소에서 바이오매스 혼소 발전
또는 SRF 연소설비 건설/활용 또는 소각시설 투입
 - 부패가 진행되지 않도록 전처리(가열건조) 후 사료공장으로 이송 후 사료화, 사료로서의 이용이 불가능한 상황이 발생할 경우에는 고형연료로 활용
- 가정계 음식물류 폐기물의 배출단계에서 종량제봉투에의 혼합은 악취관리 및 폐기물

처리시설 입지 확보의 측면에서 바람직하지 않음. 발생량이 미미한 경우는 혼입 하더라도 부패 진행이 지연되도록 처리한 후 혼입허용 방안을 검토할 수 있을 것임. 음식물류 폐기물을 쓰레기, 찌꺼기(잔재물), 협잡물 등으로 세분하는 방안 검토 요망.

폐기물관리법 제2조 (정의)

- * "처리"란 폐기물의 수집, 운반, 보관, **재활용**, 처분을 말한다.
- * "처분"이란 폐기물의 소각·중화·파쇄·고형화 등의 **중간처분**과 매립하거나 해역으로 배출하는 등의 최종처분을 말한다.
- * "**재활용**"이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 활동을 말한다.
 - 가. 폐기물을 **재사용·재생이용**하거나 **재사용·재생이용할 수 있는 상태로 만드는 활동**
 - 나. 폐기물로부터 「에너지법」 제2조제1호에 따른 에너지를 회수하거나 회수할 수 있는 상태로 만들거나 폐기물을 연료로 사용하는 활동으로서 환경부령으로 정하는 활동

폐기물관리법 제4조 (국가와 지방자치단체의 책무)

- ① 특별자치시장, 특별자치도지사, 시장·군수·구청장은 관할 구역의 폐기물의 배출 및 처리상황을 파악하여 폐기물이 **적정하게 처리될 수 있도록 폐기물처리시설을 설치,운영**하여야 하며, 폐기물의 처리방법의 개선 및 관계인의 자질 향상으로 폐기물 처리사업을 능률적으로 수행하는 한편, 주민과 사업자의 청소 의식 함양과 폐기물 발생 억제에 위하여 노력하여야 한다.
- ② 특별시장·광역시장·도지사는 시장·군수·구청장이 제1항에 따른 책무를 충실하게 하도록 **기술적·재정적 지원**을 하고, 그 관할 구역의 폐기물 처리사업에 대한 조정을 하여야 한다.
- ④ 국가는 폐기물 처리에 대한 기술을 연구·개발·지원하고, 시·도지사 및 시장·군수·구청장이 제1항과 제2항에 따른 책무를 충실하게 하도록 필요한 **기술적·재정적 지원**을 하며, 시·도간의 폐기물 처리사업에 대한 조정을 하여야 한다.

제14조(생활폐기물의 처리 등) ①특별자치시장, 특별자치도지사, 시장·군수·구청장은 관할 구역에서 배출되는 생활폐기물을 처리하여야 한다.

제14조의3(음식물류 폐기물 발생 억제 계획의 수립 등)

- ① 특별자치시장, 특별자치도지사, 시장·군수·구청장은 관할 구역의 음식물류 폐기물(농산물류·수산물류·축산물류 폐기물을 포함한다. 이하 같다)의 발생을 최대한 줄이고 발생한 음식물류 폐기물을 적정하게 처리하기 위하여 다음 각 호의 사항을 포함하는 음식물류 폐기물 발생 억제 계획을 수립·시행하고, 매년 그 추진성과를 평가하여야 한다.
 1. 음식물류 폐기물의 발생 및 처리 현황
 2. 음식물류 폐기물의 향후 발생 예상량 및 적정 처리 계획
 3. 음식물류 폐기물의 발생 억제 목표 및 목표 달성 방안
 4. 음식물류 폐기물 처리시설의 설치 현황 및 향후 설치 계획
 5. 음식물류 폐기물의 발생억제 및 적정처리를 위한 기술적·재정적 지원 방안(재원 확보계획 포함)

폐기물관리법 시행규칙 [별표 5] 폐기물의 처리에 관한 구체적 기준 및 방법(제14조 관련)

1. 생활폐기물의 기준 및 방법

가. 공통사항 1) 생활폐기물은 시도지사, 시장·군수·구청장 또는 생활폐기물의 처리를 대행하는 자, 폐기물처리 신고를 한 자(수집·운반 또는 재활용으로 한정한다)가 이를 처리하여야 한다.

다. 보관의 경우

- 1) 생활폐기물은 특별자치시, 특별자치도, **시·군·구의 조례**에서 정하는 방법에 따라 **보관**하여야 한다.
- 2) 생활폐기물은 특별자치시, 특별자치도, **시·군·구의 조례**에서 정하는 바에 따라 분리수집이 쉬운 구조와 내구성이 있는 재질로 된 **보관시설 또는 보관용기**를 사용하여 보관하여야 한다.
- 3) 생활폐기물의 **보관장소**는 악취가 나거나, 쥐·모기·파리 등 **해충이 생기지 아니하도록** 필요한 조치를 하여야 한다.

폐기물관리법 시행규칙 [별표 5] 폐기물의 처리에 관한 구체적 기준 및 방법(제14조 관련)

2. 음식물류 폐기물의 기준 및 방법

가. 수집·운반의 경우 (생략)

나. 보관의 경우

- 1) 음식물류 폐기물은 특별자치시, 특별자치도, **시·군·구의 조례**에서 정하는 바에 따라 **전용봉투 또는 전용 수거용기**에 분리하여 보관하여야 한다.
- 2) 음식물류 폐기물을 재활용하는 자는 악취가 나거나 오수가 흘러나오지 아니하도록 **밀폐된 보관용기 또는 보관시설**에 보관하여야 한다.

다. 처리의 경우

- 1) **재활용이 가능한 폐기물**은 법 제13조의2에 따라 **재활용**하여야 한다.
- 3) ~ 음식물류 폐기물을 스스로 감량하는 경우에는 ~, 감량된 음식물류 폐기물은 법 제13조의2에 따라 재활용하여야 한다.
 - 가) 가열에 의한 건조의 방법으로 부산물의 수분함량을 25퍼센트 미만으로 감량하여야 한다.
 - 나) 발효 또는 발효건조나 퇴비화·사료화 또는 부숙의 방법으로 처리하여 **부산물**의 수분함량을 40퍼센트 미만으로 하여야 한다.
- 4) 외국에서 들어오는 선박·항공기에서 발생하는 음식물류 폐기물은 소각하여야 한다.
- 5) **특별시·광역시·특별자치시·특별자치도 또는 시** 지역에서 발생하는 음식물류 폐기물은 **바로 매립하여서는 아니되며**, 소각, 퇴비화, 사료화, 부숙, 탄화, 소화 또는 부숙토 생산 등의 공정에서 발생하는 재활용 용도에 맞지 아니한 헝겍물과 잔재물만을 매립하여야 한다. 다만, ~~ 산간·오지 또는 도서 지역에서 발생하는 음식물류 폐기물은 그러하지 아니하다.
- 8) 음식물류 폐기물 처분시설 또는 재활용시설을 설치·운영하는 경우에는 해당 시설에 **유입된 음식물류에 포함된 고형물 중에서 무게 기준으로 2012년 12월 31일까지는 60퍼센트 이상, 2013년 1월 1일부터는 70퍼센트 이상을 동물 등의 먹이, 퇴비 등의 재활용제품의 원료로 사용**(에너지 생산, 액비 생산 등을 위하여 다른 시설로 옮겨서 재활용하는 경우를 포함한다)하여야 한다.

자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 제2조(정의)

- * "재활용가능자원"이란 사용되었거나 사용되지 아니하고 버려진 후 수거된 물건과 **부산물** 중 재사용·재생이용할 수 있는 것[회수할 수 있는 에너지와 폐열을 포함하되, 방사성물질과 방사성물질로 오염된 물질은 제외한다]을 말한다.
- * "**부산물**"이란 제품의 제조·가공·수리·판매나 에너지의 공급 또는 토목·건축공사에서 부수적으로 생겨난 물건을 말한다.
- * "지정부산물"이란 부산물 중 그 전부 또는 일부를 재활용하는 것이 그 자원을 효율적으로 이용하는 데 특히 필요한 것으로서 대통령령으로 정하는 부산물을 말한다.
- * "재활용"이란 「폐기물관리법」 제2조제7호에 따른 재활용을 말한다.
- * "재사용"이란 재활용가능자원을 그대로 또는 고쳐서 다시 쓰거나 생산활동에 다시 사용할 수 있도록 하는 것을 말한다.
- * "재생이용"이란 재활용가능자원의 전부 또는 일부를 원료물질로 다시 사용하거나 다시 사용할 수 있도록 하는 것을 말한다.
- * "에너지회수"란 재활용가능자원으로부터 「폐기물관리법」 제2조제7호나목에 따른 기준(이하 "에너지회수기준"이라 한다)에 따라 에너지를 회수하거나 에너지를 회수할 수 있는 물질로 전환시키는 것을 말한다.
- * "폐자원에너지"란 고형연료제품, 폐기물합성가스 등 폐기물로부터 회수된 에너지 또는 에너지를 회수할 수 있도록 전환된 물질로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.

자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 제2조(정의)

- * "재활용제품"이란 재활용가능자원을 이용하여 만든 제품으로서 환경부령으로 정하는 제품을 말한다.
- * "재활용시설"이란 재활용가능자원이나 재활용제품을 제조, 가공, 조립, 정비, 수집, 운반, 보관하는 데에 사용되는 장치·장비·설비 등으로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.

인천광역시 서구 음식물류 폐기물의 발생억제, 수집·운반 및 재활용에 관한 조례

제2조(정의)

- * “음식물류 폐기물”이란 음식재료 또는 음식물의 생산·유통·가공·조리·보관·소비과정 등에서 발생하는 쓰레기와 남겨서 버려지는 음식물 등을 말한다.
- * “음식물류 폐기물 발생억제”란 음식재료 또는 음식물의 생산·유통·가공·조리·보관·소비과정 등에서 음식물류 폐기물의 발생을 원천적으로 줄이는 것을 말한다.
- * “음식물류 폐기물 다량배출사업장”이란 (생략)
- * “음식물류 폐기물 재활용”이란 음식물류 폐기물을 가축의 먹이로 이용하거나, 중간처리를 거쳐 사료·퇴비·연료 및 기타 용도로 활용하는 것을 말한다.
- * “음식물류 폐기물 전용수거용기”란 (생략).
- * “음식물류 폐기물 자원화시설”이란 음식물류 폐기물(건조 후 남은 부산물을 포함한다)을 처리하여 사료·퇴비·연료 등으로 재활용하기 위한 시설을 말한다.
- * “음식물류 폐기물 납부필증”이란 (생략).

제4조(음식물류 폐기물에 관한 기본원칙)

- ① 음식재료 또는 음식물을 생산·유통·가공·조리·보관·소비하는 자는 음식물류 폐기물의 발생을 최대한 억제하여야 한다.
- ② 발생한 음식물류 폐기물은 **가축의 먹이로 재이용하거나 처리를 거쳐 사료·퇴비·연료 등으로 재활용**하여야 한다.

제5조(구청장의 책무) 구청장은 관할 구역의 특성을 고려하여 음식물류 폐기물의 발생을 억제하기 위한 시책을 수립·시행하여야 하며, 발생한 음식물류 폐기물에 대해서는 **재활용하거나 적절하게 처리**하여야 한다.

제13조(음식물류 폐기물의 수집·운반 및 재활용)

- ① 구청장은 관할 구역에서 배출되는 음식물류 폐기물을 분리 수집·운반하여 음식물류 폐기물이 재활용될 수 있도록 적극 노력하여야 한다.
- ② 음식물류 폐기물의 재활용촉진을 위하여 구청장은 ~~ 수집·운반 및 처리를 대행하게 할 수 있다.
- ③ 음식물류 폐기물을 재활용하기 위하여 ~~ 전용운반차량 및 전용수거용기~~.
- ④ 구청장은 ~ 재활용을 대행 ~
- ⑤ 구청장은 ~ 대행계약을 체결한 시장·군수·구청장에게 통보하여 필요한 조치를 취할 수 ~.

제14조(음식물류 폐기물 자원화시설 등의 설치·운영)

- ① 구청장은 관할 구역에서 발생하는 음식물류 폐기물을 사료·퇴비 등으로 자원화하는 시설을 적극적으로 설치·운영하여야 한다.

인천광역시 서구 음식물류 폐기물의 발생억제, 수집·운반 및 재활용에 관한 조례

- ② 음식물류 폐기물 자원화시설에서는 **생활폐기물배출자의 음식물류 폐기물을 우선적으로 재활용**하여야 하며, 다량배출사업장의 음식물류 폐기물을 반입 처리하고자 하는 경우에는 생활폐기물배출자의 수수료와 차등하여 실제 처리비용에 해당하는 수수료를 징수할 수 있다.

제15조(음식물류 폐기물 다량배출사업장의 음식물류 폐기물 배출·처리방법 등)

- ① 음식물류 폐기물 다량배출사업장은 음식물류 폐기물의 물기를 제거하여 음식물류 폐기물 전용수거용기에 배출하여야 한다.
- ② 음식물류 폐기물 다량배출사업장으로서 생활폐기물 배출자에 해당하는 자는 법 제13조, 영 제7조제2항 및 시행규칙 제14조에 따라 다음 각 호의 방법으로 음식물류 폐기물을 재활용하거나 처리하여야 한다.
1. 재활용하고자 하는 경우에는 ~~ 위탁하여 재활용하거나 스스로 사료·퇴비 등으로 재활용하여야 한다.
 2. 다량배출사업자가 스스로 수분을 건조하고자 하는 경우에는 ~~ 하여야 한다.
 3. 제2호에 따라 발생된 수분이 건조된 부산물은 제1호에 따라 재활용하거나 ~하여야 한다.

제16조(음식물류 폐기물 다량배출사업장의 준수사항) (생략)

인천광역시 서구 음식물류 폐기물의 발생억제, 수집·운반 및 재활용에 관한 조례

[별표 1] 재활용가능한 음식물류폐기물의 품목 및 배출요령(조례 제9조제1항 관련)

1. 재활용가능 음식물류 폐기물의 품목

가. 식품 쓰레기

나. 조리 전, 후의 음식물찌꺼기

2. 음식물류 폐기물로 배출해서는 안 되는 것 (내용 생략)

3. 음식물류 폐기물의 배출요령

가. 물기는 최대한 제거하여 전용봉투 또는 수거용기에 물이 고여 있지 않도록 배출

나. 소금성분이 많은 된장, 고추장, 간장, 김치 등은 행구어 배출

다. 통무, 통호박, 통배추는 원형 그대로 버릴 경우 일반쓰레기로 배출해야 하나, 잘게 부수면 **음식물 쓰레기**로 배출 가능

라. 수박, 망고 등 부피가 큰 과일은 잘게 썰어서 배출

마. 비닐, 병뚜껑, 나무젓가락 등 이물질과 패각류, 복어내장, 티백 등 딱딱하거나 유해하고 포장되어 있어 재활용을 어렵게 하는 물질은 반드시 제거 후 배출

《토론문 4》

주 형 운

(인천광역시 자원순환과 자원재활용팀장)

일 시 : 2020.12.3.(목) 10:00

장 소 : 기획행정위원회 회의실

음식물쓰레기 어떻게 처리해야 하나?

토 론 회

“음식물쓰레기 어떻게 처리해야 하나?” 토론회 자료

□ 현 황

- 인천시 발생 음식물쓰레기는 2018년 기준 1일 총 735톤이며, 공공시설(4개소)과 민간업체(2개소)에서 684톤 처리, 사업장생활계 22톤은 민간업체에 위탁처리, 자가처리 3톤, 선박·항공기 발생 25톤은 소각처리 함
- 음식물쓰레기는 수거·운반 비용과 사료화 및 퇴비화 과정에서 자원화시설 운영비용이 발생되며, 자원화 공정에서 음식물 탈리액인 음폐수가 발생됨
- 인천시 1일 발생 음폐수 496톤 중 30%는 송도 소각시설과 가좌분뇨처리시설에서 처리하고 70%는 수도권매립지 침출수처리장과 바이오가스화시설에 반입하여 처리하고 있음

※ 송도 소각시설 101톤/일, 가좌분뇨처리시설 60톤/일, 수도권매립지 355톤/일

※ 수도권매립지 인천시 음폐수 반입할당량 : 침출수처리장(300톤/일), 바이오가스화시설(100톤/일)

▶ 인천시 음식물류 폐기물 발생량 및 처리 현황

(2018년 기준, 단위 : 톤/일)

구 분	총계	자원화시설						그 외				
		소계	사료화	퇴비화	바이오가스화	기타	잔재물	소계	농가처리	자가감량	매립	소각
계	735	706	510	173	1	6	16	29	2	2	0	25
생활폐기물	687	684	502	165	1	0	16	3	1	2	0	0
사업장생활계*	48	22	8	8	0	6	0	26	1	0	0	25**

※ 환경부 전국폐기물 발생 및 처리현황(2018년 통계자료)

* 사업장 발생량은 음식물자원화협회 소속 민간업체(관외)에서 위탁·처리

** 선박·항공기에서 발생하는 음식물류 폐기물은 소각 처리

▶ 인천시 음식물류 폐기물 자원화시설 및 처리 현황 (2018년)

운영 주체	시설명	수거지역	처리단가	처리시설 현황				
				종류	시설 용량 (톤/일)	처리량 (톤/일)	음폐수	
							처리량 (톤/일)	비고
계					815	684	496	
공공처리 (650톤/일, 80%)	송도 자원화시설	중·미추홀·연수·남동· 부평·계양구	49천 원/톤	사료	200	184	163	매립지14 소각101 가좌분뇨48
	청라 자원화시설	중·동·계양·서구	49천 원/톤		100	99	85	매립지73 가좌분뇨12
	미추홀구 자원화시설 (대송기업)	중·동·미추홀· 부평·계양구	120천 원/톤 (미추홀) 133천 원/톤 (타구)		200	128	80	매립지
	남동구 자원화시설	남동구	108천 원/톤		150	108	80	매립지
민간처리 (165톤/일, 20%)	강화 여명농산	강화군(가정), 부평구 김포 다량배출사업장 계양·서구	145천 원/톤	퇴비	70	70	36	매립지
	강화 강화클린	강화군(다량배출사업장), 서울 영등포·성북구	145천 원/톤		95	95	52	매립지, 난지물재생 민간

□ 환경부 정책방향 변경

- 그동안 음식물쓰레기의 질에 관계없이 사료, 퇴비 등으로 재활용 정책 추진
- 가정과 소형음식점 등에서 발생하는 음식물쓰레기의 부패와 염분 등 함유로 사료, 퇴비로 생산하여도 수요처 한계로 실질 재활용이 어렵게 됨
- 또한, 아프리카 돼지열병, 광우병, 조류독감 발생 등으로 가축에 직접 급여가 금지되어
- 음식물쓰레기의 발생지 원천감량 → 배출지 감량 → 처리시설 배출최소화 목표로 감량화 정책과 질에 따른 재활용 정책으로 전환
- ※ 음식물류폐기물을 폐기물관리법에서 분리하여 단독법안 제정 추진 중
 - * 가칭 : 남은 음식물 억제 및 순환이용 촉진에 관한 법률
 - (가정·소형음식점) : 바이오가스화하여 에너지 위주로 사용(질 나쁨)
 - (사업장) : 퇴비, 비료화 위주로 처리하여 재활용(비교적 질 좋음)
 - (집단급식소) : 사료화 위주로 처리하여 재활용(가장 질 좋음)

□ 인천시 정책 추진방안

- 환경부 정책에 맞춰 음식물쓰레기의 선수거 후처리 방식에서 선처리 후수거 방식으로 정책을 전환하여 발생지 및 배출지에서 원천 감량과 음폐수 발생 차단
 - 감량화 사업 추진('18년 684톤/일 → '25년 619톤/일, 65톤/일 감량)
 - 공동주택 RFID 기반 대형감량기기 설치('20~'25년까지 276대)
 - * 악취 저감방식의 미생물 발효·건조 방식(미생물 액상발효 제외)
 - 단독주택 및 다세대주택 가정용 감량기기 보급('20~'25년까지 18,600대)
 - * 주방용 오물분쇄기는 제외(하수관로 막힘 및 하수처리장 부하 증가)
 - 공동주택 RFID 종량기기 보급('20년 보급률 75%→'25년까지 100%)
 - 공공기관 집단급식소 감량화 사업 추진 : 공공 집단급식소 23개소
- 음식물류폐기물 탈리액(음폐수) 처리 확대로 수도권매립지 바이오가스화 시설 반입 종료 대안 마련
 - 소각장 신설 및 현대화 사업시 음폐수 분무소각 병행 추진
 - 가좌분뇨처리장 추가 반입 추진

□ 향후계획

- 환경부 음식물류폐기물 단독법안(가칭 : 남은 음식물 억제 및 순환이용 촉진에 관한 법률) 제정 추진 일정에 맞춰 바이오가스화 시설 설치 검토

붙임 : 참고자료(음식물류폐기물 감량화 사업) 1부.

[붙임]

참고 자료

음식물류 폐기물 감량화 사업

□ 공동주택 RFID¹⁾ 기반 대형감량기기 보급 ⇒ '25년까지 24톤/일* 감량

- 감량 효과가 우수하고 악취 등 민원이 없는 대형 감량기기를 보급
- 대형 감량기기는 RFID 종량기기의 내구연한이 지난 지역을 우선 추진
- 신축 아파트는 군·구 음식물 조례에 따라 사업자 설치를 적극 권고
- ※ 설치비 38백만원/1대, 1대당 150세대 이용 가능

* 41.4천 세대 x 2.5명/세대 x 230g/일·명 = 24톤/일 감량

▶ 공동주택 RFID 기반 대형감량기기 설치 계획

구 분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	계
설치대수	65	23	47	47	47	47	276
적용세대	9,750	3,450	7,050	7,050	7,050	7,050	41,400

* '20년(65대) : 부평구 60대(8대 기설치, 사업진행중 52대), 계양구 5대 사업진행중

□ 단독주택 가정용 감량기기 보급 ⇒ '25년까지 11톤/일* 감량

- 품질인증을 받은 가정용 감량기기를 구입하는 단독(다세대)주택 세대에 보조금(자부담 50%, 300천원 한도) 지원 사업 추진
- 대형 감량기기 중복지역 및 주방용 오물분쇄기는 지원 불가
- ※ 18.6천세대 x 2.5명/세대 x 230g/일·명 = 11톤/일 감량

▶ 가정용 감량기기 보급 계획

구 분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	계
설치대수	600	2,000	4,000	4,000	4,000	4,000	18,600

* '20년(600대) : 남동구·계양구 각각 300대씩 사업진행중

1) [RFID : Radio Frequency IDentification] 음식물류폐기물 발생량을 세대별로 계량하여 수수료를 부과 하는 배출량 무선인식 방식

□ 공동주택 RFID 종량기기 보급 ⇒ '25년까지 30톤/일* 감량

- 단지별 공동수거용기를 사용하는 아파트에 세대별 배출량에 따라 수수료를 차등 부과하는 RFID 종량기기 '25년까지 100% 보급
- '20년말 기준 공동주택 550천세대 중 416천세대(75%), 6,742대 보급
- ※ 설치비 2백만원/1대, 1대당 60세대 이용 가능

* 174천세대 x 2.5명/세대 x 230g/일,명 x 0.3 음식물 감량률 = 30톤/일 감량
 - 감량률(0.3)은 환경부 제1차 자원순환 기본계획에서 제시

▶ 공동주택 RFID 종량기기 설치 계획

구 분	2020	2021	2022	2023	2024	2025	계
설치대수	396	500	500	500	500	500	2,896
세 대 수	23,760	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	173,760
누적세대 (보급률)	416천 (75%)	446천 (80%)	476천 (85%)	506천 (90%)	536천 (95%)	566천 (100%)	

* '20년말 기준 6,742대 설치(55만 세대 중 75%인 416천세대 이용)

※ 환경부 제1차 자원순환기본계획 목표 '27년 100% 조기 달성 계획

《토론편 5》

박 정 호
(인천환경공단 자원안전팀장)

인천시 음식물류폐기물 처리시설의 효율적인 설치·운영 방안

1. 인천광역시 음식물류폐기물 처리시설의 문제점

- 우리나라 음식물류폐기물은 음식문화의 특성상 85% 이상이 수분으로 구성되어 있다.
- 악취 발생에 대하여
 - 다량의 수분을 포함하고 있는 음식물류폐기물은 배출부터 저장, 처리 등 전 과정에서 부패에 따른 악취가 많이 발생된다.
 - 청라·송도 음식물처리시설은 전처리 및 탈수과정에서 음식물류폐기물의 공정이동과 음식물폐수의 배출 및 누출, 건조과정에서 발생하는 건조증기의 누설 등에 의하여 악취가 발생될 우려가 있다.
 - 특히 건조과정에서 발생하는 건조증기는 소각시설의 폐기물조장조로 이송되어 연소용공기와 혼합되어 소각로로 공급되는데 폐기물저장조의 양압을 발생시켜 효과적인 악취제어가 어렵고, 강산성의 건조증기에 의한 폐기물 크레인설비, 연소공기 공급계통, 소각로 및 화격자의 부식을 유발하고 있다.
 - 악취유발물질인 음식물류폐기물 처리공정의 단순화와 음식물폐수의 효과적인 처리대책을 강구하여 악취발생 요인을 차단하여야 한다.
- 음식물폐수의 처리에 대하여
 - 청라·송도 음식물처리시설의 건조사료화 과정에서 발생하는 음식물폐수는 음식물 탈수과정에서 발생하는 탈리액이 약 70%, 건조과정에서 발생하는 건조응축수가 약 30%의 비율로 발생된다.
 - 이 중 탈리액의 경우 오염도($BOD \approx 150,000\text{mg/L}$, $TN \approx 4,000\text{mg/L}$)가 높아 폐수처리시설을 통하여 방류수질까지 처리하기에는 어려움이 있으며,

수도권매립지 침출수실 또는 바이오가스시설로 위탁처리하거나 동일부지 내 생활폐기물 소각시설에서 분무소각처리하고 있다.

- 2019년 청라·송도 음식물처리시설에서 발생한 탈리액은 49,292톤으로 전량 수도권매립지로 위탁처리 할 경우 연간 처리비용은 31억원에 달한다.
- 음식물폐수를 전량 위탁처리하고 있는 청라 음식물처리시설의 경우 폐수 처리에 11억원이 소요되어 전체 운영비의 25%를 차지하고 있으며, 송도 음식물처리시설의 경우 발생하는 탈리액의 70% 가량인 21,300여톤을 자체 소각처리하여 14억원의 처리비용을 절감하고 있으나 염분 및 pH4 이하의 강산성인 음식물폐수에 의한 소각시설 및 폐열보일러의 부식을 가중시켜 수명단축의 우려가 있다.
- 따라서 비용절감과 소각시설 수명유지를 위하여 효과적인 음식물폐수의 단독 처리방안을 강구하여야 한다.

○ 고형물의 처리에 대하여

- 음식물 탈수 후 잔류 고형물은 소각시설에서 발생하는 고온의 증기를 이용하여 건조시켜 함수율 7~8%의 건조사료를 생산하고 있는데, 2019년 기준 연간 48,400여톤의 증기가 소요되었으며, 소요된 증기를 지역난방 공급단가로 환산할 경우 550백만원에 해당하여 고비용의 에너지를 소비하고 있다.
- 또한, 생산된 건조사료(또는 건조분말)는 가금류(닭, 오리 등) 급이용 혼합 사료의 원료로 사용이 가능하나 염분농도가 높아 수요가 없으며, 2019년 4월 「비료 공정규격 설정 및 지정」의 일부개정으로 유기질비료의 원료로도 사용이 가능하지만 건조분말을 이용한 유기질비료 제조업체가 거의 없어 수요가 제한적이기 때문에 생산되는 건조분말이 적체되고 있는 실정이다.
- 따라서 에너지 절약형 공정의 적용과 건조사료(또는 건조분말) 이외의 처리방안을 마련할 필요가 있다.

2. 인천광역시 음식물류폐기물 처리시설의 효율적인 설치·운영 방안

- 인천광역시는 생활폐기물의 직매립제로와 2025년 수도권매립지 사용종료를 위하여 “자원환경시설 현대화사업”을 추진 중으로 기존 생활폐기물 소각시설의 현대화와 신규시설 확충 등을 계획 중에 있다.
- 여기에 17년차(청라), 16년차(미추홀), 15년차(송도), 8년차(남동구) 운전 중에 있는 음식물류폐기물 처리시설에 대한 현대화와 개선대책도 함께 강구되어야 하며, 특히 청라·송도 음식물류폐기물 처리시설은 소각시설과 연계되어 있어 소각시설 현대화사업 추진과 함께 향후 처리방향을 설정하여야 할 것으로 판단된다.
- 음식물류폐기물의 처리에서 주요 고려사항은
 1. 악취발생의 최소화를 위한 공정단순화
 2. 음식물폐수 처리비용 절감을 위한 처리방안 강구
 3. 고형물 처리에 소요되는 에너지의 절감과 안정적인 처리방안 마련 등이다.
- 폐기물관리법에서 음식물류폐기물은 사료화, 퇴비화, 부숙 등의 “재활용”, 소화에 의한 “에너지생산”, 그리고 소각 등의 방법으로 처리하도록 하고 있으나
 - 재활용의 경우 퇴비화나 부숙 과정에서 극심한 악취가 발생되고 사료화의 경우 생산된 제품의 수요처가 없어 적정 운영에 지장을 초래하고 있으며,
 - 소각의 경우 “유입된 음식물류에 포함된 고형물 중에서 무게 기준 70% 이상을 재활용하여야 한다.”고 정한 「폐기물관리법시행규칙」의 규정에 의하여 적용이 불가능한 것이 현실이므로

- 현재의 규정 내에서 가장 현실성 있는 처리방법은 “에너지생산”으로서 음식물류폐기물을 소화 처리하여 바이오가스(메탄가스)를 생산하여 에너지원 또는 열원으로 이용하는 방안이나
 - 협잡물 선별과 파쇄를 위한 전처리시설 구축, 소화처리수 및 소화슬러지의 처리 대책도 함께 강구되어야 한다.
- 청라·송도 음식물처리시설의 경우 소각시설과 같은 부지 내에 설치되어 있어 건조사료화에 필요한 열원을 소각시설에서 발생하는 증기로서 대체가 가능하고 협잡물도 소각시설에서 자체처리가 가능하여 타 시도의 건조사료화시설에 비하여 효율적인 측면이 있으나, 운영비의 25% 이상이 음식물폐수의 처리를 위하여 소요되는 단점이 있다.
- 국내 대부분의 음식물류폐기물 처리시설은 하수처리장 내에 설치되거나 단독시설로 설치되더라도 하수처리장 인근에 설치되어 발생하는 폐수는 소화처리 또는 1차 처리 후 하수처리장으로 연계처리하고 있어 음식물폐수의 저장·운반으로 인한 악취발생과 처리비용을 최소화하고 있다.
- 향후 인천시에서 노후된 음식물류폐기물 처리시설의 개보수 방안을 마련할 경우 하수처리시설 부지 내에 설치하여
 - 전처리 및 파쇄과정만을 거친 후
 - 고형물과 음식물폐수는 하수슬러지와 병합 소화 처리함으로써 바이오가스 생산효율을 극대화하고
 - 소화처리수는 하수처리 공정에 연계처리
 - 소화슬러지는 생산된 바이오가스를 이용한 열원으로 건조하여 감량화하는 등
 에너지소비형, 고비용시설에서 에너지생산형, 저비용시설로의 변화가 필요하다.
- 음식물류폐기물 처리시설을 하수처리시설 내에 설치하여 소화처리할 경우
 - 기존 건조사료 공정에 소요되던 증기를 지역난방에 공급하여 세외수입 증대

- 음식물폐수 처리비용 절감을 통한 예산절감
- 소각시설 폐기물저장조 내 건조증기가 유입되지 않아 부압유지가 가능하여 악취확산 방지에 의한 친환경시설로의 이미지 개선 효과를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

○ 인천시 하수처리시설 중 가좌, 승기하수처리장에만 소화조가 설치되어 있으나 노후되어 정상적인 기능이 유지되고 있지 않아 현재 시점에서 음식물류폐기물의 소화처리는 불가능한 상태로 판단된다.

그러나 향후 소화조 개선사업 또는 재건설 사업을 추진함에 있어 음식물류폐기물의 소화조 연계처리 방안을 적극 고려할 필요가 있다.

MEMO