

음식물 쓰레기 디스포저 도입시 하수도시스템에 대한 기술·환경적 평가

김 갑 수

서울시정개발연구원 도시기반연구본부

Technical and Environmental Assessment of Garbage Disposer for Sewerage System in Korea

Kap-Soo Kim

Metropolitan Infrastructure Research Group, Seoul Development Institute

1. 서론

우리나라에서는 전국적으로 음식물 쓰레기의 퇴비화 및 사료화를 실시하고 있어 음식물 쓰레기의 큰 역할을 하고 있다. 그러나 음식물쓰레기의 자원화에는 성공적이지만 자원화 시설 및 처리구역 내에 가동되고 있는 하수종말처리장의 유입하수 농도가 상승하는 문제가 제기되고 있다.

즉, 음식물쓰레기의 퇴비화 및 사료화의 경우 폐기물의 감량 및 재활용 측면의 장점과 동시에 오수(침출수)의 발생을 야기하고 있다는 단점을 가지고 있는 것으로 평가되고 있다.

음식물 쓰레기를 별도로 처리해야 하는 여건을 감안할 때 원천감량이 가장 이상적인 방법이지만 한계가 있고, 음식물 쓰레기를 발생시키는 자가 처리하면 바람직하겠지만 실패를 거듭한 바 있기에, 줄일 것은 줄이고, 발생하는 부분은 배출자와 정부가 적절하게 역할을 분담하여 처리하는 방향으로 음식물쓰레기 처리사업이 자리를 잡아가고 있다. 적절한 역할분담이란 시민들은 발생시킨 음식물쓰레기를 분리하여 주고, 지방자치단체는 수거하여 자체시설 또는 민간처리시설을 활용하여 처리하는 것이다. 이러한 흐름은 2000년에 들어서면서 정착되어가고 있으나, 여전히 불안한 부분이 많다.¹⁾

이에 정부에서는 1998년 환경부·노동부·보건복지부 등 관계부처 공동으로 “음식물 쓰레기 감량·자원화 기본계획(1998~2002)을 수립하여 다양한 감량·자원화 정책을 적극 추진한 바 있다. 그 결과, 2004년 현재 음식물 쓰레기 발생량은 11,464톤/일로 1997년에 비해 13% 정도 감소하였으며, 재활용량은 1997년 1,275 톤/일(9.7%)에서 발생량의 88.0%인 10,015 톤/일로 크게 증가하였다.

그러나 음식물 쓰레기 발생량 감소율은 1998년 9.7%를 보인 이후, 2004년까지 0.6% 감소하였다. 즉, 음식물 쓰레

기 감소율은 거의 변화가 없음을 알 수 있다. 정부에서는 좋은 식단체 등 음식물 쓰레기 발생량 줄이기에 엄청난 홍보 등 투자를 하고 있으나 음식물 쓰레기 줄이기에 한계가 있는 것을 알 수 있다. 한편, 재활용 방법의 93.6%를 차지하고 있는 사료화나 퇴비화는 침출수처리 등의 관련 법규의 강화, 부산물의 수요 한계 등으로 인해 시설운영과 유통에 문제점을 안고 있다.²⁾

2005년 1월 1일 이후 전국 시(市)급 이상 도시에서 일제히 시행되고 있는 음식물 쓰레기 ‘직매립금지법’에 따른 현황 및 문제점 등에 대해 검토해 보며, 디스포저 도입시 대응방안에 대해서도 재조명해 보고자 한다.

2. 국내의 음식물 쓰레기 발생 및 감량·자원화 현황

2.1. 음식물 쓰레기 발생현황

국내의 생활폐기물 발생량은 1995년 쓰레기 종량제 도입 초기 크게 감소하였으나, 1999년 이후 다시 조금씩 증가하고 있는 추세이다.

음식물 쓰레기의 경우는 1998년 감량·자원화 기본계획 초기 9.7% 감량에서 1999년 이후는 2% 내외로 다소 낮아졌으며, 생활쓰레기 발생량 중 음식물 쓰레기가 차지하는 비율은 1998년 이후 26%에서 2004년 현재 약 23%로 다소 감소하였지만 아직까지도 상당 부분을 차지하고 있다 (Table 1).

Table 2에서 알 수 있듯이 2004년말 현재 발생량은 11,464 톤/일로 분리수거율이 88%(시지역 89%)에 이르렀고, 시(市)급 이상 대상 발생량에 대해서는 전국대비 93.2%로서 분리수거율은 어느 정도 정착 단계에 이르렀다고 볼 수 있다. 한편, 2004년도를 기준으로 볼 때 음식물쓰레기의 주배출원은 가정으로 전체의 71.1%를 차지하고 다음으로 음식점 17.3%, 대형유통업소(농수산물시장 등) 6.3%, 기타 구내 식당에서 5.3%가 발생하고 있다.

E-mail: sportkim@sdi.re.kr

Tel: 02-2149-1152

Fax: 02-2149-1199

Table 1. 생활쓰레기 및 음식물 쓰레기 발생 추이³⁾

구분	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05
생활쓰레기발생량 (톤/일), A	47,895	44,538	45,614	46,438	48,499	49,902	50,736	50,007	48,398
음식물쓰레기발생량 (톤/일), B, 증감율(%)	13,033	11,798 (▼9.7)	11,577 (▼1.9)	11,434 (▼1.2)	11,237 (▼1.7)	11,397 (▲1.4)	11,398 (▲0.01)	11,464 (▲0.6)	12,976 (▲13.2)
B/A, 점유율(%)	27	26	25	25	23	23	23	23	27

Table 2. 년도별 음식물쓰레기발생현황

구분	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04
전국 발생량 (톤/일)	13,033	11,798	11,577	11,434	11,237	11,397	11,398	11,464
분리수거율(%)	9.8	21.8	34	45	56.8	62.6	67.7	87.7
시(市)급 이상 대상발생량 (전국 대비, %)	11,907 (91.2)	10,776 (91.3)	10,603 (91.6)	10,569 (92.4)	10,424 (92.8)	10,533 (92.4)	10,710 (94)	10,642 (93.2)
분리수거율(%)	9	21.2	33	44.7	57.1	62.9	68.4	89.4

2.2. 음식물 쓰레기 재활용 및 처리현황

Table 3에서 알 수 있듯이 2005년 말 현재 음식물 쓰레기 재활용률은 정부의 꾸준한 감량·자원화 사업의 추진 결과 1997년 대비 9.7%에서 93.8%로 대폭 증가하였다. 현재의 재활용률은 음식물 쓰레기 자원화 시설에서 처리된 양을 기준으로 집계하고 있어 자원화 정책의 관점에서는 재활용된 제품이 자원으로써 얼마나 투명하게 재이용되는지가 보다 중요한 사항인 것이다.

2005년말 현재 음식물쓰레기 발생량 13,028 톤/일 중 93.8%인 12,215 톤/일이 사료나 퇴비 또는 하수병합 등으로 활용되고, 나머지는 매립이나 소각 등으로 처리되었다.³⁾

Table 4와 같이 2004. 12월 기준으로 처리시설은 253개소(11,232 톤/일)가 설치되어 있으며, 이 중에서 공공시설이

Table 3. 음식물 쓰레기 재활용 추이³⁾

구분	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05
발생량 (톤/일)	13,063	11,798	11,577	11,434	11,237	11,397	11,398	11,424	13,028
매립량 (톤/일)	10,973	8,308	6,803	5,185	3,855	3,345	2,836	1,005	333
소각량 (톤/일)	815	923	846	1,088	1,003	922	844	404	480
재활용량 (톤/일)	1,275	2,566	3,929	5,161	6,378	7,130	7,718	10,015	12,215
재활용률 (%)	9.7	21.7	33.9	45.1	56.8	62.6	67.7	88.0	93.8

Table 4. 년도별 음식물류 폐기물 처리시설 설치·추진 현황
(단위 : 개소, 톤/일)³⁾

구분	시설 현황			설치추진 중인 공공시설	
	계	공공	민간	'05년 준공	'06년 이후 준공
계	253 (11,232)	85 (3,239)	168 (7,993)	33 (1,410)	23 (1,447)

85개소(3,239 톤/일), 민간시설이 168개소(7,993 톤/일)로서 민간시설이 용량기준으로 약 2.5배가 많다.

3. 음식물쓰레기 재활용 및 개선방안

3.1. 음식물 쓰레기 재활용 방법별 변화추이

음식물 쓰레기 재활용 방법별 변화추이는 Table 5와 같다. 즉 사료화 시설은 1997년에 59.7%에서 2004년에 49.6%로 10% 정도 낮아졌으며, 퇴비화 시설은 1997년에 40.3%에서 2004년에 44.0%로 조금 증가하였다. 그러나 하수병합처리는 1999년부터 시작되어 그 당시 7%에서 2004년에는 6.4%로 조금 낮아졌다. 하수병합처리는 사료화, 퇴비화 등의 재활용 시설이 어려운 지역에서 공여지책으로 음식물 쓰레기를 탱크로리에 의해 하수처리장으로 운반하여 처리하는 공법이다.

3.2. 개선방안

3.2.1. 발생량 최소화를 위한 교육·홍보 지속 추진

우리의 음식문화가 풍성한 상차림을 미덕으로 삼아오던 관습 때문에 하루아침에 음식문화를 바꾸기는 어려울 것으로 생각된다. 그러나 낭비적인 음식문화는 반드시 개선되어야 한다고 생각한다. 따라서 정부에서는 민간단체 및 종교단체 등과 협력하여 음식물쓰레기 줄이기 홍보를 지속적으로 추진하여야 할 것이다.

3.2.2. 분리배출 및 수집·운반 시스템 개선

전국 214개 지자체 중에서 108개 지자체가 음식물쓰레기 전용용기를 사용하고 나머지는 전용봉투를 사용하고 있다. 앞으로 분리배출에 대해서는 공동주택은 전채가구를 대상으로 추진하고, 단독주택에 대해서도 확대 실시하여야 할 것이다.

Table 5. 음식물쓰레기 재활용 방법별 변화추이³⁾(단위: 톤/일)

구분	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04
재활용량	1,275	2,566	3,928	5,161	6,378	7,130	7,718	10,015
사료화 (%)	761 (59.7%)	1,875 (73.1%)	2,400 (61.1%)	3,169 (61.4%)	3,524 (55.3%)	3,526 (49.5%)	3,832 (49.6%)	4,975 (49.6%)
퇴비화 (%)	514 (40.3%)	691 (26.9%)	1,475 (37.1%)	1,884 (36.5%)	2,598 (40.7%)	3,259 (45.7%)	3,391 (43.9%)	4,400 (44.0%)
하수병합 (%)	-	-	71 (7.0%)	108 (2.1%)	256 (4.0%)	345 (4.8%)	495 (6.4%)	640 (6.4%)

또한, 처리과정에서 발생하는 비닐류나 이물질은 재활용 제품의 품질 저하 요인으로 작용하고 처리비용을 높이는 문제점이 있으므로 가정용 전용봉투는 가급적 사용을 줄여 나가야 할 것이다.

3.2.3. 처리시스템의 다양화

기존의 음식물쓰레기 처리시설은 대부분 사료화 또는 퇴비화로 추진하였으나 앞으로는 지자체의 지역 여건에 맞게 사료화나 퇴비화는 현 수준을 유지하거나 축소하고, 사회 경제적인 제반조건을 등을 감안하여 음식물쓰레기의 재활용 처리기술을 개발하여 시스템을 다양화하여야 할 것이다.

3.2.4. 처리시설의 확충 및 운영 내실화

현재 음식물쓰레기 처리의 70%를 민간시설에 위탁하고 있으나 안정적인 처리를 위하여 공공부문의 시설을 확대하고, 운영의 효율성 제고 및 전문화를 위하여 공공처리시설의 민간위탁운영방식을 적극 추진하여야 할 것이다.

기존에 설치·운영되고 있는 시설은 주기적으로 점검하여 점검 시 나타난 문제점 등에 대한 개선사항은 조속한 시일 내에 보완토록 하고, 개선이 어려운 시설은 조기에 폐쇄하여 품질의 신뢰성을 제고하여야 할 것이다.

3.2.5. 발생자 부담원칙에 의한 처리비용의 원칙 확립

생활폐기물의 처리비용 중에서 종량제 봉투판매수입으로 충당하는 예산이 전체의 27.7%에 불과하여 처리비용의 현실화가 시급히 해결하여야 할 과제이나 국민들의 공공요금 부담과 직결되어 있어 쉽게 해결하기 어려운 과제이다. 그러나 쓰레기종량제 도입취지와 배출자의 비용부담 원칙을 강화하여 음식물쓰레기 배출자의 적극적인 감량노력을 유도하기 위하여 처리비용 부담체계 확립과 처리단가의 현실화가 필요할 것으로 생각된다.

3.2.6. 재활용 제품의 품질확보 및 유통체계 구축

음식물쓰레기로 생산한 부산물의 이용 활성화 촉진대책으로 제품 품질에 대한 신뢰성을 확보하기 위하여, 재활용 제품의 공급시스템을 구축하여 수요자가 필요한 물량을 공급받을 수 있도록 하고, ‘자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률’에 의하여 공공기관인 지자체, 산림청, 농협 등 퇴비 및 사료 등에 대한 수요가 많은 단체의 이용 활성화를 유도하여야 할 것이다.

4. 국내 하수처리 및 하수관거 실태

4.1. 하수처리 보급 현황

Table 6과 같이 2006년말 현재 총 인구 중 공공하수처리 시설(마을하수도 포함) 및 폐수처리시설을 통해 처리되는 하수처리구역 내 하수처리인구 비율로 산정한 하수처리보급률은 85.5%이며, 전국에 가동 중인 하수처리시설은 344개소, 시설용량은 23,273천m³/일이고, 마을 하수도는 1,681개소, 시설용량은 114,456톤/일이다.

4.2. 하수관거 보급 현황

Table 7과 같이 2006년말 현재 하수관거 설치연장은 91,098 km로 하수도정비기본계획상의 계획연장 127,980 km의 68.1%이며, 이중 우수와 오수를 동시에 배제하는 합류식 관거는 48,966 km(57.5%), 우수와 오수를 분리하여 배제하는 분류식은 42,131 km(46.2%)이다.

전국 하수관거 정비 타당성조사(2001~2004) 결과에 의하면 국내 하수관거 8.6 m당 1개소씩 불량한 것으로 나타났다으며, 이를 개선하기 위해서는 약 33조원이 소요되는 것으로 추정되고 있다.⁵⁾

환경부는 이러한 문제점을 조기에 해결하기 위해 노후·불량 하수관거 정비사업을 중점 추진하고 있다. 2006년에는 157개 지자체에 4,600억원을 지원할 계획이며 이를 통해 1,565 km의 하수관거가 정비된다. 아울러, BTL 방식을 통해 2조 3천억원의 민간 자본을 유치하여 29개 지자체를 대상으로 하수관거의 조기 정비를 추진 중에 있다.⁵⁾

또한 6,000억원이 투입된 한강수계 하수관거정비 1단계 사업(2002~2006)이 완공되었으며 현재 ‘한강수계 하수관거정비 2단계 사업(2006~2010)’을 추진하고 있다. 2010년

Table 6. 하수처리 보급률 추이⁴⁾

구분	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06
총인구 (천명)	47,543	47,977	48,289	48,518	48,824	49,053	49,267	49,624
처리인구 (천명)	32,539	33,539	33,843	35,369	38,449	39,924	40,910	42,450
처리시설 (개소)	150	172	184	207	242 (878)	268 (1,153)	294 (1,404)	344 (1,681)
보급률(%)	68.4	70.5	73.2	75.8	78.8	81.4	83.5	85.5
시설용량 (천톤/일)	17,712	18,400	19,230	20,233	20,954	21,617	22,567	23,273

※ ()는 마을하수도 시설수입.

Table 7. 하수관거 보급현황⁴⁾

(단위: km)

구분	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	
계획연장	103,280	107,623	112,567	116,141	119,521	120,814	125,708	127,980	
시설연장	총계	64,741	68,195	71,839	75,859	78,605	82,214	85,754	91,098
	합류식	41,437	42,878	44,534	45,680	46,167	47,255	48,256	48,966
	분류식	23,304	25,317	27,305	30,179	32,438	34,959	37,497	42,131
하수관거보급률(%)	62.7	63.4	63.8	65.3	65.8	68.1	68.2	71.2	

까지 5,280억원을 투입하여 735 km를 정비할 계획이다. 2006년 6월에는 수도권 상수원(팔당호 및 잠실상류) 수질 개선을 위한 하수관거정비 기본계획을 수립한 바 있다. 한편, 침입수·유입수(Infiltration/Inflow, I/I)를 추정하는 기존의 평가 방법을 개선하여 하수관거 설계 및 준공검사 기준으로 활용함으로써 하수관거 공사의 품질평가 기법을 과학화할 계획으로 되어 있다.

2006년에는 7개 다목적 댐 상류지역 등 4대강 유역에 357개소의 하수처리장 신·증설 및 하수관거 정비를 위해 국고 3,896억원을 투자하며, 연안지역 136개 하수처리시설 및 하수관거정비를 위해 국고 2,305억원을 투자하는 것으로 되어 있다.⁵⁾

5. 외국의 Disposer 역사

5.1. 미국⁷⁾

디스포저는 1927년 미국의 위스콘신주 건축가 John Hammes에 의해 고안되었다. 그러나 생산·판매가 구체화된 것은 제 2차 세계대전의 영향으로 1950년대에 이르러서이다. 현재 미국에서는 약 9천만대의 디스포저가 사용되고 있는 것으로 알려져 있지만, 이같이 전기제품의 일부로서 일반적으로 보급되기까지는 환경이나 하수도시설에 미치는 영향에 대한 각종 연구나 조사가 이루어진 후, 그 사용이 본격화된 역사를 가지고 있다.

당초 디스포저는 그 편리함 때문에 급속히 판매수가 증가하였지만, 많은 지자체에서는 하수도나 하수처리시설에 대한 악영향을 염려하여 그 사용을 금지하였다. 당시 디스포저의 대표적인 제조회사였던 GE사는 하수처리시설의 부하 증대, 하수관거의 영향, 환경 위생상의 영향정도에 관한 연구·조사를 실시함과 동시에 오하이오 주립대학을 시작으로 각지의 대학에 조사·연구를 위탁하였다. 그 중에서도 가장 규모가 컸던 연구는 인구 만 명의 인디애나주 Jasper시에서 약 65%의 가정에 디스포저를 설치하여 실시한 조사가 가장 잘 알려져 있으며, Jasper시는 가장 먼저 디스포저의 설치를 인정한 지역으로서 유명하다.

이와 같이, 1940~50년대에 이루어진 연구·조사나 현장 실험의 결과, 많은 지역에서 디스포저의 사용이 허가되었

으며, 1960년대 후반에는 90% 이상의 지역에서 신축주택에 디스포저의 설치를 의무화하게 되었다. 그 중에는 디트로이트, LA, 덴버와 같은 대도시도 포함되어 있으며, 많은 지역에서는 부엌의 개보수시에 디스포저의 설치가 의무화되었으며, 주방쓰레기의 수집을 위해 유예기간을 설정하여 주민에게 디스포저의 설치 의무를 부과한 지역도 있다(미시간 주 Gross Point Farm).

최근에는 위스콘신대학에 의한 Shorewood Hills와 Maple Bluff지구(1976~1984) 등에서의 조사가 보고되었으며, 최종적으로 디스포저의 사용을 허가하지 않았던 뉴욕시에서는 하수도의 능력에 대해서 검증을 실시하였으며, 하수관거 내에 TV 카메라를 설치하여 실시한 조사에서 디스포저 하수는 하수관거에 유해한 영향을 미치지 않는다는 결론에 도달해, 1998년 그 사용을 허가한 바 있다. 이러한 배경으로 현재 미국에서는 전체 가정의 약 50% 이상에서 디스포저를 사용하고 있는 것으로 알려져 있다.

5.2. 일본⁷⁾

일본에서는 Table 8과 같이 1955년대 전반에 미국으로부터 수입품이 외국인 공동주택이나, 미국생활 경험자의 주택 등에서 사용되기 시작하였다. 1959년 일본 현지 제품이 판매된 것을 시작으로 대형 가전제조회사가 순차적으로 생산에 참여한 결과, 1966년부터 1985년까지 누계 판매대수는 약 30만대에 이르렀다.

그러나, 디스포저의 사용방법 등의 홍보가 충분하지 않았고, 하수관거 또는 하수처리시설에 대한 영향 등의 조사·연구가 실시되지 않은 채로 사용되었기 때문에, 문제가 발생하기 시작했고, 사용금지나 자제를 요구하는 지역이 증가하게 되었다. 또한, 디스포저에 대한 비판기사가 잡지 등에 게재되면서 1988~89년에 걸쳐 각 제조회사가 점차 생산·판매를 중지하게 되었다.

일본에서 디스포저는 일반 가전제품과 같이 그 편리성만이 강조되어, 하수관이나 하수도 시설, 환경에 미치는 영향에 관한 조사나 연구가 충분히 이루어지지 않은 상태에서 시장에 유통되었던 것이 주된 문제였던 것으로 지적되었다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 1994년부터 1996년에 걸쳐 일본에서는 건설성 종합기술개발 프로젝트로서 「디

Table 8. 일본의 디스포저 도입의 역사⁶⁾

제 1기 도입 시행기	1955년대 1958년 1980년대	디스포저의 연구 시작 미국으로부터 수입개시, 잇따라 국내 기업도 생산 개시 방문판매에 의한 트러블 등으로 국내 생산 중지 도쿄도, 오키야마 등에서 디스포저 사용 자숙 조치 일·미 경제구조 협의에서 디스포저가 화제가 됨
제 2기 시스템 도입기	1994년부터 1996년 1998년 2001년	건설성 종합기술개발 프로젝트 디스포저 오수에 의한 음식물쓰레기 리사이클시스템의 개발 디스포저 오수 처리 시스템 인가 개시로, 급속히 보급 제3차 인증 기관에 의한 성능 심사 이행
제 3기 순환형 사회 적합기	1994~1999년 1999~2003년 2000년	건설성 하수도 5개년 계획으로 디스포저 이용 검토 홋카이도(北海道) 우타노보리쵸(歌登町)에서 디스포저 도입으로 사회실험 농림 수산성 농업 취락 배수 시설에의 디스포저 설치 사회 실험개시

스포저에 의한 음식물쓰레기 재활용 시스템의 개발」이라는 연구가 실시되었다. 이 개발의 목적은 환경을 악화시키지 않으면서 디스포저를 이용하여 음식물쓰레기를 처리하기 위한 것으로서 하수도 정비지역 또는 하수도 미정비 지역에서 하수의 방류지역에 대한 오염부하가 디스포저를 사용하지 않는 경우의 오염부하를 초과하지 않도록 하는 것이었다.

이 연구·개발의 성과를 바탕으로 계속해서 3년간에 걸쳐 공동주택에서 실증실험·조사 및 100 m 실험 탑을 이용한 초고층 건물에서 디스포저에 의한 하수관거 및 하수처리장 등에 미치는 영향에 관한 연구·개발이 수행되었다.

그 결과, Fig. 1과 같이 집합주택의 디스포저 오수 처리 시스템이 1996년은 54호였지만, 1998년 디스포저 부속 오수 처리 시스템이 건축 기준법 제 38조의 규정에 근거해 배관 설비로서 인정한 것을 계기로 준공 물건수가 점차 많아져 2006년은 51,428건이 되고 있다.⁶⁾ 한편, 단독주택의 디스포저 오수 처리 시스템 호수는 2005년도는 314호, 2006년도는 404호 설치되었다.

한편 토목연구소 하수도부에서는 1999년 일본의 홋카이도 최북단에 위치한 인구 2,500 명의 우타노보리쵸(歌登町)에 홋카이도(北海道)청과 함께 국토교통성에 신청하여, 2000년도부터 4년간의 공동사회실험을 진행하였다. 참고로 하수처리시설공법은 산화구법(Oxidation Ditch, OD)이며, 시설용량 1,230 m³/일, 실유입하수량 667 m³/일이다.⁸⁾

6. 디스포저 도입시의 장·단점 및 시민생활에서의 영향 등

디스포저 도입시의 장점과 단점은 Table 9와 같다.

Table 9. 디스포저 도입시의 장점과 단점⁹⁾

장점	단점
① 쓰레기의 경량화, 감량화에 의한 쓰레기배출시 노동의 경감	① 하수도 관거에의 퇴적물에 의한 흐름저해, 발생하는 황하수소에 따른 부식
② 실내에 음식물쓰레기를 모으지 않는 것에 의해 악취의 방지, 위생작업의 경감	② 수처리장에서의 부하증대에 따른 처리수질의 악화
③ 직설지대에의 겨울철 쓰레기배출·취수작업의 경감	③ 하수오염 부하의 발생량의 증대 및 오염성상의 변화에 의한 오염처리 비용의 증대
④ 쓰레기 집하장에 조수피해·악취발생 등의 경감 등에 있어서 생활의 편리성·쾌적성의 향상	④ 합류식 하수도에 있어서의 우천시 월류수의 수질 악화
⑤ 쓰레기 수집량·회수의 감소에 따른 행정비용 삭감	⑤ 음식물쓰레기외의 투입에 의한문제, 환경오염의 증가
⑥ 음식물쓰레기와 오수의 일체적인 효율적 처리	
⑦ 하수도 슬러지로써 메탄회수 등 유효 이용하는 것에 있어 음식물쓰레기의 리사이클 추진 등에 의한 에너지·자원·비용면에서의 효율성의 향상으로 생각됨	

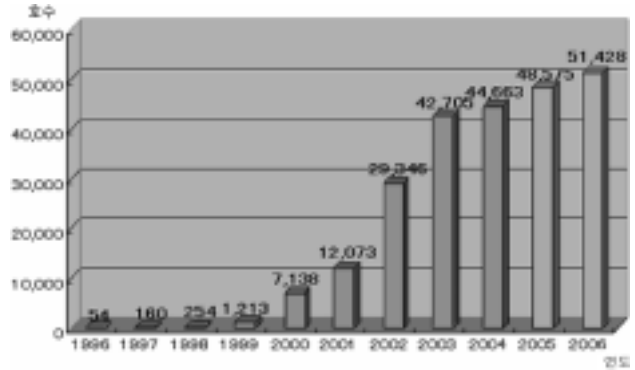


Fig. 1. 집합주택 디스포저 오수처리시스템.

6.1. 시민생활에서의 영향

디스포저의 일반가정에서의 도입에 있어서 쓰레기를 버리는 노력의 경감 등 편리성 향상 효과, 주방의 위생면의 개선효과, 쓰레기 집하장의 환경개선 효과 등이 기대된다. 한편으로는 디스포저 사용에 있어서 소음·진동의 발생, 배수설비의 막힘현상이 우려된다.

디스포저의 일반가정에서의 도입에 있어서 Table 10에 들어있는 항목 등을 참고로 하여 시민생활에서의 영향을 판정하는 것으로 한다.

Table 10. 시민생활에서의 영향판정항목⁹⁾

항목	내용
편리성·위생면의 개선	쓰레기를 버리는 노력의 경감 주방의 위생면의 개선(악취·파리 등의 발생의 저감)
쓰레기 집하장의 환경개선	고양이·까마귀 등에 의한 쓰레기산란의 저감 악취, 침출수발생의 저감
사용상의 트러블·문제	소음·진동의 발생 배수설비의 막힘, 고장의 발생
요금의 증감	전력·상하수도요금의 증가, 쓰레기 요금의 삭감

6.1.1. 편리성·위생면 개선의 예⁹⁾

1) 쓰레기 버리는 노력의 경감

우타노보리쵸의 이용자의 설문조사에 따르면 쓰레기가 적어지고, 쓰레기 배출의 횟수가 감소되는 쓰레기배출의 큰 변화에 있어 경감되는 것을 느끼는 사람의 비율이, 「매우 느껴진다」 「어느 정도 느껴진다」를 합쳐서 79%였다. 또한 음식물쓰레기로부터의 침출수가 포함되지 않기 때문에 쓰레기 배출시에 불쾌감이 감소했다고 느끼는 사람의 비율이 「매우 느껴진다」 「어느 정도 느껴진다」를 합쳐서 89%였다.

2) 주방의 환경개선

우타노보리쵸 이용자의 설문조사에 따르면, 가정내에 음식물쓰레기를 위한 장소가 적어졌다고 느끼는 사람의 비율이 「매우 느껴진다」, 「어느 정도 느껴진다」를 합하여 88%였다. 또한 생활쓰레기에 의한 악취, 파리와 바퀴벌레의 발

생이 적어지고 위생적이라고 느끼는 사람의 비율이 「매우 느껴진다」 「어느 정도 느껴진다」를 합하여 80%였다.

6.1.2. 쓰레기집하장의 환경개선의 예

쓰레기 집하장의 가연쓰레기량이 감소함에 따라, 쓰레기 집하장의 음식물 부패에 의한 악취, 침출수의 발생방지와 쓰레기 집하장에 모여드는 고양이와 까마귀 등의 감소가 기대되고 있다.

6.1.3. 사용상에 트리블·문제의 예

1) 소음·진동의 발생

디스포저의 사용 시에는 일정한 소음·진동이 발생한다. 특히, 집합주택의 경우, 배수관을 통하여 근접한 주택에 소음·진동이 전해질 우려가 있다. 우타노보리초 이용자의 설문조사에 따르면, 디스포저를 사용할 때 소리를 걱정하는 사람의 비율은 「어느 정도 걱정이 된다」 「매우 걱정된다」를 합한 결과 69%였다.

2) 배수설비의 폐색, 디스포저의 고장 등

디스포저 사용시에 일정량의 물이 흘러, 주택 내에 배수 관등이 폐색되어질 우려가 있다. 디스포저 사용 중에 식기 등의 금속을 투입하여, 디스포저가 고장나는 경우가 있다. 또한, 우타노보리초의 이용자의 설문조사에 따르면, 디스포저의 고장, 이물질의 막힘현상, 배수관의 폐색 등의 문제에 대하여, 「대부분 걱정이 되지 않는다」라는 답변이 전체의 58%로 나타났다.

3) 도덕성의 저하

디스포저에 의해 하수도관거의 폐색과 하수처리성능의 악화에 연결된 기름이나 유지분이 많은 식품 폐기물이 투입될 가능성이 높다. 따라서 이용자는 이러한 것을 디스포저에 투입하지 않도록 철저히 주의할 필요가 있다. 미국에서는 디스포저의 보급시에 대책으로 디스포저에 유지분이 많은 식품폐기물을 투기하지 않도록 홍보활동을 행하는 예와, 하수도시설에 악영향을 주는 경우에 하수도 관리자가 디스포저의 사용을 금지하는 제도를 마련하고 있는 예가 있다. 또한 물질약, 식품폐기물의 삭감에 대한 의식 수준이 떨어질 수 있다.

Table 11. 디스포저 보급시에 상정된 영향의 예(직접투입형의 경우)⁹⁾

대상 시스템	평가의 관점	주된 영향	LCC	LCA	비용효과분석
사용자	시민생활	수도사용량의 증가	+	+	+
	환경에의 영향	디스포저 설치비용	+		+
		디스포저 운전을 위한 전력비용	+	+	+
	경제성	수도(하수도) 요금의 증가	+		+
하수도	시민생활	택내배관·오수받이 등의 청소횟수의 증가			+
	환경에의 영향	하수관거 청소횟수의 증가		+	+
		하수처리에 수반한 전력량 소비량 등의 증가		+	+
하수오니 발생량의 증가			+	+	
소화가스 발생량의 증가			+	+	
하수처리수에 의한 공공수역에의 부하의 증가			+	+	
합류식하수도의 우천시 월류부하의 증가		+	+		
경제성	하수관거 청소횟수의 증가		+		+
	관거 등의 부식에 수반한 보수경비의 증가		+		+
	하수처리경비의 증가		+		+
	소화가스 발전 등에 의한 에너지 회수의 증가		+		+
	시설의 증개축비용의 증가		+		+
합류식하수도 개선대책 비용의 증가		+		+	
쓰레기처리	시민생활	쓰레기 수집횟수의 감소			+
		쓰레기 중량의 감소			+
		음식물쓰레기에 의한 악취의 경감			+
		산란쓰레기, 까마귀의 피해 등의 경감			+
	환경에의 영향	수집횟수의 감소에 수반한 수송 에너지의 감소			+
소각량의 감소에 수반한 환경부하의 감소				+	+
처분량의 감소에 수반한 환경부하의 감소				+	+
저위발열량의 상승에 수반한 열회수 효율의 증가				+	+
경제성	쓰레기처리요금의 감소		+		+
	쓰레기처리량감소에 수반한 처리경비의 감소		+		+
	최종처분량의 잔여년수의 연장		+		+
	발열량의 증가에 수반한 소각료의 수명		+		+
기타		청소사업 종사자의 노동환경개선			+

※LCC, LCA, 비용효과분석의 난(欄)은, 각각의 수법을 이용할 때에 주로 검토되는 대상이다.

6.1.4. 전기·상하수도요금의 증액, 쓰레기 요금의 감액의 예

디스포저의 사용에 의하여 전력, 상하수도의 사용량이 증가됨으로써 그것만큼 요금지출이 증가되었다. 그러나 우타노보리쵸의 이용자의 설문조사에 따르면 「대부분 걱정이 되지 않는다」라는 답변이 전체 58%로 나타났다.

또한 쓰레기 요금(유료 쓰레기 봉투제도 등)이 징수되는 자치단체의 시민은, 디스포저의 이용에 의해, 쓰레기의 양이 감소된 부분만 쓰레기 요금의 감액을 기대할 수 있다.

6.2. 디스포저 보급시의 영향과 그의 판정

디스포저 보급시에 상정되어진 영향에 대해 정리한 예는 Table 11에 제시하였다. 하수도시스템과 쓰레기처리 시스템의 영향은 검토대상지역의 특성, 하수도시설과 쓰레기처리시설의 설계조건, 처리(부하)의 대상 등에 의해 달라진다. 따라서 여기에 들었던 예를 참고로 하여, 각각의 조건에 부합하는 영향항목을 검토하는 것이 바람직하다. 주된 검토항목은, 상위계획과의 정합성, 시민생활에 주는 영향, 환경의 영향, 경제성이다. 이 중 관련되는 상위계획으로는 유역별 하수도 정비 종합계획, 쓰레기처리기본계획 및 호소수질보전계획 등 관련법령이 기준이 되는 사업계획 등을 들고 있다.

또한 영향의 판정은 이러한 영향을 종합적으로 평가하는 것으로 한다. 다만, 현 단계에는 이러한 영향을 종합적으로 판정하기 위하여 통일적인 지표를 작성하는 것이 어려움이 있기 때문에, 각각의 영향을 정당한 근거를 기준으로 평가하여야 하며 시민, 전문가 및 정책결정자에 따라, 가능한 한 객관적인 판단재료를 제공하는 것이 필요하다.

7. 우타노보리쵸 실증실험을 통한 비용효과분석을 이용한 평가방법⁹⁾

디스포저 도입에 수반된 행정비용의 증대(하수도관련경비 등)와, 사회적편익의 증감 등의 경제적 평가 때에, 비용효과분석의 수법이 유효하다. 비용효과분석은 영향을 받는 하수도사업자, 청소사업자, 디스포저이용자 등 주체별 비용 또는 편익을 평가함에 있어, 총편익으로부터 총비용을 뺀 사회적 잉여를 구하는 순서로 한다.

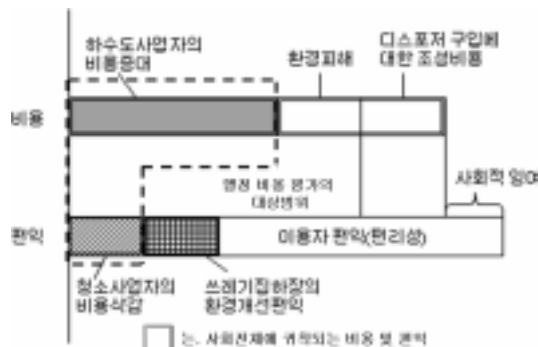


Fig. 2. 디스포저 도입의 비용효과 분석의 이미지.⁹⁾

디스포저를 도입할 경우, 하수도사업자의 비용증대(시설비·유지관리비), 환경피해(수질악화, 이산화탄소에 의한 지구온난화에의 영향 등) 등의 비용이 발생한다. 한편으로, 디스포저 이용자의 편리성 향상, 쓰레기집하장의 환경개선, 청소사업관련경비 감소 등의 편익이 기대된다. 이들 총편익으로부터 총비용을 빼면 사회적 잉여가 된다. Fig. 2의 비용효과분석을 보면, 여기에서 기업의 매상증가와 고용창출 등의 흐름의 효과는 편익으로써 고려하고 있지 않다.

우타노보리쵸(분류식, 처리능력 1,230 m³/일·실유입하수량 667 m³/일, 처리인구 1,767인)를 대상으로 디스포저가 100% 도입된 경우의 비용추정 결과이다. 또한 우타노보리쵸에 디스포저의 보급이 아직 적어 실제의 하수도시설에 미치는 영향이 명확하지 않기 때문에, 디스포저 도입전의 상태를 기준으로 100% 보급된 경우의 영향을 가정하여 계산한 추정결과이다.

- 수처리방식은 산화구법(OD)이다.
- 슬러지(탈수케이크)· 최종처분장(우타노보리쵸)에 매립처분한다. 가연쓰레기는 소각하여 최종처분장 에다사치쵸(枝幸町)에 매립 처분한다.
- 하수처리장이 100%보급의 경우, 부하율이 계획치 이하인 것 등의 이유에 의해, 시설의 개조는 불필요한 것으로 판단되었다. 다만, 발생오니는 퇴비화가 검토되고 있다.
- 최종처분장의 잔여 년수의 영향을 감가상각비로써 평가하였다. 감가상각비는, 원래 처분장의 건설비로부터 이자율(4%)와 잔여 년수를 고려한 구한 것이다. 또한, 최종처분장(우타노보리쵸)은, 디스포저의 보급에 의해 하수오니·협잡물의 매립량이 증대하는 것에 의해 잔여년수가 감소하며, 반대로 가연쓰레기의 최종처분장(枝幸町)는, 가연쓰레기가 감량되는 것에 의해 잔여년수가 증가하였다. 최종처분장(우타노보리쵸)의 감가상각비 증가분은 하수슬러지 매립량의 증가에 의한 것이므로, 하수도사업자의 부담으로써 계획되었다.

Table 12를 보면, 하수도사업자의 유지관리 및 감가상각비용은 2% 증가하였고, 청소사업자의 동일한 비용은 거의 변하지 않으며, 전체의 비용은 1% 증가하였다. 또 슬러지의 유효이용을 행하기 위하여 퇴비화 시설을 신설·운영하는 경우에는, 슬러지의 매립이 불필요해지는 것에 의해 최종처분장(우타노보리쵸)의 감가상각비가 삭감되지만, 시설의 감가상각비·유지관리비가 낮아지기 때문에, 그 가정을 근거로 검산한 결과 전체비용이 6% 증가하였다.

일본에서는, 디스포저 본체만의 설치는 추천되지 않는다. 즉, 디스포저 장치를 설치하면 디스포저 오수와 부업 오수만을 배출하는 전용 배수관과 오수처리장치를 설치하지 않으면 안된다. Fig. 3에 집합주택의 및 단독주택의 디스포저 전용 배수배관과 처리시스템도를 나타낸다.

8. 설계 조건

8.1. 표준 음식물쓰레기⁶⁾

Table 12. 우타노보리쵸에 있어서 비용발생 시물레이션(+는 비용증가)⁹⁾

대항목	소항목	내역	보급전 ① (백만엔/년)	100%보급 ② (백만엔/년)	증가액 ③=②-① (백만엔/년)	증가율 ④=③/①
하수도 시스템	관거	유지관리비	0.7	0.9	+0.2	+24%
	처리장	유지관리비	15.5	15.8	+0.3	+2%
	최종처분장 (우타노보리쵸)	유지관리비	5.7	5.7	+0.0	0%
		감가상각비	35.0	35.7	+0.8	+2%
소계			56.8	58.1	+1.2	+2%
쓰레기시스템	쓰레기수집·운반	유지관리비	24.7	24.7	-0.0	-0%
	쓰레기소각장	유지관리비	28.9	28.7	-0.1	-0%
	최종처분장 에다사치쵸(枝幸町)	유지관리비	12.3	12.3	-0.0	-0%
		감가상각비	29.4	2.4	-0.05	-0%
소계			95.3	95.1	-0.2	-0%
합계			152.1	153.1	+1.0	+1%

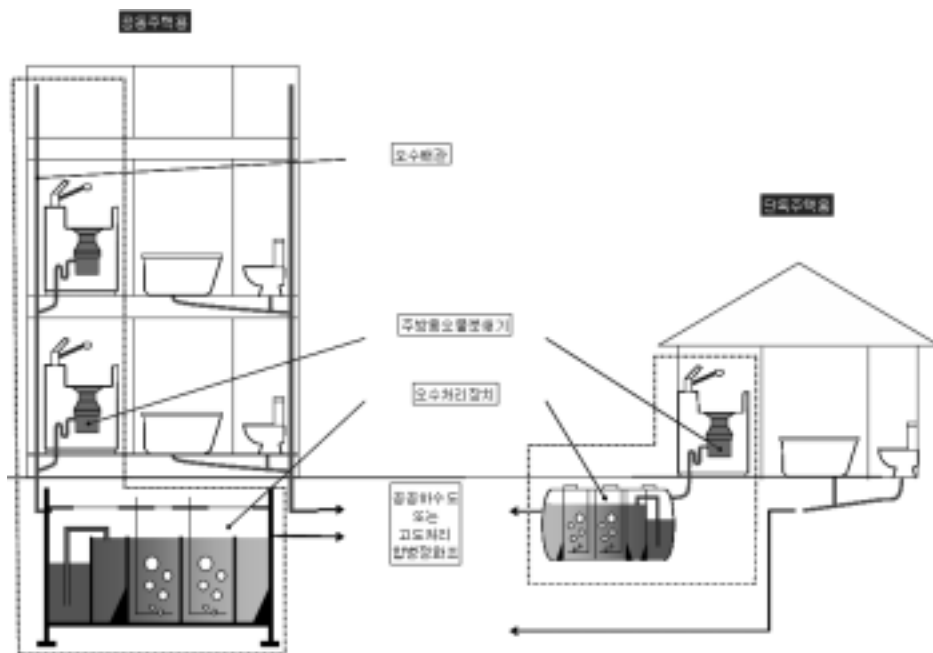


Fig. 3. 공동주택 및 단독주택의 디스포저 시스템의 개요도.

일반 가정의 부엌에 서는 1일의 디스포저 사용 회수를 3회, 1회의 사용시간을 40초, 수량 9 L/분, 1세대 당 3.5명 으로서 수량을 산정한다.

$$3\text{회/일} \times 40\text{초/회} \times 9\text{ L/분} \times 1/60 \times 1/3.5 = 5\text{ L/인·일}$$

8.2. 투입 쓰레기⁶⁾

일반 가정에 있어서의 하루 1인당 음식물쓰레기 발생량을 문헌 등의 수치로부터, 표준 음식물쓰레기는 250g/인·일로 했다(n=26, 비초과확률 75%, 122~376 g/인·일).

표준 음식물쓰레기의 조성은 Table 13과 같다.

8.3. 인원 산정

8.3.1. 단독주택

단독주택의 오수 처리조부의 설계 인원은 Table 14에 나

타내었다.

Table 13. 표준 음식물 쓰레기⁶⁾

조성	습윤 중량 (g/인·일)
당근	45
양배추	45
바나나의 껍질	25
사과	25
자몽 껍질	25
닭의 다리뼈 또는 닭 가슴에서 날개까지의 뼈(삶은 것)	20
말린생선	25
알 껍질	5
쌀밥	25
차찌꺼기	10

Table 14. 단독주택의 인원⁶⁾

산정방법	
주방수=1	N 5(n: 인원, 인) 주거 예정 인원이 예측 가능하고, 5명을 넘는 경우는 주거 예정 인원을 설계 인원으로 한다. 단, n는 최대 10명
주방수=2	N 8(n: 인원, 사람) 주거 예정 인원이 예측 가능하고, 8명을 넘는 경우는 주거 예정인원을 설계인원으로 한다. 단, n는 최대 10명

주방수=1의 단독주택은, 최저 5명으로 한다. 또, 5명을 넘는 경우에도 단독주택용의 경우는, 최대 10명으로 한다. 주방수=2의 경우는, 2세대 주택 등을 상정하여, 주거 인원으로서 8명으로 한다.

8.3.2. 집합주택

집합주택의 오수 처리조의 설계 인원은 Table 15와 같다.

8.4. 디스포저의 오수 부하원단위

디스포저 도입시의 검토대상은, 시스템범위, 지리적 범위 및 시간적 범위를 나누어 검토한다. 또한 영향에 따른 디스포저의 사용자(시민), 하수도 시스템 및 쓰레기 처리 시스템의 영향을 검토한다.

Table 15. 집합주택의 인원⁶⁾

산정인원	
거실수=1	n=2 (n : 인원, 인)
거실수=2	전체의 호수를 {k}, 1 거실만으로 구성되어 있는 호수를 {k1}로서, {N1~N3}은 다음과 같이 계산한다. (A: 주거 연면적) N1 = 2 × K1 + 3.5(K - K1) N2 = 0.05 A, N3 = 6 × K 이 때, 산정 인원(n)는 N1 > N2의 경우 n = N1, N1 < N2 또는 N2 < N3의 경우 n = N2, N1 < N2 또는 N2 > N3의 경우 n = N3

공동주택의 1세대가 방하나로 구성되어 있는 경우인, 1세대의 바닥면적이 40 m²를 넘는 경우는 3.5명/세대로서 산정한다.

거실면적이란, 전유 면적으로부터 현관, 목욕탕, 화장실, 복도, 벽장, 부엌을 제외한 면적으로 한다. 다만, 거실과 부엌의 구별이 이루어지지 않은 것에 대해서는 부엌도 포함한다.

Table 16. 디스포저 및 부엌 오수의 원단위⁶⁾

오수의 종류	수량 (L/인·일)	BOD		SS		n-헥산 추출 물질	
		농도(mg/L)	부하량(g/인·일)	농도(mg/L)	부하량(g/인·일)	농도(mg/L)	부하량(g/인·일)
디스포저오수	5	5500	27.5	7000	35	700	3.5
부엌오수	30	600	18	400	12	70	2.1
디스포저 오수+부엌오수	35	1300	45.5	1343	47	160	5.6

Table 17. 공공하수관거에 방류하는 수질⁶⁾

처리장치로부터 하수관거 유입수	수량 (L/인·일)	BOD		SS		n-헥산추출물질	
		농도(mg/L)	부하량(g/인·일)	농도(mg/L)	부하량(g/인·일)	농도(mg/L)	부하량(g/인·일)
	35	300	10.5	300	10.5	30	1.05



Fig. 4. 오수처리장치의 처리⁶⁾

디스포저의 오수 및 디스포저 배수를 제외한 부엌 오수 그리고 디스포저 오수와 부엌 오수를 합한 오수의 수량, 농도, 부하량을 Table 16에 나타냈다.

디스포저 오수의 수량은 5 L/인·일 및 디스포저 오수를 제외한 부엌 오수량은 30 L/인·일 그리고 디스포저 오수와 부엌 오수를 합한 오수량은 35 L/인·일이다.

Table 16에 나타내는 디스포저 오수와 부엌 오수가 합쳐진 오수가 오수 처리조에 유입되고, Fig. 4와 같이 오수처리시설에서 처리되어 공공 하수도의 방류기준 BOD 300 mg/L 이하, SS 300 mg/L 이하, n-헥산 추출 물질은 30 mg/L 이하로 유입시키고 있다. 이것은 공공하수처리시설의 부하를 고려한 수치이다.

9. 배수 배관

9.1. 배관 설계⁶⁾

배수·환기관의 설계는, 독일의 DIN 루트법, 미국의 NPC의 기구(器具) 오수 부하 단위법이 있어, 일본에서는 원칙적으로 공기조화·위생공학회규격 SHASE-S206-2000의 정상류법(定常流法)이 이용되고 있다.

디스포저로부터 오수 중관까지의 배수회기관은, 적정한 구경과 구배를 확보해, 이음새는 음식물쓰레기가 퇴적되



Fig. 5. 90도 각도.



Fig. 6. 45도 엘보.

지 않게 Fig. 5와 같이 90도 각도, 또는 Fig. 6과 같은 45도 엘보 등을 사용해, 종관까지의 곡선은 극력 줄여 최단 거리로 설계한다.

9.2. 청소구⁶⁾

오수관 청소용 청소구는, 다음에 나타내는 개소에 청소구를 마련하고, 청소 작업이 가능한 스페이스를 확보한다.

- 1) 배수횡지관(排水橫枝管) 및 배수횡주관(排水橫主管)의 기점
- 2) 연장이 긴 배수횡관(排水橫管)의 도중 (복수 개소)
- 3) 배수관이 45도를 넘는 각도로 방향을 바꾸는 개소
- 4) 배수종관(排水縱管)의 최하부 또는 그 부근
- 5) 배수횡주관(排水橫主管)과 부지 배수관의 접속 개소에 가까운 개소

9.3. 재료⁶⁾

일반적으로 경질염화비닐관(JIS K 6741), 배수용 내화2층관(FDPS-1), 배수용 주철관(JIGS5525 CIP), 배수용 경질염화비닐강관(WSP042 DULP)이 있다.

10. 오수 처리 장치

일본에서의 음식물쓰레기의 기본 성분은 수분 80%, 가연물 17%, 회분 3%이며, 구성요소는 유기 고형물(밥류·육류·어류·감귤류 등의 단백질, 탄수화물, 지방), 무기고형물(계란껍질·뼈 등의 칼슘, 회분), 난분해물(차찌꺼기, 야채, 감귤류 등의 셀룰로오스)이다. 따라서 주된 처리 방법으로서 이러한 음식물쓰레기 고형물은 혐기 및 호기성 생물학적으로 가용화되는 방법을 채택하고 있다.

혐기가용화는 음식물쓰레기를 일정기간 조내에 저장해 혐기 상태를 유지해, 혐기성 미생물에 의해서 분해된다. 혐기가용화액은 pH 5~5.5를 나타내고, 생성물은 생물처리가 용이한 저분자의 유기산(낙산, 프로피온산, 초산, 길초산)이 되어, 가용화액의 BOD가 증가한다.

호기가용화는 음식물쓰레기를 미생물 반응조에서 포기 등의 공기를 보내면서 교반해, 음식물쓰레기를 호기성 미생물로 분해한다. 호기가용화액은 분자량 1,500 이상의 고분자 화합물이며, 저분자는 적다. 이 액을 미생물로 처리할 수 있게 된다.

25℃에서 호기가용화 50일 후 음식물쓰레기 고형물 찌꺼기 성분을 나타냈다. 가용화 후의 약 70%는 입경 0.6 mm

이하로 분해되고 있다. 고형물 찌꺼기중 약 60%는 섬유질 및 회분으로 기인하고 있고, 그 회분의 40%는 계란껍질, 뼈, 섬유질, 20%는 셀룰로오스이다. 따라서, 가용화되지 않고 고형물로서 퇴적되기 때문에, 슬러지의 인발이 필요하다.

처리방식은, 음식물쓰레기 유기 고형물의 가용화와 생물적 처리를 조합하는 방법이 있다.

- ① 혐기가용화+생물막법, ② 혐기가용화+담체유동법, ③ 호기가용화+생물막법, ④ 호기가용화+활성슬러지법, ⑤ 호기가용화+담체유동법으로 분류된다.

11. 결론

전술한 것처럼 디스포저를 사용하게 되면, 생물학적 처리 없이 하수관거로 유입시키면 하수의 농도가 크게 높아지게 된다. 특히, 기온영중인 하수처리장을 계획할 때는 분쇄된 음식물쓰레기의 유입이 없는 것을 전제로 설계수질을 결정하여 처리장이 운영되고 있어, 만일 음식물쓰레기가 디스포저에 의해 분쇄된 후 직방류로 하수처리장으로 유입될 경우에는 구조물의 변경, 하수처리시설 운영방법의 변경, 처리공정의 변경은 물론 기계설비 및 전기설비 등의 교체도 불가피하다.

또한 우리나라의 관거는 침하·과손 등의 불량과 함께 상당량의 합류식 하수관거가 최소유속(0.6 m/초)을 확보하지 못하고 있다. 특히 합류식은 과거부터 빗물의 신속한 배제를 통한 침수예방에 주안점을 두어 설치되어 왔기 때문에 청천시에는 최소유속을 확보하지 못해 하수관거 내 퇴적현상이 발생되고, 강우시에는 퇴적물이 고농도 하수가 되어, 일시에 하수처리장으로 유입됨에 따라 정상 운영에 지장을 초래하고 있다.

분류식 관거의 경우 2006년 말 현재 46.2% 정비되어 있으나, 시공과정에서 발생된 우·오수관거의 오접합 등으로 인하여 미처리된 오수가 우수관거를 통하여 공공수역으로 방류되거나 관접합부 불량, 타관통과, 연결관 및 본관의 이음불량 등 최소유속(0.8 m/초)을 확보하지 못하는 곳이 많으며 대규모 분류식 하수관거정비지역임에도 불구하고 별도의 공공하수처리장이 없이 합류식 관거 정비 지역에서 합병으로 처리하는 경우 분류식 하수관거의 근본 목적이 무색해지고 있는 실정이다.

이와 같은 하수도시설의 실태를 살펴보면 아쉽게도 아직은 디스포저 도입은 시기상조이다. 그러나 한강수계 하수관거 정비 1단계 사업(2002~2006)이 완공하였으며, 2단계 사업이 2007년부터 추진되고 있다. 또한 29개 지자체를 대상으로 민간자본을 유치하여 BTL 사업으로 2조 3천억원의 예산이 하수관거 정비사업에 투입되고 있다. 따라서 분류식 하수관거 정비사업이 완료된 지자체를 대상으로 2~3개 시범지역을 선정하여 3~4년간 실증 실험을 통하여 문제점 등 개선방안을 도출할 수 있을 것이다.

음식물쓰레기 사료화·퇴비화 등 재활용시설은 그 나름대로 성과를 내고 있으나, 음식물쓰레기가 갖고 있는 특성

상 수거운반, 하수병합처리, 재활용 과정 등에서 문제점이 나타나고 있다. 디스포저를 이용한 음식물쓰레기 처리시스템은 수거가 곤란한 지역에 대한 처리방안으로서, 또한 공동주택에서의 공동처리 또는 국민의 쾌적한 삶의 질 향상이라는 개념으로, 문제시되고 있는 기존의 음식물쓰레기 재활용방법의 처리대안으로서 그 적용에 대한 타당성 검토는 충분한 가치가 있을 것으로 판단된다. 물론 현재의 일반 국민이 지닌 “음식물 쓰레기는 자원”이라는 인식과 정부의 자원화 정책에는 부합되지 않을 것으로 인식될 수 있다. 그러나 음식물쓰레기가 하수처리장으로 유입되는 경우 biogas 생산에 의한 에너지 이용 등 긍정적인 측면도 있다. 이러한 모든 상충되는 인식을 과거의 단순한 연구결과나 논리로서 접근하는 것이 아니라 이제는 보다 과학적이고 체계적인 연구와 각계각층의 심도 있는 토론을 바탕으로 음식물쓰레기에 대한 문제인식을 제고할 필요가 있다.

따라서 우선 디스포저를 도입하기 위해서는 디스포저 사용에 따른 가정에서의 오수성상변화, 디스포저 사용에 따른 수량 및 수질변화 평가, 하수도와 융화하는 디스포저 활용 시스템, 디스포저 오수에 적합한 옥내 배수설비 조건, 생물학적 전처리시스템 조건, 하수처리장 및 하수관거 수용성 검토, 디스포저 사용의 경제적, 환경적 효과 평가, 시민의 불편을 줄이는 종합적 음식폐기물 관리체계, 시범사업을 포함한 사업추진방안 등을 심도있게 검토 및 평가하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 유기영, 이소라, 서울시 자치구의 남은 음식물 처리기반 확보방안, 서울시정개발연구원, 2001-R-15
2. 김갑수, 분쇄기 시스템과 생활 및 환경 개선 효과, 음식물 쓰레기 주방 분쇄기 사용-이제는 거론해보자, 공동학술심포지엄, pp. 121~152(2003).
3. 신총식, 음식물류 폐기물 관리정책 및 향후 개선과제, 음식물류폐기물 관리 및 유기성 폐기물 직매립금지 정착 방안 공동심포지엄, pp. 83~88(2005.10).
4. 2006 하수도통계, 환경부(2007).
5. 박희정, 우리나라 상하수도 정책방향, 첨단환경기술, **14**(8), 41~45(2006).
6. 岡田誠之, 日本のディスポーザ排水處理の現狀と課題, 대한환경공학회 춘계학술연구발표회, 초청강연 전문위원회 심포지엄 논문집, pp. 75~87(2008.5).
7. 김갑수, 음식물쓰레기 관리현황과 디스포저 도입방안, 첨단환경기술, **14**(10), 5~16(2006).
8. 財団法人 下水道新技術推進機構, ディスポーザー(Disposer)で変わる町, 北海道・歌登町の社會實驗を見に行く, 新機構情報, **10**(40), 45~50(2001).
9. 國土交通省 都市・地域整備局下水道部, ディスポーザー(Disposer)普及時の影響判定の考え方(2005.7).
10. 町田裕彦, 排水設備をとりまく最近の情勢, 下水道協會誌, **36**(442), 4~10(1999).
11. 酒井憲司, ディスポーザー(Disposer)問題と下水道, 下水道協會誌, **36**(442), 35~41(1999).
12. 남궁은, 음식물 쓰레기 주방분쇄기사용 타당성 검토, 음식물쓰레기 주방 분쇄기 사용-이제는 거론해보자, 공동학술심포지엄 자료, pp. 5~10(2003.5).
13. 권성한, 음식물쓰레기 관리의 문제점 및 국내·외 동향, 음식물 쓰레기 주방 분쇄기 사용-이제는 거론해보자, 공동학술심포지엄, pp. 12~43(2004.5).
14. 이동훈, 분쇄기 사용의 문제점과 국내·외 추진사례, 음식물 쓰레기 주방 분쇄기 사용-이제는 거론해보자, 공동학술심포지엄, pp. 47~77(2003.5).
15. 김갑수, 하수관거의 기능향상을 위한 고찰, 서울도시연구, **1**(2), 49~64(2000.9).