

PA44) 음식물자원화시설 악취발생 특성에 관한 연구

A Study on the Characteristics of Odor Emission from the Food Waste Recycling Facilities

유해민 · 윤균덕 · 동종인¹⁾ · 이우찬¹⁾

한국산업기술시험원, ¹⁾서울시립대학교 환경공학부

1. 서 론

음식물류폐기물은 전체 생활폐기물 발생량 중 25%로 많은 양이 발생하고 있으며 총 255개 음식물자원화시설 중 49%인 126개 시설이 수도권내에서 운영되고 있다. 이러한 음식물류폐기물은 처리과정에서 다양한 악취물질이 발생, 배출되며 이로 인한 악취발생은 인근 주민들의 생활에 많은 문제를 야기하고 있다.

2. 연구 방법

2.1 악취 배출원에 대한 악취 배출량 측정

사료화, 퇴비화, 감량화 처리시설을 대상으로 각 4개 시설이상 악취방지시설로 세정탑, 활성탄 흡착탑, 바이오필터를 설치하고 있는 총 14개 처리시설을 대상으로 악취를 측정하였다. 측정위치 및 측정방법으로는 통상조건하에서 부지경계 및 방지시설 입, 출구에 대하여 공기희석관능법에 의해 측정하였다.

2.2 악취발생원에 대한 악취원인물질 측정

음식물자원화처리시설에서 발생하는 악취는 크게 전처리악취와 발효악취, 건조악취로 구분할 수 있다. 이들 세가지 형태의 악취 발생원에 대하여 악취원인물질 파악을 위하여 복합악취 측정결과에 의해 각 처리방식별로 가장 높게 배출된 시설의 해당 공정을 대상으로 기기분석법에 의해 17개 지적악취물질을 분석하였다.

Table 1. Instrumental analysis method for measurement of designated odor concentration.

화합물 종류	화합물명	주요 분석방법	
		구분	세부방법
암모니아	암모니아	흡광광도법	5%붕산용액-용액흡수-인도페놀법
아민	트리메틸아민	GC분석	산성여과지, 황산흡수액-용액흡수-알칼리분해-농축-GC/FID,NPD
황화합물	황화수소, 메틸메틸캡탄 디메틸설파이드, 디메틸디설파이드	GC분석	Tedlar Bag 채취-저온농축-GC/FPD
카르보닐 화합물	아세트알데히드, 프로피온알데히드 부틸알데히드, n-,iso-알데히드	HPLC분석	Tedlar Bag 채취, 2,4-DNPH 카트리지-추출-HPLC
탄화수소류	스티렌, 톨루엔, 자일렌, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤	GC분석	Tedlar Bag 채취-저온농축-GC/MS

3. 결과 및 고찰

표 2는 14개 측정대상 처리시설의 복합악취를 측정한 결과를 나타낸 것이며, 표 3은 17개 지정악취물질을 분석한 결과를 나타낸 표이다. 배출구에 대한 복합악취 측정결과 5개 시설만이 배출구 복합악취 배출허용기준인 500 이내로 측정되었는데 상대적으로 발효과정에서 많은 악취물질이 발생하는 퇴비화나 건조악취 배출을 주로 하는 처리방식의 경우에 악취세기가 높은 것으로 조사되었다.

한편, 17개 지정 악취물질 분석결과를 살펴보면 전처리장의 경우에는 아세트알데히드가 80ppb로 배출허용기준을 가장 많이 초과하는 것으로 나타났으며, 발효장과 건조장의 경우에는 암모니아가 각각 16.5,

18.5ppm으로 배출허용기준을 가장 많이 초과하는 것으로 조사되었다.

Table 2. Results of complex odor measurement.

처리방식	시설 구분		방지시설 사양		복합악취 측정결과			악취 제거효율 (%)
	구분	처리용량 (톤/일)	형식	용량 (m ³ /min)	부지경계	방지시설 입구	방지시설 출구	
퇴비화	1-1	50	세정식	400	3	6,694	4,481	33
	1-2	95	세정식	350	4	1,000	666	33
	1-3	95	세정식	450	30	-	2,080	-
	1-4	50	세정식	150	14	669	300	55
	1-5	50	세정식	300	5	14,422	6,694	54
	1-6	180	세정식	1000	5	10,000	1,441	85
사료화	2-1	20	활성탄	250	4	669	300	45
	2-2	60	활성탄	200	3	1,000	300	70
	2-3	80	세정식	430	10	3,000	1,000	66
	2-4	95	세정식	150	3	669	448	33
감량화	3-1	150	세정식	60	4	10,000	3,000	70
	3-2	150	세정식	400	3	668	448	33
	3-3	240	생물학	200	5	-	669	-
협기성	4-1	80	생물학	900	1	669	669	0

Table 3. Results of instrumental analysis of odor.

(unit: ppm)

구분	지정악취 측정결과			최소감지 농도		
	전처리장	발효장	건조장			
지정 악취	1	암모니아	0.100	16.500	18.500	0.15
	2	메틸머캅탄	0.020	0.100	1.530	0.00007
	3	황화수소	0.020	0.040	0.330	0.00041
	4	디메틸설파이드	0.010	0.110	0.150	0.003
	5	디메틸디설파이드	0.000	0.050	0.080	0.00022
	6	트리메틸아민	0.009	0.097	0.031	0.000032
	7	아세트알데히드	0.080	3.290	10.110	0.0015
	8	스티렌	0.001	0.006	0.005	0.035
	9	프로피온알데히드	0.020	0.300	0.260	0.001
	10	부틸알데히드	0.002	0.391	0.472	0.00067
	11	n-발레르알데히드	0.003	0.629	0.900	0.00041
	12	i-발레르알데히드	0.004	0.048	0.000	0.0001
	13	톨루엔	0.012	0.035	0.033	0.33
	14	자일렌	0.003	0.023	0.033	0.38
	15	메틸에틸케톤	0.000	4.083	2.068	0.44
	16	메틸이소부틸케톤	0.000	0.000	0.000	0.17
	17	부틸아세테이트	0.000	0.141	0.000	0.016
복합악취			3,000	10,000	20,801	-

참 고 문 헌

- 김주청 (2003) 주요악취우심지역에서 발생하는 악취원인물질의 측정방법 연구 및 악취조사체계확립, 산업기술시험원, 8-32.
- 환경부 (2007) 악취관리업무관리편람, 16-27.
- 홍길환 (2006) 음식물 쓰레기 퇴비화시설의 악취 배출성상 조사, 냄새환경학회지, 5(3), 151-155.
- 홍대웅 (2005) 축산폐수처리시설에서 발생하는 악취물질 배출특성, 냄새환경학회지, 4(3), 1-9.