

A Study on Proper Strategies regarding Collection and Transport of Human Feces

분뇨수집 및 운반에 관한 적정방안 연구

Dae-Hyun Yu · Yong-Hoon Lee · Jang-Hown Lee · Seon-Hong Kang*

유대현 · 이용훈 · 이장훈 · 강선홍*

광운대학교 환경공학과

Abstract : In this study, a current condition of human feces-collecting and transporting business of local government was investigated using statistical data to efficiently derive proper systematic management plan for human feces-collecting and transporting business.

According to the data for human feces-collecting and transporting business from 2006 to 2010, it turned out that the number of people working in this field and the amount of human feces produced and processed were decreased. They were decreased by 292 places, 1,077 employees, 904 m³/day, and 121 m³/day, respectively. In addition, the number of human feces-collecting and transporting business has been decreased causing an extra amount of manpower and the number of employees working in the field decreased.

In this study, the reasons for financial difficulties of human feces-collecting and transporting business were analyzed. Finally the alternative plans were suggested to replace currently closed business due to management deterioration.

Key words : human feces, feces-collection, feces-transportation, alternative plan

주제어 : 분뇨, 분뇨 수집, 분뇨 운반, 대체안

1. 연구의 배경

1.1 연구배경 및 목적

우리나라는 다른 나라에서 유사한 사례를 찾기 어려운 독특한 분뇨처리 형태를 가지고 있다. 대부분의 국가에서는 일상생활에서 배출되는 모든 오수를 하수관거를 이용하여 하수처리장에서 최종처리하는 하수처리시스템을 사용하고 있다. 그러나 우리나라의 처리형태는 수세식 화장실에서 배출되는 분뇨를 처리하기 위한 처리시설을 설치

하고, 유지하는 방식이다(환경부, 2011).

국내 하수처리구역 내에 설치된 개인하수처리 시설 중 정화조는 발생 장소에서 1차 저류하여 유입된 오염물질을 부분 정화한다. BOD제거율 50%의 방류수 수질기준을 적용하는 방식으로 설치되어 있고, 개인하수처리시설에서 발생하는 정화조 찌꺼기의 수집 및 운반 처리를 하여야 하는 형태로 되어 있다. 우리나라에서 발생하는 정화조 찌꺼기를 분뇨수집 및 운반업체가 분뇨처리장까지 이송하여 최종처리를 하기 위해서는 지방자치단체의 허가를 취득하고, 위탁계약을 통하여 지방자치단체의 업무를 대행하는 것으로 환경부에 고시되어 있다(환경부, 2011).

* Received 18 December 2012, revised 6 February 2013, accepted 8 February 2013.

* Corresponding author: Tel: 82-2-940-5075 Fax: 82-2-911-2033 E-mail: seonhong@kw.ac.kr

최근 전국적으로 하수관거 정비사업 확대에 따른 개인하수처리시설 특히 정화조 폐쇄 및 수세식 변기 보급 확대에 따라 분뇨발생량이 감소하여 분뇨수집·운반업자의 경영 악화가 발생되고 있다. 그리고 일부지역에서는 분뇨수집·운반의 업무를 거부 또는 태만히 하여 국민들에게 불편을 끼치는 사례가 발생하는 등 대처방안 마련이 시급한 상태이다. 따라서 본 연구의 목적은 하수도법 개정내용 중 하수관거 정비사업으로 인한 경영악화로 폐업 시 대체사무 제안을 통한 효율적인 지원방안을 마련하여 지방자치단체에서 분뇨수집·운반업체를 관리할 수 있는 방안을 마련하고자 한다.

또한 지방자치단체별로 분뇨수집·운반을 대항하는 방법 및 수수료 등 운영방법이 상이하여 업자들간 불만의 원인이 되고 있는바 이에 따른 문제점을 조사하여 효율적인 방안을 제시하여 분뇨 수집업자와 운반업자의 민원을 최소화 하는데 연구의 목적이 있다.

1.2 이론적 배경

하수도법 제2조(정의)에 따르면 “분뇨”는 수거식 화장실에서 수거되는 액체성 또는 고체성의 오염물질(개인하수처리시설의 청소과정에서 발생하는 찌꺼기를 포함한다)을 말하며, “오수”는 수세식 화장실에서 발생하는 것으로 정의한다(하수도법, 2011).

우리나라에서는 공공하수도가 분류식 하수관로 형태로 정비된 지역인 경우 하수관거를 통해 처리하고 있다. 그 외 합류식 하수관거 지역에서 발생하는 분뇨 및 개인하수처리시설에서 발생하는 슬러지는 수집 및 운반한 후 분뇨처리시설에서 처리하고 있다. 정화조에 의한 처리에는 수세식 화장실로부터 발생하는 오수만을 처리하는 정화조와 그밖에 주방수 등의 생활오수를 함께 처리하는 오수처리시설이 있다. 인간이 배설한 분뇨를 발생시키는 형태는 크게 두 가지로 분류된다. 수거식 화장실과 수세식 화장실

의 형태로 나뉜다. 수세식 화장실이 설치된 건축물에서 발생하는 분뇨는 정화조나 오수처리시설에서 처리된다. 정화처리 과정에서 상등수는 방류되고, 처리 과정에서 발생한 찌꺼기는 수거하여 분뇨처리장에서 처리한다(유기영, 2007). 반면, 수거식 화장실이 설치된 건축물에서 발생하는 분뇨는 일정기간 동안 분뇨통에서 체류되고, 최종적으로 탱크로리 차량을 이용하여 분뇨처리 시설에 운반 한다(심화식, 2010 ; 김인배 외 5인, 2004).

Fig. 1은 수거식 화장실 및 수세식 화장실에서 발생하는 분뇨의 정화조 찌꺼기 처리절차를 하수처리와 함께 배출, 수집 및 운반처리, 방류의 4단계 과정으로 나누어 나타내었다(심화식, 2010).

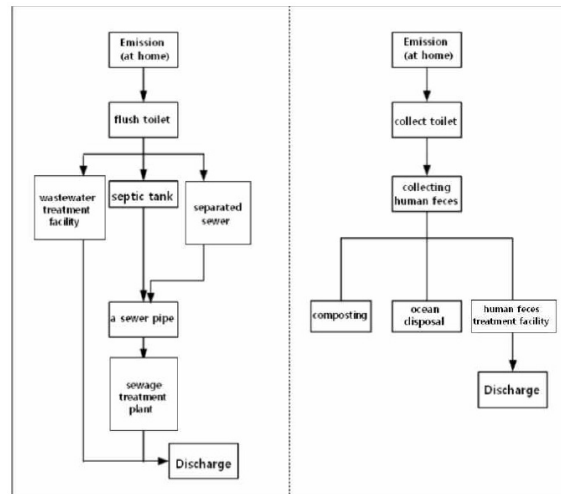


Fig. 1. A process of human feces and sewage treatment

2. 연구 방법

분뇨수집·운반업 현황 및 실태조사와 하수관거 정비사업 확대로 인한 개인하수처리시설이 폐쇄되면서 분뇨수집 및 운반업을 지방자치단체와 대형 계약하는 방법과 수수료 등의 운영방법이 상이하여 발생하는 경영악화 원인을 분석하고, 경영악화에 따른 폐업 시 대체사무 방안을 모색하였다.

2.1 국내 하수관거 정비사업 현황조사

최근 5년간 하수도 통계를 이용하여 하수관거 정비사업 확대에 의한 국내 하수관거 보급현황을 조사하였다.

2.2 분뇨수집·운반업 현황 및 실태조사

분뇨발생량 추이 및 하수관거 정비사업에 따른 향후 발생량을 예측하였다. 그리고 분뇨수집·운반업별 기술인력, 차량, 차고지, 지자체별 정화조 등 일반현황 조사와 분뇨발생량 대비 적정 수집·운반업체 수 및 차량 용량 등을 분석하였다.

2.3 국외 분뇨 처리 및 수집·운반 실태조사

국의 분뇨 처리 및 수집·운반 방법을 조사하고 국외 사례와 국내 운영방법을 비교·분석하였다.

2.4 분뇨 발생량 감소에 따른 분뇨수집·운반업 지원방안 연구

경영악화에 따른 폐업 시 분뇨수집·운반업자가 수행할 수 있는 대체사업(안)을 제시하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 국내 하수관거 보급현황

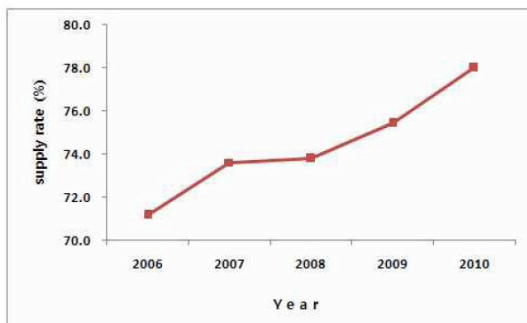


Fig. 2. A current supply rate of sewer pipe in Korea

우리나라 하수도통계 자료를 이용하여 2006년부터 2010년도까지의 하수관거 시설의 보급률을 조사하였다. 그 결과, 2006년 71.2%, 2007년 73.6%, 2008년 73.8%, 2009년 75.4%, 2010년 78.0%로 지난 5년 동안 하수관거 정비사업으로 인해 하수관거 보급률이 약 6.8%가 증가된 것으로 나타났다(환경부, 2011).

3.2 국내 분뇨수집 및 운반업의 일반현황

Fig. 3의 그래프를 보면 전국에 분포하는 분뇨수집 및 운반업체는 2006년 1,454개소, 2007년 1,217개소, 2008년 1,164개소, 2009년 1,171개소, 2010년 1,162개소이며, 2006년부터 2010년까지 5년 동안 약 292개소가 감소된 것으로 나타났다. 분뇨수집 및 운반업체 종사인력은 2006년 5,126명, 2007년 4,268명, 2008년 4,126명, 2009년 4,112명, 2010년 4,049명이며, 2006년부터 2010년까지 5년 동안 약 1,077명의 종사인력이 감소한 것으로 나타나고 있다(환경부, 2011). 분뇨수집 및 운반업체가 감소한 것은 분뇨처리장의 증설로 인한 작업 효율의 개선과 교통여건의 향상, 장비의 대형화로 잉여인력이 감소되고 분뇨수거량도 감소되었기 때문으로 보인다. 또한, 유류값 상승으로 인한 차량유지비와 경영비용의 증가, 정화조 청소 수수료 인상이 억제되면서 업체의 감소 현상이 나타난 것으로 판단된다.

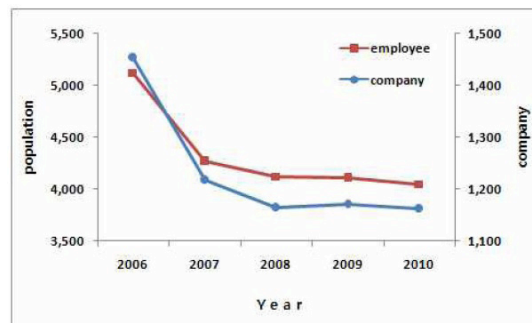


Fig. 3. A current condition of human feces-collecting and transporting company in Korea

3.3 전국 분뇨발생량 및 처리량 현황

3.3.1 전국 분뇨발생량 현황

우리나라 하수도통계 자료를 이용하여 2006년부터 2010년도까지의 분뇨발생량을 조사하였다. 분뇨발생량은 1인 기준으로 하루 발생량(m^3/day)을 소수점이하 첫째자리에서 반올림하여 정수로 표시하였고, 수거식 화장실과 수세식 화장실에서 발생된 전국 분뇨량을 합하여 총 분뇨발생량을 분석하였다(구옥원, 2010). 그 결과 2006년 47,093 m^3/day , 2007년 44,766 m^3/day , 2008년 46,419 m^3/day , 2009년 48,749 m^3/day , 2010년 46,189 m^3/day 로 지난 5년 동안 약 904 m^3/day 가 감소되었다. 이는 하수관거 정비사업을 통하여 분류식 하수관거의 보급이 확대되면서 개인하수처리시설 폐쇄에 따른 결과로 판단된다(환경부, 2011).

Table 1. The annual amount of human feces in Korea

	Amount of human feces [unit : m^3/day]		
	Total(A)	collection(B)	flushing(C)
2006	47,093	2,003	45,090
2007	44,766	2,006	42,760
2008	46,419	5,457	40,962
2009	48,749	5,184	43,565
2010	46,189	3,691	42,498

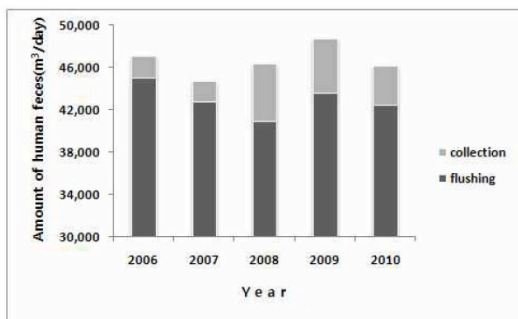


Fig. 4. The annual amount of human feces in Korea

3.3.2 전국 분뇨처리량 현황

전국 분뇨처리량은 2006년 35,164 m^3/day , 2007년 35,596 m^3/day , 2008년 36,120 m^3/day , 2009년 35,894 m^3/day , 2010년 35,285 m^3/day 이다. 2006년부터 2010년까지 지난 5년 동안 약 121 m^3/day 의 분뇨처리량이 증가하였다. 하지만, 2008년을 기준으로 살펴보면 2010년 말에 835 m^3/day 의 분뇨처리량이 점차적인 감소로 나타나고 있다. 이는 하수관거 정비사업으로 인한 분류식 하수관거의 보급이 확대되면서 개인하수처리시설의 분뇨처리량이 감소하였기 때문인 것으로 판단된다(환경부, 2011).

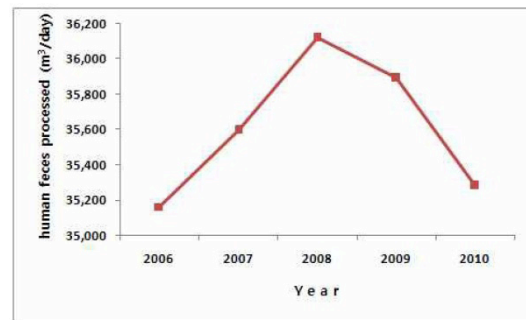


Fig. 5. The annual amount of human feces processed in Korea

3.4 국외 분뇨처리 현황

3.4.1 일본의 분뇨처리

일본에서는 가정으로부터 배출되는 모든 오수를 혼합처리하기 위해 정화조 또는 합병처리정화조로 구분하여 사용하고 있다(환경부, 2007, 2011). 합병처리정화조는 취사, 목욕, 세탁 등에 따라 배출되는 가정의 생활오수와 함께 분뇨 오수를 처리하는 정화조이다. 그 특징은 하수 종말처리장 2차 처리와 동등한 수질을 얻을 수 있고, 작은 하천의 자연 정화 능력을 활용할 수 있어 하천의 수량 확보에도 도움이 된다. 합병처리정화조는 지형의 영향을 받지 않기 때문에 매우 단기간(7일-10일)에 비교적 저렴한 비용으로 설치할 수 있다. 또한 일본에서는 정화조 관리를 정

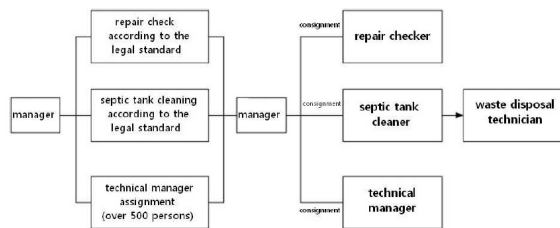


Fig. 6. Maintenance and management system of septic tank in Japan

Table 2. A comparison of terms regarding private sewage treatment facility in Korea and Japan

Division	Human feces	Human feces and grey wastewater treatment
Korea (private sewage facility)	septic tank	sanitary sewage facility
Japan (Septic tank)	separate septic tank	combined septic tank

Table 3. Cleaning charge in Tokyo

method	size (m ³)	area-alloted charge	resident-alloted charge	total	size (m ³)	area-alloted charge	resident-alloted charge	total
aeration	0.8	8,693	6,607	16,000	4.5	14,049	11,581	27,200
	1.0	9,125	7,175	17,200	5.0	14,759	12,441	28,600
	1.5	9,877	7,423	18,200	5.5	15,439	12,961	29,800
	2.0	10,578	7,822	19,300	6.0	16,150	13,650	31,300
	2.5	11,257	9,143	21,400	6.5	16,840	14,160	32,500
	3.0	11,968	9,532	22,600	7.0	17,540	15,960	35,200
contact aeration	3.5	12,658	10,842	24,700	7.5	18,231	16,769	36,800
	4.0	13,350	11,441	26,000	8.0	18,941	17,459	38,200
	-	-	-	-	4.5	14,739	11,561	27,600
	1.0	9,074	7,526	17,400	5.0	15,573	11,827	28,800
	1.5	9,918	7,582	18,400	5.5	16,356	12,444	30,200
	2.0	10,742	7,858	19,500	6.0	17,118	12,982	31,600
decomposition	2.5	11,577	9,023	21,600	6.5	17,901	13,599	33,100
	3.0	12,401	9,399	22,900	7.0	18,673	15,227	35,600
	3.5	13,173	9,727	24,100	7.5	19,456	15,844	37,100
	4.0	13,956	10,144	25,300	8.0	20,249	16,551	38,600
	1.0	11,134	8,866	21,000	14.0	34,690	61,210	100,700
	1.5	11,700	10,500	23,300	14.5	35,689	64,011	104,700
	2.0	12,586	13,014	26,900	15.0	36,894	65,806	107,800
	2.5	13,369	14,631	29,400	15.5	37,811	67,689	110,800
	3.0	14,152	16,248	32,600	16.0	38,728	69,672	113,800
	3.5	15,048	17,952	34,700	16.5	39,840	72,360	117,800
	4.0	15,923	20,877	38,600	17.0	40,839	74,261	120,900
	4.5	16,819	22,581	41,400	17.5	41,848	76,052	123,800
	5.0	17,705	24,495	44,400	18.0	42,961	77,839	126,800
	5.5	18,684	27,216	48,200	18.5	43,970	80,630	130,800
6.0	19,683	29,117	51,200	19.0	45,093	82,407	133,900	
6.5	20,558	31,042	54,200	19.5	46,102	84,298	136,900	
7.0	21,454	33,846	58,100	20.0	47,101	87,199	141,000	
7.5	22,443	35,657	61,000	20.5	48,234	89,166	144,300	
8.0	23,319	37,481	63,800	21.0	49,234	91,166	147,400	
8.5	24,215	39,285	66,700	21.5	50,356	92,944	150,500	
9.0	25,214	40,986	69,400	22.0	51,355	94,945	153,600	
9.5	26,089	43,911	73,500	22.5	52,365	96,935	156,800	
10.0	26,986	45,314	75,900	23.0	53,498	98,902	160,000	
10.5	27,074	47,526	79,300	23.5	54,497	101,803	164,100	
11.0	28,963	50,237	83,200	24.0	55,496	103,804	167,300	
11.5	29,849	51,051	85,000	24.5	56,619	105,681	170,400	
12.0	30,848	52,852	87,900	25.0	57,752	107,748	173,800	
12.5	31,724	54,776	90,800	25.5	58,751	110,849	178,100	
13.0	32,620	57,580	94,700	26.0	59,760	112,940	181,300	
13.5	33,598	59,402	97,700	26.5	60,759	115,241	184,800	

* source : The cleaning company of 23 areas in Tokyo(協和興業株式会社)

화조 관리자(정화조 소유자, 점유자, 정화조의 권리를 가지고 있는 자)가 기본적인 책임을 지는 구성으로 되어 있다. 정화조 관리자는 각 기술상의 기준 작업을 행하여야 하므로 제한을 두지 않고 있다.

Fig. 6은 일본의 정화조 유지관리 시스템을 나타낸 것이다.

3.4.2 일본의 요금체계 및 현황

일본에서는 정화조 처리방식의 차이에 따라 폭기식과 접촉폭기식, 부패식 등의 별도 요금이 부과되고 있다. 정화조 청소에 투입되는 인력의 기술 습득력이 포함되고, 정화조 청소가 정화조의 기능 회복에 미치는 영향도 고려되어 있다. 정화조 청소 요금 부담을 지방자치단체와 사용주민 부담액으로 나누고 있다. 이것은 개인하수처리시설의 설치 목적을 명확히 인식하고 있음을 반증하는 것으로 볼 수 있다.

Table 3에 동경도 소재 청소 업체 요금표를 나타내었다.

3.4.3 국내·외 분뇨수집 및 운반업 관련제도 비교 분석

우리나라의 경우에는 법인적인 회사는 법률에 정해진 최소한의 기술 인력을 확보 후, 지방자치단체장인 시장, 군수, 구청장으로부터 허가를 얻을 수 있다. 우리나라는 정부와 지방자치단체의 주도로 관련 제도가 운영되고 있음을 알 수 있다. 반면, 일본의 경우에는 정화조 설계업자, 시공업자, 관리업자, 점검업자, 청소업자는 관련업의 종사자로서 각각 '정화조 설치기술자 자격증', '정화조 설치자 자격증', '정화조 관리자 자격증', '정화조 검사원 자격증', '청소 기술자 자격증'을 소유한 민간인에게 관련업종에 위임할 수 있도록 하고 있다.

일본 정화조 시공업자는 각 지역의 관할 지방자치단체장에게 개인별 정화조 설치사 자격보유 현황을 신고 및 등록 후, 시공업을 할 수 있도록

실시하고 있다. 따라서, 지방자치단체에서는 건축물 착공 허가 시, 정화조 공사 책임자를 사전에 인지할 수 있어서 담당공무원의 행정 지도가 수월하고, 정화조 시공자의 책임이 강화되므로 전문지식이 부족한 건축주에 대한 행정서비스가 용이하게 제공된다. 우리나라에서는 개인하수처리시설 설치와 변경 신고서를 착공 전에 지방자치단체에 신고하게 되어있다. 일본의 경우에는 정화조 착공예정 신고와는 별도로 시공자의 능력을 시공예정자 개인이 등록하여야 한다는 점에서 차이가 있는 것으로 볼 수 있다.

또한, 정화조 제조업 중 공장생산에 직접 참여하는 제조 기술 인력은 'FRP(Fiber-Reinforced Plastic)기술자 자격증'을 취득하여야만 제조업에 종사할 수 있다(장효주, 2008).

Table 4에 국내와 일본의 분뇨수집 및 운반업 관련제도 비교표를 나타내었다.

3.5 분뇨 발생량 감소에 따른 대체사업안 제시

분뇨발생량이 감소하고 분뇨수집 및 운반업체가 감소하면서 발생된 잉여인력의 수급 및 경영악화에 따른 문제점을 해결하기 위해 폐업시의 대체사업을 다음과 같이 제안하고자 한다.

3.5.1 하수관로 유지관리 사업

하수관거 정비사업이 종료된 지역의 맨홀 부분의 퇴적물은 분뇨와 하수 찌꺼기들이 혼재되어 있는 유기물의 상태로 최종 매립하기 위한 전처리 과정이 전혀 없으므로 현재의 준설처리 시스템 처리는 한계가 있다. 이러한 유기물은 분뇨수집 및 운반업체의 흡인식 차량을 이용하여 수거하고 인근 분뇨처리장으로 연계 처리하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 처리구역이 넓은 지역일수록 하수관거의 유하 길이가 길어지기 때문에 내부청소의 요구는 증가되어질 것이다.

3.5.2 우수받이 유지관리 사업

Table 4. Comparison of policies regarding human feces collection and transporting business in Korea and Japan

items	Domestic	Japan
Basis law	Sewage Law	Septic tank Law, Building Law
System operator	Government and local autonomous entity	Delegated to credential holders
Related business and employee	Plan, construction : registration plan, Construction company management : registration management company Human feces-collecting and transporting : an agency	Plan : planner (credential holders) Construction : constructor (credential holders) Management : manager (credential holders) Inspection : inspector (credential holders) Cleaning : cleaning specialist (credential holders)
Structure and Material standards	Flexible by manufacturer	Subdivided structure of each type and material standards are fixed
A test for installation and approval of use	Local autonomous entity(public service personnel)	Civilian (septic tank installer and inspector)
Function test	Government(delegated inspection agency)	Civilian (septic tank inspector)
Management	Landlord(consign to management agency)	Civilian (manager)
Education	-Repair training for related technical personnel is once in every three years -Education system for official does not exist	A private organization (environmental maintenance training center), educates for work and repair training
Cleaning	-Implement based on the law, regardless of the use and facility capacity -Collection and transporting company of human feces execute cleaning	Depends on treatment pattern, cleaning frequently carried out by a qualified technician (at least once in a year)
Sludge treatment from individual sewage treatment facilities	-Using a vacuum vehicle, collected and transported human feces treated in human feces treatment plant	-Using a vacuum vehicle, collected and transported human feces treated in human feces treatment plant -Using a recycling vehicles to decrease feces' volume by 10%
Cost-bearing of collection and transport	Landlord or consumer	-Expenses from the government for facilities with government subsidies -Conventional human feces collecting costs are several times more expensive than the septic tank, and self-pay (local region)
Commission estimate	Defined according to carrying capacity in local government	-Defined in local government -Rates different based on types of septic tank -Cost for aerobic facility is 1.5-2 times higher than that of anaerobic facility

최근 기습 폭우, 강우 시 도심지 도로 범람으로 시민 불편과 피해가 증가되어 재발 방지를 위한 빗물받이 맨홀 관리 필요성이 증가됨에 따라 이미 일부 지방자치단체에서 빗물받이용 특수차량을 이용하여 직영관리에 임하고 있는 실정이다. 또한, 도심지 하수관 약취 민원의 증가로 인해 지방자치단체에서는 약취방지 맨홀 설치를 늘리고 있는데 약취방지 맨홀의 특성상 관리가 소홀해질 수 있고, 이로 인하여 기능이 원활하지 못하면 빗물받이가 원 기능을 하지 못하게 된다. 따라서 현재 정화조 찌꺼기 수집 및 운반용 진공흡입차량을 개량 개선하여 지방자치단체 직영 관리에서 분뇨수집 및 운반업체에게 대행관리로 전환하는 것이 가능할 것으로 판단된다.

3.5.3 배수조 내부청소

배수조 내부청소는 개인하수처리시설이 폐쇄되는 개소수만큼 배수조는 신설된다. 또한, 기존에 지하층에 설치된 배수조의 경우 펌핑 작업 시 하수관거에 악취물질을 배출 시키고 있는 악취원으로 조사되어지고 있는 만큼 생활환경 유지를 위한 정기적인 내부청소와 소독작업이 요구되고 있다. 배수조 내부청소 작업은 흡인식 차량을 이용하여만 가능하다. 현재 분뇨처리장의 반입 물량이 감소가 예상되고 있으나 배수조의 내부청소 물량의 발생으로 인한 반입증가가 예상되므로 이에 대한 대안의 검토가 필요할 것이다. 그리고 국내 하수도법 내에 배수조에 대한 용어 정리가 필요하며 배수조 설치기준과 관리기준이 마련되어야 할 것이고, 수집된 찌꺼기의 처리 방안도 마련되어야 할 것이다.

3.5.4 공중화장실 위탁관리

지방자치단체에서 직영으로 운영 중인 공중화장실의 유지관리 업무가 최근 대행관리로 전환되어지고 있는 추세이다. 공중화장실의 특성상 청결유지와 위생 관리가 매우 중요한 사항으로 분뇨수집 및 운반업자는 관내의 관할지역내

에 사무실과 차고를 운영 중인 것과 공중화장실의 분뇨수거 작업 시 작업 접근성에 효율적인 측면이 있기에 대체사업의 일종으로 가능할 것으로 판단된다. 공중화장실 등에 관한 법률 및 관련 지방자치단체 조례 수정을 검토하여 공중화장실의 대행관리 업체선정 시 분뇨수집 및 운반업체 대체사업으로 선정 가능할 수 있도록 관련 규정의 수정 또는 지방자치단체의 조례를 보완하면 대체사업으로 가능할 것으로 판단된다.

4. 결론

하수관거 정비사업에 따른 정화조 폐쇄 및 수세식 변기 보급 확대에 따라 분뇨발생량이 감소하여 분뇨수집 및 운반업체의 경영악화가 발생되어지므로, 효율적인 분뇨수집 및 운반에 관한 적정방안 연구를 위해 최근 5년간 분뇨수집 및 운반 업체수, 종사인원, 분뇨발생량과 분뇨처리량에 대한 실태를 조사하였다.

첫째, 우리나라 하수도통계 자료를 이용하여 분석한 결과, 2006년부터 2010년도까지의 하수관거 시설의 보급률은 점차적으로 증가되고 있는 것으로 확인되었고, 각 지방자치단체의 분뇨수집 및 운반업 현황을 분석한 결과, 2006년 이후부터 최근 2010년까지 지난 5년 동안 분뇨수집 및 운반업체와 종사인원, 분뇨발생량, 분뇨처리량은 점차적으로 감소되고 있는 것으로 확인되었다. 이는 개인하수처리시설의 폐쇄로 인해 분뇨발생량이 감소하였기 때문이다. 또한, 유류값 상승과 물가 상승의 영향으로 운반업체 경영이 악화되었다. 운반업체가 감소하면서 잉여인력이 발생되었고, 종사인원이 감소되는 것으로 나타났다.

둘째, 분뇨수집 및 운반업체의 효율적인 관리를 위해 폐업하는 업체에 대하여 하수관로 유지사업, 우수받이 유지관리사업, 배수조 내부청소사업, 공중화장실 위탁관리사업 등 대체사업을 발굴하였다. 이 사업들이 수행되기 위해서는 하수관로 유지관리 사업, 우수받이 유지관리 사업

은 공공하수도 운영관리 업무지침을 수정 보완하여 실행을 가능하도록 하고, 공중화장실 위탁관리 분야는 지자체 조례의 개정으로도 즉시 실행이 가능하고, 배수조 청소분야는 하수도법 개정이 필요한 바 장기기간의 시간이 소요될 것으로 예상되므로 장기 대책으로 제안하고자 한다. 또한 분뇨수집 및 운반업체의 효율적 관리 방안으로 수집 및 운반 수수료의 산정 방법을 현실화하고, 표준화하는 작업이 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

이 논문은 2012년도 광운대학교 교내학술비 및 환경부의 지식기반 환경서비스 전문인력 양성사업의 지원에 의해 연구되었습니다. 이에 감사의 뜻을 전합니다.

참고문헌

Gyeongsangnam-do, Korea (2000) The Survey and Cost Analysis for Human Feces-Collection and Transportation of Sludge from Septic Tank.

Jang, H. Ju. (2008) *A Study on the Effective Operation of the Individual Sewage Treatment System*, Kwangwoon University, Seoul, Korea, pp. 5 - 51.

Ministry of Environment, Korea (2011) *A Study on Effective Management of Collection and Transport of Human Feces*, pp. 1 - 101.

Ministry of Environment, Korea (2009) *A Material from Conference on Effective Manufacturing and Installation Plan of the Individual Sewage Treatment Facilities*, p.31.

Ministry of Environment, Korea (2008) *A Study on Management of Human Feces-Collecting and Transporting Business of local governments, according to the Decrease of the Amount of Human Feces*.

Ministry of Environment, Korea (2011) *Sewer Statistics (2006-2010)*.

Sim, H. S. (2010) *The Management Manual of Septic Tank for Sewage and Human Feces*, Korea Environment Clean Association, pp.19 - 422.

Yu, G. Y. (2007) *Strategic Plan to Correspond Gradual Increase of Septic Tank's Sludge Volume in Seoul*, Seoul Development Institute, p.3.

拘郁元 (2010) *地域特性을考慮한親環境畜産發展方案*, p. 3.

日本環境省 (2007) *Sewer Statistics Data*.