



ORIGINAL PAPER

원저

음식물류폐기물 직매립 금지에 따른 도시생활폐기물의 조성 및 매립량 변화

윤석표[†], 임학상

세명대학교 환경공학과

(2005년 7월 22일 접수, 2005년 8월 30일 채택)

Change of Municipal Solid Waste Composition and Landfilled Amount by the Landfill Ban of Food Waste

Seok Pyo Yoon[†], Hak Sang Lim

Department of Environmental Engineering, Semyung University

ABSTRACT

As the landfill ban of food waste has enforced since 2005, the composition of municipal solid waste(MSW) has changed dramatically. In this 2 year study, MSW in a small city has collected 3 times at 10 different generating points, and physico-chemical analysis has done. From the result, the effect of landfill ban of food waste on the physico-chemical properties of MSW was described. Landfill ban of food waste has reduced by 12 weight % in the composition of food waste in MSW, and has reduced by 25 % of bulk density. After landfill ban of food waste, water content of MSW has reduced to 32.3%, which is reduced by 14.1 % of water content of year 2004 data. Low heating value of MSW after landfill ban was 2991.4kcal/kg, which has increased 32% than that of year 2004 data. From landfill gas generation modeling, it is estimated that the yearly generation rate of landfill gas will be reduced by 5% than in case of accepting food waste into the landfill.

Keywords : Food waste, Landfill ban, Waste composition, Low heating value

초 록

음식물류폐기물의 직매립 금지로 종량제 봉투에 버려지던 상당량의 음식물류가 제외되면서 도시생활폐기물의 조성은 최근 급변하고 있다. 이에 본 연구에서는 2004년~2005년 2년간 3회에 걸쳐 중소규모의 도시 내 10개 지점에서 배출되는 도시생활폐기물을 발생원에서 수거하여 폐기물의 물리화학적 조성을 조사하고, 이로부터 음식물류폐기물의 직매립 금지조치가 폐기물의 성상변화에 미치는 영향을 정리하였다. 음

[†]Corresponding author (yoonsp@semyung.ac.kr)

식물류폐기물의 직매립 금지로 생활폐기물 중의 식물류의 함량은 2004년도 대비 중량기준으로 약 12% 감소하였으며, 걸보기 밀도도 약 25% 감소하였다. 또한 전체 폐기물 중의 수분함량은 32.3%로 2004년도에 비하여 14.1% 감소하였으며, 폐기물의 저위발열량은 직매립 금지 후 약 32% 증가하여 2991.4 kcal/kg의 값을 나타내었다. 매립폐기물에 의한 매립가스 발생량은 연간 가스발생량 기준으로 최대 5%가 감소되어 매립지에서의 환경오염물질 배출량의 저감효과도 일부 예측되었다.

핵심용어 : 식물류폐기물, 직매립금지, 폐기물 조성, 저위발열량

1. 서론

폐기물관리법의 개정에 따라 2005년 1월부터 시 지역 이상에서 발생하는 식물류폐기물을 바로 매립해서는 안되며, 소각·퇴비화·사료화 또는 소멸화 처리 후 발생하는 잔재물만을 매립할 수 있게 되었다¹⁾. 이에 따라 식물류폐기물은 별도의 수거체계를 통해 분리배출하여 각 지자체별로 적당한 방법으로 처리하므로, 기존의 종량제 쓰레기 봉투에 포함되어 배출되던 식물류폐기물의 양은 감소하게 되고, 상대적으로 종이류 및 비닐/플라스틱류의 비중이 크게 되며, 도시폐기물의 전체 수분함량도 낮아져서 소각 및 매립 등 후속의 폐기물 처리/처분 시설에 큰 영향을 미치게 되었다.

이에 본 연구에서는 식물류폐기물 직매립 금지 조치 전후의 도시생활폐기물 조성변화를 살펴보기 위해 인구 14만명의 중소규모 시급도시인 충북 제천시에서 10개 지역을 선정하여 식물류폐기물의 직매립 금지이전인 2004년에 2회, 직매립이 금지된 2005년에 1회 폐기물 성분분석을 실시하였고, 이로부터 폐기물 관리 체계상에서 직매립 금지가 폐기물의 성상 및 물리화학적 특성에 미치는 영향을 살펴보고자 한다.

2. 조사대상 및 분석방법

2.1 조사대상

충북 제천시에서 발생하는 도시생활폐기물의 폐기물 조성을 동일한 10개 지점에 대하여 2004년 8월과 11월에 2회, 2005년에 5월에 1회 조사하였다. 통상적으로 폐기물의 발생량과 성상은 계절에

따라서 변동요인인 큰 것으로 알려져 있는데⁶⁾, 이는 주로 과거 연탄재를 많이 배출하던 겨울철과, 과일껍질의 배출량이 증가하는 여름철, 김장철 쓰레기가 많은 가을철 등의 요인에 기인하였다. 쓰레기 종량제가 실시되고 있는 최근에는 연탄재의 경우 별도 배출/수거되고, 식물류 쓰레기도 별도로 배출/수거되는 사례가 많아져서 종량제 봉투만을 대상으로 하는 경우에는 과거보다 계절적인 변동요인이 많이 저감된 것으로 판단되므로, 비록 본 조사의 비교에 있어서 계절적으로 2004년도는 여름과 가을철에 해당하고, 2005년도 조사는 봄철에 해당하여 계절적인 일치성은 없으나, 년도별 비교에 무리는 없을 것으로 판단된다.

폐기물 시료의 채취는 발생원을 명확히 구분하기 위해서 직접 발생원에 가서 종량제 쓰레기 봉투로 배출된 생활폐기물을 현장에서 봉투 크기별로 개수와 무게를 잰 후 운반차량에 적재하는 방식으로 시행하였다. 발생원별로 아파트 지역 3곳, 단독주택 3곳, 상가 2곳, 농촌지역 2곳 등 총 10개 지역에서 발생한 생활쓰레기를 수거한 후 매립지에서 성상조사를 실시하였다.

폐기물의 물리적 조성은 평평한 바닥 위에 넓은 비닐 시트를 깔고, 그 위에 채취한 시료를 파봉하여 소형 삽으로 잘 혼합한 후, 원추사분법에 의해 축분하여 최종 시료의 양이 20 kg 내외가 되도록 하였다²⁾.

축분된 시료는 현장에서 손으로 물리적 조성을 다음과 같이 구분하여 선별 후 저울로 무게를 측정하였다.

— 가연성 : 식물물, 종이, 비닐/플라스틱, 섬유, 초목, 가죽/피혁

- 불연성 : 금속, 유리/자기
- 기타

연탄재의 경우 노변에 배출하면 무상으로 수거하여 매립하고 있으므로, 수거 체계상 장래에도 폐기물 소각장에는 반입되지 않을 것이므로 고려하지 않았다.

현장 성상분석시 채취한 시료는 수분 증발이 되지 않도록 비닐봉투에 담아 실험실로 가져와서 가위로 잘게 자른 후 삼성분 분석, 원소분석을 실시하였다.

2.2 분석방법

현장 및 실험실에서 조사된 결과와 2004년부터 제천시 고암동 폐기물 매립장에 반입된 매립대상 폐기물 및 음식물류폐기물의 월별 통계자료³⁾를 토대로 음식물류폐기물의 직매립 금지에 따른 폐기물 성상분석 변화, 매립지 반입폐기물의 중량변화 및 매립성상변화에 따른 장래 매립지 가스 발생량 변화 추이 등을 검토하였다.

장래 매립지 가스 발생량 추정은 Scholl Canyon 모델에 의한 1차분해 반응식을 적용하였다²⁾. 모델에서 사용한 년도별 매립폐기물량은 매립개시년도인 2000년부터 매립량 통계가 있는 2004년까지는 실제 매립량 자료를 이용하였고³⁾, 향후 계획 매립기간인 2005~2009년의 5년간은 예상 매립량을 2가지로 구분하여 적용하였는데,

- 1) 현재 음식물류폐기물 분리수거에 따른 감소량의 적용

- 2) 음식물류폐기물의 배출량을 포함한 매립량 데이터틀 적용

하여 음식물류폐기물의 직매립 금지에 따른 효과를 비교하였다.

또한 매립폐기물의 조성도 2004년 이전은 2004년에 조사된 제천시 생활폐기물 조성비를 적용하였고, 2005년 이후는 음식물류폐기물 분리배출의 경우에는 2005년도에 조사된 제천시 생활폐기물 조성비를 적용하였다. 음식물류폐기물의 직매립의 허용을 가정한 경우에는 2004년도 생활폐기물 조성비율을 적용하였다.

Scholl Canyon 모델에 적용한 분해상수는 금속 분해물질(음식물류, 기타 일부), 중속분해물질(종이류, 목재류, 섬유), 저속분해물질(플라스틱, 고무/피혁류, 기타 일부)의 3종류로 구분하여 각각 반감기를 1, 2, 20년으로 가정하였다. 습윤폐기물 기준 메탄 가스 발생량은 150Nm³/ton을 적용하였고, 매립가스 중 메탄과 이산화탄소의 조성비는 각각 55, 45 %로 가정하였다²⁾.

3. 결과 및 고찰

3.1 생활폐기물의 물리적 조성변화

폐기물 성상 조사 결과는 [Table 1]과 같다. 조사된 결과에 의하면 음식물류폐기물의 조성비 변화는 외견상 직매립 금지이후 6.8% 감소한 것으로 보이나, 실제로 있어서 기타 성분(손으로 선별시 완전히 선별되지 못하고 다른 성분과 섞인 상태로

[Table1] MSW Components Change before and after Landfill Ban of Food Waste

(unit : wt %)

Components Sampling Time	Combustible							Incombustible			Misc.
	subtotal	food waste	paper	vinyl/plastic	textile	wood	leather	subtotal	metal	glass	
August, 2004	84.1	35.9	30.0	13.7	1.7	2.0	0.8	7.7	2.1	5.6	8.2
November, 2004	76.9	32.2	25.7	15.9	2.0	0.6	0.5	5.7	1.1	4.6	17.4
2004 average	80.5	34.1	27.9	14.8	1.9	1.3	0.7	6.7	1.6	5.1	12.8
May, 2005	89.4	27.3	37.6	16.8	4.5	1.7	1.5	4.9	1.8	3.1	5.6

남은 부분)의 2/3 정도가 음식물류폐기물에 해당하는 것을 감안하면, 2004년에 조사된 자료와 비교할 때 2005년도의 도시생활폐기물 중 음식물류폐기물의 조성은 중량기준으로 약 12% 정도 감소된 것으로 판단된다. (즉, 기타 부분의 2/3를 음식물류폐기물로 간주하여 합산하는 경우 2004년 2회 평균 음식물 비율은 42.6%, 2005년 음식물 비율은 31.0%가 됨.)

반면, 종이류는 2004년도 조사와 대비하여 2005년도 조사결과는 약 10 % 가량 증가하여 (2004년도 27.9%→2005년도 37.6 %), 결과적으로 음식물류폐기물이 줄어든 대신 종이류의 비중이 높아진 것을 볼 수 있다.

생활폐기물의 조성 가운데 가장 높은 비율을 차지하는 것은 종이류로 37.6 %의 값을 보였다. 다음으로 음식물류폐기물이 27.3 %, 비닐/플라스틱류가 16.8 %를 차지하였다.

음식물류폐기물 발생 비중은 아파트 지역은 평균 24.7 % (2004년의 경우 31.2 %로 직매립 금지이후 6.5% 감소함), 단독주택 지역은 28.7 % (2004년의 경우 44.5 %로 11.8% 감소)로 약 4.0 % (2004년에는 13.4 %의 차이가 났었음.)의 차이를 보였다(Table 2). 이는 아파트 지역의 경우 전용수거용기가 단지 내에 설치되어 있고, 아파트 관리사무소에서 일괄적으로 음식물 수거비용을 징수하고 있으므로, 음식물류폐기물의 분리수거가 비교적 잘 되고 있는 반면, 단독주택 지역은 유상의 음식물류폐기물 전용비닐봉투에 모아서 배출해야 하는 불편에 기인하는 것으로 판단된다.

3.2 겉보기 밀도 변화

음식물류폐기물 직매립 금지 이후 겉보기 밀도의 평균값은 186.7 kg/m³로서 2004년에 조사된 2회 평균값 248.7 kg/m³보다 62 kg/m³가 감소된 값으로 이는 직매립 금지이전의 겉보기 밀도 값보다 25%가 감소된 것이다. 이것은 상대적으로 밀도가 높은 음식물류폐기물의 감소에 따른 결과이다.

생활폐기물의 겉보기 밀도의 변화는 쓰레기 수거차의 운반처리실적과 매립량에 영향을 줄 수 있는데, 이들의 계량은 중량을 기준으로 하는 반면, 실제 운반이나 매립에 있어서는 부피에 근거하고 있으므로, 겉보기 밀도의 감소는 부정적인 영향을 주게 된다(Table 3).

3.3 3성분 분석

생활폐기물 중 가연성 성분에 대한 3성분 분석 평균값은 음식물류폐기물의 직매립이 금지된 2005년도 조사 결과 수분 32.3%, 가연분 57.0%, 회분 10.7%의 값을 보였다(Table 4). 이는 2004년도 조사에서의 3성분 평균값인 수분 46.4%, 가연분 45.1%, 회분 8.5%와 비교할 때 수분함량은 14.1% 감소하였고, 가연분 함량은 11.9% 증가, 회분 함량은 2.2% 증가한 수치로서 폐기물 저위발열량의 증가요인을 보이고 있다.

3.4 원소 분석

원소분석기는 2mg 이하의 극소량의 시료를 이용하여 분석하므로, 폐기물과 같이 불균질성이 큰 시료의 경우 측정 시료값의 변동폭이 클 수 있다.

[Table2] Comparison of MSW Components with different Dwelling Types

(unit : wt %)

Components		food waste	paper	vinyl/plastic	textile	wood	leather	metal	glass	misc.
2004	Apartment	31.18	36.30	14.03	1.83	0.83	0.70	0.85	3.72	10.55
	Detached houses	44.53	18.52	14.40	2.50	0.40	0.60	2.12	4.48	12.42
2005	Apartment	24.66	47.56	13.94	3.47	1.71	1.51	0.77	1.35	5.04
	Detached houses	28.67	32.55	20.02	2.54	2.10	1.92	0.72	2.67	8.82

[Table3] Change of Bulk Density of MSW before and after Landfill Ban of Food Waste

(unit : kg/m³)

	Before and after landfill ban of food waste			
	before			after
	2004.8	2004.11	Ave. 2004	2005. 5
Apartment	217.6	274.0	245.8	216.5
Detached houses	224.2	282.6	253.4	179.6
Commercial area	273.1	256.7	264.9	179.9
Average	226.4	270.9	248.7	186.7

[Table4] Change of 3-components of MSW before and after Landfill Ban of Food Waste

sample	3-components	food waste	paper	vinyl/ plastic	textile	wood	leather	misc.	average
2004.8	water	69.82	34.68	8.30	25.78	35.40	21.15	54.84	45.10
	volatile	24.62	55.43	84.98	68.31	60.17	71.01	31.96	46.68
	ash	5.56	9.89	6.72	5.92	4.43	7.84	13.20	8.22
2004.11	water	78.03	25.84	12.52	25.97	36.67	11.02	62.15	47.63
	volatile	16.28	61.33	82.43	67.61	55.48	75.89	27.68	43.60
	ash	5.69	12.83	5.04	6.42	7.86	13.09	10.17	8.77
2005.5	water	70.80	18.54	4.91	18.52	43.71	5.22	49.81	32.31
	volatile	20.58	67.50	90.41	73.66	49.44	72.24	34.27	57.04
	ash	8.62	13.95	4.68	7.82	6.85	22.54	15.93	10.65

따라서 측정된 결과치가 일반적으로 알려진 원소 분석 결과와 유사한 경향을 보이는지 타 조사 사례와 비교할 필요가 있다. [Table 5]의 값은 5개 발생원의 성분별 시료에 대한 평균값으로 {100-(원소분석 합산값)}은 비가연성 물질 함량을 의미한다. 타 연구결과⁴⁾에서는 도시생활쓰레기의 원소분석값의 전체 합이 100%로 표현되어 있는데, 이는 원소분석에 사용된 가연성분이 전량 연소된 것으로 가정하고, 부족한 조성은 0성분에 할당한 것으로 보인다. 이러한 표현상의 차이에도 불구하고, CHNS성분은 이와 무관하게 일정한 값이 나와야 하므로 결과값의 비교는 가능한데, 대체로 본 연구 결과의 C함량이 기존 조사값에 비하여 다소 낮은 경향을 보였다. 기타 성분으로 분류된 시료의 원소 조성은 대체로 음식물류폐기물과 비슷한 결과를 보이고 있는데, 이는 육안으로 식별한 경우에도 기

타 성분에는 음식물류폐기물의 혼합비율이 가장 높았던 것과 일치하는 결과이다.

3.5 저위발열량 분석

폐기물의 발열량을 측정할 수 있는 방법인 원소 조성에 의한 방법, 단열열량계를 이용한 측정 방법은 두 가지 방법 모두 측정시 사용하는 시료의 양이 1g 미만의 극소량을 사용하므로 불균질성이 큰 폐기물의 발열량 추정시에는 측정값의 변동폭이 클 수 있다. 따라서 발열량 산정시에는 폐기물의 물리적 조성 분석과 3성분 분석을 정확히 하고, 선별된 가연분 성분별로 개별 발열량을 산정한 후 이를 물리적 조성비율에 근거하여 가중평균하여 전체 폐기물의 발열량을 구해야 한다²⁾.

본 조사에서는 분석결과를 타 조사결과와 비교하기 용이한 원소조성에 의한 방법을 이용하여 폐기

[Table5] Element Analysis of combustible MSW generated in Study Area

(unit : %)

	C	H	O	N	S
food waste	33.3	5.4	26.1	2.2	0.08
paper	38.4	5.9	31.3	2.2	0.02
vinyl/ plastic	77.2	8.7	5.8	1.3	0.09
textile	44.7	6.2	36.3	2.2	0.03
wood	48.1	7.0	28.6	2.2	0.07
leather	44.3	5.7	14.3	1.9	0.01
misc.	34.4	4.7	23.4	2.5	0.12

물의 저위발열량을 산정하였다.

원소조성에 의한 방법도 여러 식이 제안되고 있는데, 범용적으로 많이 사용되는 Dulong 공식을 이용하여 저위발열량을 계산하였다⁵⁾.

계산 결과 음식물류폐기물의 매립지 반입이 금지된 2005년도의 저위발열량이 2004년 값보다 753.2 kcal/kg의 발열량 증가가 관찰되었다.

이는 올해부터 본격적으로 시행한 음식물류폐기물 분리배출에 따른 수분함량의 감소와 종이류 및 비닐/플라스틱 조성의 상대적인 증가에 기인하는 것이다. 특히, 음식물류폐기물의 수분함량의 감소에 의해 수분을 쉽게 흡수하는 종이류의 수분함량도 낮아져서 종이에 의한 발열량 증가 기여분이 커진 것을 [Table 6]에서 볼 수 있다.

3.6 음식물류폐기물 분리배출에 따른 매립량 변화

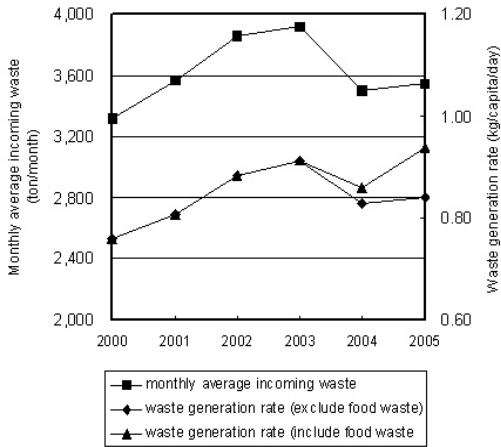
음식물류폐기물이 분리배출됨에 따라 폐기물 매립장에 반입되는 생활폐기물의 양은 다소 감소하

게 된다. 제천시 고암동 폐기물 매립장의 년도별 월평균 폐기물 반입량과 1인 1일 폐기물 발생량 자료를 정리하면 [Fig. 1]과 같다. [Fig. 1]에 의하면 1인당 폐기물 발생량은 점차 증가하는 추세를 보이다가 2004년부터 감소세로 돌아섰는데, 이는 2004년부터 시범적으로 음식물류폐기물의 분리배출이 시작된 것에 기인하며, 본격적인 음식물류폐기물의 매립지 반입이 금지된 2005년의 자료에 의하면 1인당 폐기물 배출량이 최대였던 2003년 대비 8%가 감소된 것을 보여준다. 2005년도에 수거된 음식물류폐기물의 양이 매립장 반입 전체 폐기물 (매립대상 폐기물 + 음식물류폐기물)에서 차지하는 비율은 약 10.5% 수준을 보이고 있으며, 과거 매립장 폐기물 반입량의 증가추세를 감안할 때 음식물류폐기물의 분리수거가 매립장 반입폐기물의 감소에 직접적인 영향을 미치고 있음을 보여준다.

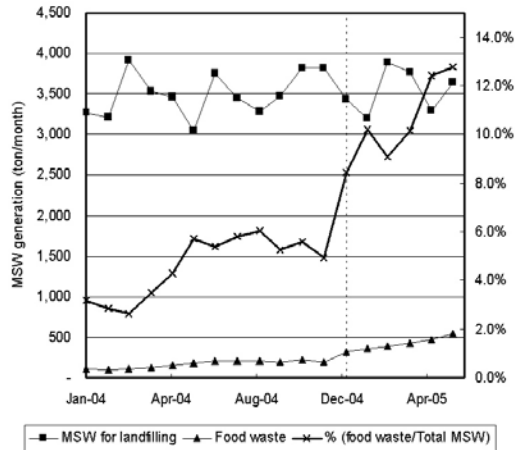
[Fig. 2]는 시범적으로 음식물류폐기물 분리수거가 이루어진 2004년과 본격적인 음식물류폐기

[Table6] Contribution of each Waste Components to Low Heating Value in 1kg wet MSW

	Contribution to LHV in 1 kg wet MSW							Low heating value of MSW(kcal/kg)
	food waste	paper	vinyl/ plastic	textile	wood	leather	misc.	
'04. 8	260.6	679.4	1088.1	45.0	60.9	36.1	99.9	2270.1
'04. 11	94.3	660.2	1183.9	55.2	18.1	25.8	168.8	2206.4
'04 ave	177.5	669.8	1136.0	50.1	39.5	30.9	134.3	2238.2
'05 5	189.2	1085.9	1380.1	138.0	45.8	70.1	82.2	2991.4



[Fig. 1] MSW generation trend before and after landfill ban of food waste.



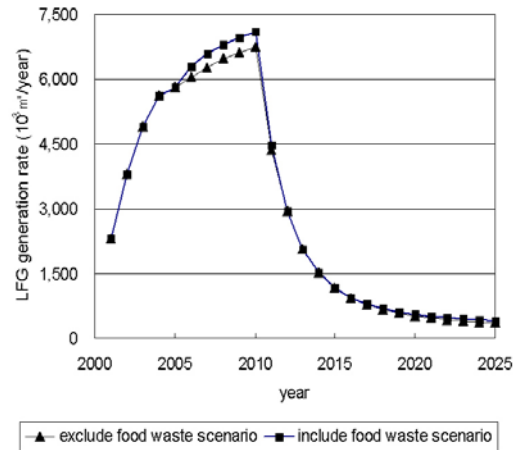
[Fig. 2] Monthly MSW generation trend and rate % of food waste in total generated MSW.

물 분리배출이 이루어진 2005년도의 월평균 매립 대상 폐기물 및 음식물류폐기물의 변화 추이를 보여주고 있다. 여름철을 맞아 과일껍질 등 음식물류 폐기물의 증가에 따라 월평균 배출량이 증가하고 있는 추세에 있으나, 현재까지 6개월간의 통계자료에 의하면 제천시의 1인당 1일 음식물류폐기물 배출량은 0.10 kg을 보이고 있다.

3.7 음식물류폐기물 분리배출에 따른 매립 가스 발생량 변화 예측

음식물류폐기물의 분리배출에 따른 매립가스 발생량 변화를 비교하기 위해 2000년 1월부터 본격적으로 매립이 시작된 제천시 고암동 폐기물 매립장에 대하여 Scholl Cannon Model을 적용하여 매립가스 발생량을 예측하였다(Fig. 3). 음식물류폐기물의 분리배출에 따라 매립되는 폐기물의 양(3.6절)과 조성(3.1절)이 변화되므로, 음식물류폐기물을 분리배출하는 경우의 매립가스 발생량은 음식물류폐기물을 분리하지 않고 매립하는 경우와 비교하였을 때 감소하는 것으로 예측되었다.

과거 5년간의 매립량과 조성은 동일하게 보고, 향후 5년간의 매립량 및 조성을 다르게 본 경우의 매립가스 발생량은 매립가스가 활발히 생성되는 매립 초기의 경우를 비교하였을 때 음식물류폐기



[Fig. 3] Prediction of landfill gas generation rate by Scholl Cannon Model.

물의 분리배출에 따라 연간 매립가스 발생량은 최대 5% 감소되고, 양으로는 연간 최대 340,000 m³/년이 감소하는 것으로 예측되었다. 본고에는 도표를 생략하였으나 음식물류폐기물 분리배출 유무에 따른 상이한 매립량 및 조성을 적용한 10년 연한의 신규 매립지의 경우에도 연간 매립가스 발생량의 차이가 최대인 경우는 약 340,000m³/년이었으며, 매립가스 발생량 기준으로는 최대

6.1%의 매립가스 발생량 감소를 보이는 것으로 예측되었다.

매립가스 발생량의 감소는 악취 등 매립지에서의 환경오염의 원인이 저감되는 효과가 있어 매립지 관리 측면에서 긍정적인 요인으로 작용하는데, 실제 음식물류폐기물의 직매립 금지 이후 매립지에서의 악취문제가 많이 개선된 것을 매립지 현장에서 확인할 수 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 음식물류폐기물의 직매립 금지에 따른 생활폐기물 조성변화를 중소도시 규모에서 2004년(직매립 금지 전)과 2005년도(직매립 금지 후)에 실시한 도시생활폐기물 조성분석 결과로부터 살펴보았으며, 이로부터 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 음식물류폐기물의 분리배출에 따라 종량제 봉투로 배출되는 생활폐기물 중의 음식물류의 함량은 2004년도와 대비하여 중량기준으로 약 12% 감소하였으며, 종이류는 10% 증가하였다.
2. 음식물류의 감소에 따라 종량제 봉투로 배출되는 도시생활폐기물의 겉보기 밀도는 2004년도 248.7kg/m³에서 2005년도 186.7kg/m³로 약 25% 감소하였다.
3. 생활폐기물의 평균 3성분은 음식물류폐기물 직매립 금지이후 수분 32.3%, 가연분 57.0%,

회분 10.7%로 수분 함량이 직매립 금지 이전보다 14.1% 감소하였다.

4. 도시생활폐기물의 저위발열량은 음식물류폐기물의 직매립 금지이전에 비하여 708.2kcal/kg이 증가하여 2991.4kcal/kg의 값을 보였다.
5. 분리배출되어 수거된 1인당 1일 음식물류폐기물의 배출량은 0.1kg의 값이었으며, 이에 상응하여 소각/매립되는 폐기물의 양은 감소되었다.
6. 음식물류폐기물의 분리배출에 따른 매립량 감소 및 매립 성분 변화로 매립가스 발생량은 연간 가스발생량 기준으로 최대 5%가 감소하는 것으로 예측되었다.

참고문헌

1. 폐기물관리법 시행규칙 별표 4, 환경부 (2005).
2. 윤석표 외, 폐기물 처리시설 설계를 위한 폐기물 실험방법, 신광문화사 (2002).
3. 제천시 자연환경과 내부자료 (2005).
4. 송동근 외, "춘천시 생활폐기물의 물리·화학적 특성에 대한 연구", 한국폐기물학회지, 20(8), pp 807-817 (2003).
5. 강호 외, "종량제 실시 이후 일반폐기물의 조성 및 물리화학적 특성연구", 한국폐기물학회지, 16(1), pp 1-9 (1999).
6. 정재춘 외, 폐기물처리, 동화기술 (2002). 