

탈취의 물리 · 화학 · 생물학적 제거 방법 및 기술 개발동향



서승원 | 한국원적외선응용평가연구원 분석평가팀장

I. 서론

현대 생활에서 보다 쾌적한 삶의 질을 제공 받고자 하는 요구와 관심이 높아지고 있으며, 그중에 가장 기초적인 공기에 대한 요구 수준이 크게 높아지고 있다. 공기 중에 불쾌감과 혐오감을 주는 악취를 제거하는 탈취산업에 대한 수요가 증가 하고 있으며, 이러한 수요증가에 따라 촉매, 광촉매, 흡착제, 바이오필터 등의 다양한 탈취 기술이 개발 되고 있다.

우리나라의 경우 이미 오래전부터 탈취에 관한 연구 개발을 통해 측정 및 처리기술이 상당한 수준에 이룬 선진국에 비해 많이 뒤떨어져 있는 것이 사실이나 최근 대학 연구소와 산학협력연구소에 의해 많은 연구가 진행되고 있으며, 이에 따라 상업적으로도 많은 발전을 하고 있다. 여기서는 탈취 기술에 대한 종합적인 분석을 통해 탈취 기술에 대한 정보를 논의 하고자 한다.

II. 기술의 개요

1.1 탈취란

사전적인 의미에서 탈취란 냄새를 빼어 없앴이란 뜻을 가지고 있다. 흔히 탈취란 불쾌감과 혐오감을 주는 냄새인 악취를 제거 하는 것을 말한다.

이 악취의 원인되는 물질은 가스와 휘발성 물질이기 때문에 이의 제거를 위해서는 일반적으로 대기 오염물질의 제거를 위한 원리와 기술을 이용하게 된다. 가스와 휘발성물질의 제거 하는 탈취 기술을 크게 분류 하면 물리적 방법, 화학적 방법, 생물학적 방법으로 구분 할 수

있다. 이 기술 중에 악취 발생원에서 배출되는 악취성분의 조성 및 농도, 온도, 풍량, 습도, 공정변화, 작업동선, 설치면적, 2차 오염 처리 대책, 사용 연료 등의 조건을 종합적으로 검토하여 가장 효율성이 좋은 탈취 기술을 선택 하여야 한다.

〈표.1〉은 탈취기술의 종류를 나타낸 것이다.

〈표 1. 탈취 기술의 종류〉

구 분	세 부 기 술	
물리적 방법	수세법(물, 활성탄 현탁액)	
	냉각응축법(수냉, 공냉)	
	희석법(대기확산)	
	흡착법(활성탄, 제올라이트)	
화학적 방법	연소법	직접연소법 촉매연소법
	약제 처리법	산,알카리 세정법, 약액세정법, 산화법, 은폐법, 중화법, 액상촉매법
생물학적 방법	토양탈취법	
	활성오니법(스크라바, 폭기조 방식)	
	바이오필터	
	퇴비(Compost)탈취법	
	효소분해법	

1.2 악취의 정의

대기환경보전법에서는 악취를 '황화수소, 메르캅탄류, 아민류 기타 자극성 있는 기체상 물질이 사람의 후각을 자극하여 불쾌감과 혐오감을 주는 냄새'라고 정의 하고 있다.

〈표 2. 악취 방지법 중 복합 악취에 관한사항〉

구 분	공장 지역 (회석배출)		기타 지역 (회석배출)		적용 시기
	배출허용 기준	엄격한 배출 허용기준	배출허용 기준	엄격한 배출 허용기준	
배출구	1000배 이하	500~ 1,000	500배 이하	300~ 500	2005년 2월
부지 경계선	20배 이하	-	15배 이하	-	2005년 2월

〈표 3. 악취 방지법 중 단일 악취물질에 관한 사항〉

구 분	배출허용기준 (ppm)		엄격한 배출허용 기준 (ppm)	적용 시기
	공업지역	기타지역	공업지역	
Ammonia	2이하	1이하	1~2	2005 년 2월
Methylmercaotane	0.004이하	0.002이하	0.002~0.004	
Hydrogensulfide	0.06이하	0.02이하	0.02~0.06	
Dimethylsulfide	0.05이하	0.01이하	0.01~0.05	
Dimethyldisulfide	0.03이하	0.009이하	0.009~0.03	
Trimethylamine	0.02이하	0.005이하	0.005~0.02	
Acetaldehyde	0.1이하	0.05이하	0.05~0.1	
Stylene	0.8이하	0.4이하	0.4~0.8	
Propionaldehyde	0.1이하	0.05이하	0.05~0.1	
Butylaldehyde	0.1이하	0.029이하	0.029~0.1	
n-Valeraldehyde	0.02이하	0.009이하	0.009~0.02	2008 년 2월
i-Valeraldehyde	0.006이하	0.003이하	0.003~0.006	
Toluene	30이하	10이하	10~30	
Xylene	2이하	1이하	1~3	
Methlethylketone	35이하	13이하	13~35	
Methy-i-Butylketone	3이하	1이하	1~3	2010 년 2월
Butylacethate	4이하	1이하	1~4	
Propionic Acid	0.07이하	0.03이하	0.03~0.07	
n-Butylic Acid	0.002이하	0.001이하	0.001~0.002	
n-Valeric Acid	0.002이하	0.0009이하	0.0009~0.002	
i-Valeric Acid	0.004이하	0.001이하	0.001~0.004	
i-Butylalcohol	4이하	0.9이하	0.9~4	

즉 악취는 여러 가지성분이 혼합된 상태로 존재하면서 사람의 후각을 자극 하여 인간의 쾌적한 생활과 건강 생활에 피해를 주는 해로운 냄새를 의미한다.

환경부에서도 복합 악취 및 지정 악취물질을 구분 하여 악취 배출 허용 기준 및 엄격한 배출 허용 기준의 설정

범위를 규정 하였다. 〈표.2〉에서는 악취방지법 중 복합가스의 배출기준을 나타낸 것이고, 〈표.3〉는 악취방지법 중에서 단일 악취물질의 배출허용 관한 사항이다.

1.3 악취가스의 특성

악취발생 물질 가운데 우리가 흔히 생활에서 접할 수 있는 물질로는 계란 썩는 냄새가 나는 황화수소, 야채 썩는 냄새가 나는 메르캅탄류, 생선 냄새와 유사한 아민류 등이 있으며, 가장 흔한 악취 유발 물질로써는 암모니아가 있다. 이 악취 물질은 한 가지 성분으로 되어 있는 것이 아니라 다양한 성분의 혼합가스로 이루어져 있으며, 성분이 서로 혼합되어 악취의 강도를 상승시키기도 하며, 상쇄 또는 중화 시키는 경우도 발생한다.

또한 이 악취가스는 ppb 단위에서 자각하는 경우가 많기 때문에 악취물질이 99.9%를 제거 한다 하더라도 사람들이 자각할 수 있는 경우가 빈번히 발생할 수 있다. 그에 따라 악취제거의 많은 비용과 노력을 투입 했음에도 불구하고 만족할만한 기대를 얻기 힘든 문제점을 가지고 있다. 또한 일반적으로 악취에 장시간 노출될 경우 그 냄새에 익숙해져 더 큰 농도로 변화 될 때 까지는 악취를 알 수 없게 되는 특징이 있다.

각종 악취에 의한 인체 영향은 감각적으로는 불쾌감, 혐오감을 일으키며 생리적으로 크게 영향을 주지 않으나 식욕 감퇴, 두통, 불면, 구토, 알레르기증상 등의 원인이 되고 있으며, 심리적으로는 정서생활의 방해, 작업능률의 저하를 들 수 있다.

II. 탈취기술의 개발 동향과 악취측정

1. 물리적 방법

1.1 흡착법

흡착법은 흡착제를 사용하여 악취물질을 통과시키는 과정에서 악취성분이 흡착제의 공극 사이에 흡착되는 특성을 이용하여 악취물질을 제거 하는 방식이다.

흡착법의 장점은 건식방법으로써 습식방법과 달리 배수나 배액을 처리할 필요가 없으며 기초 설비비가 비교적 저렴하고 광범위한 악취가스 제거에 효과적이며 유지관리가 쉽다. 그러나 흡착법은 활성탄, 제올라이트 등 흡착제의 유지관리비 및 원활한 흡착제의 주기적인 교체가 필요하다는 단점을 가지고 있다.

흡착제의 종류는 활성탄, 제올라이트, 실리카겔, 알루미나, 백토, 분자체(Molecular Sieve) 등이 있으며 이 흡착제는 사용목적에 따라 선정해야 한다. 최근에는 숯을 이용한 약취의 흡착과 같이 가정용으로 적용이 조금씩 증가하고 있는 추세이며, 숯을 이용한 분재, 숯바구니 등 여러 가지 탈취제품이 개발되고 있다.

현재 사용되고 있는 흡착제 중 활성탄이 가장 많이 이용되고 있고, 수분이 존재하여도 탈취가 가능하며, 또한 친수성이 아닌 성분에 대해서는 보지력(保持力)이 크게 작용하여, 일반적으로 저농도 혼합약취가스의 제거용으로 이용되고 있다. 반면 매연이나 분진을 함유한 가스에서는 전처리기가 필요하고 고농도의 약취가스에는 흡착능력의 한계로 인하여 흡착제의 사용기간이 단축되는 단점이 있다.

활성탄은 식물성 물질을 탄화 시켜서 사용하는 경우와 석탄과 같은 물질을 탄화하는 경우로 나눌 수 있다. 식물성 물질에는 목재나 코코야자껍질, 과일 껍질과 같은 물질들이 일반적이고 석탄에는 무연탄과 역청탄이 주원료로 사용되고 있다.

활성탄의 종류로는 분말탄, 입상탄, 섬유상 활성탄 등이 있다. 활성탄 중 분말 활성탄은 가장 가격이 싸지만 충전탑에서 사용 시 압력강하가 커 사용에 제한이 있고 재생할 수 없어 사용 후 폐기해야 하는 문제가 있고, 입상 활성탄은 넓은 표면적을 가지고 있고, 압력강하가 적어 가장 많이 사용되고 있다.

최근에는 활성탄을 섬유상으로 만든 섬유상 활성탄이 많은 각광을 받고 있으며, 기공의 크기가 미세공으로만 이루어져 있고, 흡착 부분이 섬유표면으로부터 직접 미세공으로 연결되어 있어 흡착과 탈착이 매우 빠르며, 별집구조나 판형 등 여러 모양으로 만들 수 있어 표면을 최대한 사용할 수 있는 장점을 가지고 있다. 활성탄과 같이 사용이 증가하고 있는 것이 제올라이트이다. 제올라이트는 나트륨, 칼륨, 칼슘과 같은 알칼리 또는 알칼리 토류 원소들의 결정형 알루미노 규산염으로 안전성이 중요시되는 경우에는 가연성인 활성탄 대신 불연성인 제올라이트를 사용되고 있다. 이 제올라이트는 350~400℃로 가열하면 쉽게 탈수가 되며, 이 탈수된 제올라이트는 적합한 크기와 형태의 무기 및 유기 분자들을 선택적으로 흡착함으로써 결과적으로 서로 다른 분자들을 각각 분리할 수 있는 뛰어난 분자체능(Molecular Sieving)의 특성을 갖게 된다. 특히 제올라이트는 공기로부터 질소를 제거하여 90%이상의 높은 순도의 산소가스 생산과정에서도 쓰이며 불순가스의 제거나 각종

화학공정에서 촉매로서의 응용되고 있다.

〈표. 4 활성탄의 약취성분별 흡착효과〉

흡착효과정도	약 취 성분
대	지방산류, 메르캅탄류, 페놀류, 탄화수소류, 유기염소화합물, 알콜류(메탄올제외), 케톤류, 알데히드류(포름알데히드 제외), 에스테르류 등
중	황화수소, 아황산가스, 염소, 포름알데히드, 아민류 등
소	암모니아, 메탄올 메탄, 에탄 등

1.2 흡수(세정법)

흡수는 세정법이라고도 하는 약취가스를 액체에 물리적, 화학적 성질을 이용하여 분리하는 방법이다. 가스와 액체 간에 접촉이 일어나면 농도경사에 의해서 액체표면에서 연속적으로 물질 교환이 일어난다.

세정법에는 물을 이용하는 방법과 중화제를 이용하는 방법 및 산화제를 이용하는 방법 등이 있다. 물을 이용하는 방법은 수용성의 약취성분을 물에 용해하는 방법으로 가스의 냉각과 집진효과를 기대할 수 있고, 보통 탈취의 전처리로 이용하는 경우가 많다. 물을 이용하는 수세법에서 주요한 점은 물을 대한 약취물질의 용해도인데 가스상 약취 물질의 용해도는 크지 않기 때문에 약취물질 제거에 직접 적용하는데 한계가 있다. 〈표.5〉에서는 각 세정제의 종류와 대상가스를 나타내었다.

〈표 5 세정액의 종류〉

세 정 액	첨 가 물	적 용
물	H ₂ O	암모니아, 포름알데히드, 메탄올, 에탄올, 1-프로필알콜, 아세톤 등
중화제	H ₂ SO ₄	암모니아, 아민 등
	NaOH, KOH	황화수소, 메르캅탄류, 지방산 등
	환원성 시약	액체탈취제(화학적 탈취용액)
기 타	유기용매	활성탄소부유물(알칼리용액, 활성슬러지용액)
	활성탄소부유물	(알칼리용액, 활성슬러지용액)

약취성분이 알칼리성인 경우 황산과 연산의 수용액으로 중화하고, 약취성분이 산성인 경우는 가성소다 등의 알칼리성분으로 중화해서 처리하는 방법이다.

약품을 사용하므로 물리적 흡수와 달리 많은 흡수용량과 특정가스 성분에 대해 높은 선별력을 가진다. 그러나 실용적인 관점에서 보면 화학적 흡수제의 재생을 위해 많은 비용이 요구되고, 장치의 배관재질을 유의해야 된다.

1.3 응축

응축은 기체와 증기상태의 폐공기 성분이 냉각에 의해 액화됨으로써 원래 배기가스에서 분리하는 방법이다. 악취물질에 증기압은 농도 내지는 압력과 온도에 비례한다. 즉 악취물질을 응점 아래로 냉각시켜 응축하여 악취물질을 분리해 내는 방법이다.

응축법에는 냉각시키는 공정이 반드시 필요한데, 냉각과정이 냉각매체와 직접적으로 이루어지면 직접 응축이라 하고 간접적으로 이루어지면 간접응축이라고 한다. 가스를 냉각하여 응축시킬 경우에 수증기나 다른 물질들이 얼음을 형성하여 공정을 방해할 수 있다.

2. 화학적 방법

2.1. 연소법

연소법에는 직접적으로 악취를 소각시키는 직접 연소법과 축열체로 방사열을 축적하여 열교환을 향상시킨 축열식 연소법, 그리고 촉매를 이용하여 낮은 온도에서 배기가스중의 악취물질을 접촉산화반응에 의해 산화연소 혹은 열분해 시키는 촉매연소법이 있다.

여기서 축열식 연소법의 경우 기존의 직접 연소법에서 열효율을 향상시킨 형태이므로 직접연소법의 한 형태로 보아도 무방하다. 연소법은 대부분의 입자상 물질 및 가스를 산화 분해 할 수 있는 특징을 가지고 있지만 질소, 황, 염소 불소 등을 함유하는 경우에는 질소산화물(NO_x), 황산화물(SO_x), 염산(HCl), 불산(HF)등이 2차대기 오염의 우려가 있으므로 이들 물질에 대한 처리장치를 후단부에 설치해야 된다.

직접 연소법은 일정이상의 고온에서 악취가스를 연소하여 처리 하는 방법으로 광범위한 가스성분이 가능하며 고농도의 가스에 적합하다. 체류시간과 온도의 설정에 따라서는 거의 모든 악취 물질의 분해 처리가 가능하다. 그러나 온도를 유지하기 위해서는 보조연료를 사용해야 하고, 장치의 재질이 고온에 견딜 수 있어야 할 뿐만 아니라 운전 조건이 불안정한 경우에는 다이옥신이나 질소산화물과 같은 또 다른 오염물질을 배출할 위험성을 가지고 있다.

촉매 연소법은 백금이나 팔라듐계의 촉매를 이용하여 저온($250\sim 350^\circ\text{C}$)에서 악취를 산화 분해시키는 방법으로서 직접연소법과 같은 안정된 탈취법이다. 개발된 연소용 촉매로는 백금(Pt), 팔라듐(Pd) 및 로듐(Rh) 등의 귀금속촉매와 비교적 저렴한 크롬(Cr), 코발트(Co),

니켈(Ni) 및 철(Fe) 등의 전이금속 촉매가 주종을 이루고 있다. 촉매를 이용한 완전산화법은 기존의 소각방법에 비해서 매우 경제적인 방법으로 석유화학 관련시설, 도장시설 등의 각종 유기물배출시설에 적용되고 있으며 반응조건에 따라 차이는 있지만 일반적으로 99%이상을 제거 할 수 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 이들 촉매를 고온에서 장시간 사용하거나, 한계온도를 넘어 사용하게 되면 촉매에 열화가 발생하여 촉매의 성능이 크게 저하되는 현상이 발생하며, 또한 귀금속 촉매는 염소에 대해 피독현상이 발생한다. 특히 팔라듐(Pd)촉매를 기본으로 한 촉매에서는 반응부산물이 발생하기 때문에 현재는 피독현상을 극복할 수 있는 귀금속촉매를 개발하거나, 귀금속촉매의 대체물질로서, CrO_x , MnO_4 , CuO , CoO_3 , WO_3 와 V_2O_5 등의 전이금속 산화물을 촉매물질로 연구개발 중이다.

축열 연소법은 축열체에 의해 고효율로 열회수(95% 정도)하는 방법으로 에너지절약형 연소탈취장치이다. 장치는 몇 개 방으로 분할되고 특수한 회전밸브에 의해 연속적으로 배가스를 상승류와 하강류로 바꾼다. 위쪽 부분에서는 가열기에 의해 800°C 로 온도 제어되고 배가스는 축열체로부터 열을 얻어 상승하면서 승온되어 산화된 다음 축열체에 열을 공급하면서 하강, 냉각되어 배기된다. 악취물질은 상승류의 고온부에서 산화 분해되고 무해화된다. 축열 연소법은 축열체로 방사열을 축적하므로 열교환율이 대단히 높은 것이 특징으로 가동시간이 긴 경우에는 유리한 방법으로 인정받고 있다.

2.2. 산화법

물이나 중화제로 제거가 어려운 악취물질을 산화제로 제거하는 방법으로 산화제로는 차아염소산소다, 이산화염소, 염소, 오존 등이 주로 이용된다. 산화법의 경우 악취물질 가운데 암모니아, 황화수고, 메르캅탄류, 아민류 등이 주 대상가스이다.

오존산화법은 오존의 산화작용, 특히 물분자와 반응하여 발생하는 OH라디칼의 산화력을 이용하여 악취물질을 산화분해 시키는 방법으로 오존 자체에 의한 은폐효과(Masking)를 겸용하는 탈취방법이다. 이 방법은 황화합물 계통의 악취물질에는 90%정도의 효과가 있으나 암모니아나 저농도 아민류에 대해서는 50%로 효과가 떨어지며 수세법과 병용할 때 85%의 효과가 증대된다.

산화제를 이용한 산화법의 가장 큰 문제는 산화제 자체가 역한 냄새를 지니고 있다는 점이다. 특히 오존의 경우 차량, 실내의 공기청정을 위해 일부 사용되기도 하였으나, 오존 자체의 비린 냄새로 인해 오히려 역효과를 나타내었다. 따라서 산화법의 경우 일반 생활용으로는 사용에 제한이 있으며, 타 용도로서도 이용은 그리 많지 않은 편이다.

2.3. 액상 촉매법

액상 촉매법은 Fe 계통의 액체상 촉매에 의해 악취물질을 실온에서 산화시켜 냄새를 제거하는 방법이다. 산화된 촉매 자체는 공기 중의 산소에 의해서 환원되어 원래의 상태로 되돌아간다.

2차 오염이 없이 악취 물질을 분해시킬 수 있는 장점을 가지고 있으며 촉매의 산화·환원 반응이 반복되므로 수명이 길고 산성, 염기성, 중성 및 친수성 유기 물질을 동시에 고효율로 제거 시킬 수 있다. 그러나 높은 온도 조건에서는 적용할 수가 없으며, 염소 성분 등의 유해 물질이 포함되고 있는 경우에는 사전에 처리 단계를 거친 후 적용해야 한다.

3. 생물학적 방법

3.1. 토양탈취법

토양탈취법은 악취성분이 토양층을 통과 하면서 수분에 용해되거나 토양표면에 흡착된 악취를 토양 미생물에 의해 분해시키는 것이다. 장치는 단면은 악취가스를 균등하게 분배하는 약40~50mm의 가스 확산층과 40~60mm의 악취분해 토양층으로 분리된다. 단립구조의 토양이 통기성과 보수성에서 우수하며, 제올라이트와 페라이트 등을 혼합한 개량 토양도 이용된다. 통상 공탄속도는 5mm/초 이지만 개량 토양의 경우 8~12mm/초 까지 향상시킬 수 있다.

이 방법은 분뇨 처리장과 하수 처리장 등의 저농도 탈취법에 많이 이용 되고 있다. 운전 관리는 수분, pH, 통기성, 온도의 관리가 중요하다. 수분관리는 스프링클러 설치, 퇴비의 도포, 우수 배제시설의 설치, 주기적인 토양의 뒤엎기 등을 현장 조건에서 행하며, 산성화를 방지하기 위하여 주기적인 석회 살포 및 토양 교체 등을 해야 한다. 부대시설은 처리가스의 특성에 따라 제진장치, 냉각장치, 제습장치도 설치 할 수 있다. 송기시킨 악취가스가 천천히 토양층을 통과하는 사이에 탈취되기

때문에 토양층 하부 전면에 악취 가스를 균일하게 불어 넣을 수 있는 구조가 좋다.

토양탈취법은 유지비와 운전비가 다른 방법에 비하여 적게 든다는 장점이 있다. 그러나 겨울철에는 동결방지 대책이 필요 하며, 넓은 토지 면적이 필요하고, 강수 시 토양 미세입자의 막힘 현상에 의해 편류 현상이 일어나기 쉬운 단점이 있다.

3.2. 충전식 미생물 탈취법

충전식 미생물 탈취법은 미생물 밀도, 접촉면적, 제거 효율 등을 증가 시킨 담체를 이용하여 고효율의 탈취를 목적으로 한다. 충전 담체는 슬러지를 부착시킨 다공성 세라미그 폴리비닐 알코올겔 표면에 분말활성탄을 부착시킨 입자, 부식화 슬러지, 탄소섬유 슬러지를 부착시킨 스펀지 충전제, 염화비닐계 합성권모 섬유, 섬유상 활성탄을 탄소섬유와 혼합시켜 직포화한 섬유상 활성탄 제품 등이 개발되어 있으며, 다양한 연구가 진행되고 있다. 황화수소의 농도가 높은 경우 산성화에 의한 효율 저하를 방지하기 위하여 2차 탈취 장치가 사용된다.

충전식 미생물 탈취법은약품비용과 동력비의 절감이 큰 장점이다. 일반적인 유지 관리는 pH 조절만으로 간단하며, 간헐적인 살수로 대사산물을 세정하며, 안정적인 효과를 얻을 수 있고 설치 면적이 비교적 상대적으로 적다. 그러나 초기 시설비용이 다소 높은 것이 단점이다.

3.3. 바이오필터법

바이오필터법은 폐가스에서 악취, VOCs 및 대기 오염물질을 제어하는 최근에 개발된 방법이다.

바이오필터법은 자본비와 운전비가 적게 들고 신뢰성이 있는 방법이며, 에너지의 소모가 적고, 2차적인 처리나 폐기와 같은 부수적인 문제점이 발생하지 않는 장점이 있다. 또한 공정이 복잡하지 않으며, 물리 화학적인 산화화 아닌 미생물의 산화반응을 이용한다.

즉 바이오필터는 미생물을 다공성 담체에 고정화 시켜 미생물의 대사활동에 의해 악취물질을 물, 무해한 염 및 이산화탄소등으로 분해하는 환경 친화적이고 경제적인 처리 공법이다.

바이오필터를 운전하는데 있어서 최적 운전인자를 찾아주는 것이 중요한데 폐가스중의 오염물질은 미생물층을 통과하면서 동시에 분해되고, 전체적인

가스제거 속도는 확산과 분해에 따른다. 악취의 분해속도는 오염물질의 종류와 유형에 따라 다양하며, 담체의 생물학적인 특성에 의해서도 좌우된다.

담체는 바이오필터의 가장 중요한 요소의 하나로서 흡착효과 뿐 아니라 생물학적으로 대사하기에 충분한 체류시간을 제공하며, 미생물이 서식할 공간과 기질을 제공하며, 습도를 유지시켜 주고, 생물상이 내부구조를 유지하도록 지지하는 역할을 한다. 생물 탈취상의 담체는 퇴비, 토양, peat, 나무껍질, 목편, 석회석 활성탄, 인공재료 등 다양하며, 탈취효율, 가격, 생산지역 등을 고려하여 선정한다. 담체는 용이한 배수, 다공성의 유지, 낮은 압력 손실의 물리적인 구조와 더불어 영양소 등 적절한 미생물 성장환경을 조성 할 수 있어야 한다.

4. 악취 측정

악취의 원인이 되는 물질은 그 종류가 다양할 뿐만 아니라 악취물질간의 상호 복합작용, 성별, 심리적 요인, 연령, 몸의 상태 등에 따라 다소 차이가 있으나 대체로 1ppm 이하, 즉 ppb 수준의 농도에서도 감지된다. 또한 사람의 심리적 요인에 의해 악취를 감지하는 정도가 다르게 나타나므로 단순히 악취물질의 절대 농도로 악취에 의한 오염 정도를 수치로 나타내는 데는 한계가 있다.

악취물질의 농도를 측정하는 기기분석방법에는 흡광광도법, 이온전극법, 중화적정법, 가스크로마토그래피, 이온크로마토그래피, 가스검지관법 등이 있다.

본 한국원적외선응용평가연구원에서는 탈취능력에 관한 측정의 수요가 증가함에 따라 악취 물질 중에 하나인 암모니아 탈취 시험을 진행하고 있습니다.

이 중 대표적인 가스검지관법은 유리관 속에 특정가스와 선택적으로 반응하여 색을 내는 물질(실리카겔 또는 알루미늄아세트)에 흡착시킨 검지제를 충전한 것으로 많은 피검 기체에 응용되며, 소형이면서도 분석 정밀도가 비교적 좋고 측정 결과가 단시간내에 구할 수 있기 때문에 각 방면에서 널리 사용 되고 있다.

이 가스검지관법을 이용하여 특정 냄새에 대한 제거능력 정도를 측정할 수 있는데, 탈취력이 있는 일반제품이나 탈취제 등이 생활 주변에서 흔히 접할 수 있는 악취 물질 중 하나인 암모니아를 제거 하는 능력 시험하는 시험법으로 응용될 수 있다.

Chamber에 일정크기의 시험편을 넣고 밀봉한 후 일정 암모니아를 주입 하고 시간에 따라 가스검지관으로

농도(ppm)를 측정하여 악취를 제거하는 능력을 측정 할 수 있다.

IV. 결론

국민 소득의 증가와 주변 환경에 대한 인식과 더불어 웰빙이라는 삶의 질에 대한 관심이 점차 높아지고 있다. 법률적으로도 2005년에 이어 2008년, 2010년 규제가 강화되고 그 규제 대상도 많이 지고 있다. 이제 탈취기술은 산업적으로만이 아니라 현대 사회에 필수품으로 자리 매김하고 있다.

기술적인 측면에서 기존의 활성탄이나 숯 등을 이용한 흡착법에서 직접적으로 연소를 시켜 악취를 제거 하는 연소법, 그리고 최근 많은 연구가 진행 중인 바이오필터법까지 향후 악취 물질에 대한 규제가 강화될 것을 감안할 때 더욱 관련 기술의 필요성은 부각 될 것으로 예상되어지며, 공기의 질을 좋게 하는 탈취에 대한 연구와 개발이 꾸준히 증가 할 것으로 보인다.

탈취 산업은 2005년에 5,000여억 원 시장 규모를 보이고 있으며, 악취방지법의 시행과 함께 다양한 분야의 산업용 탈취에 대한 수요가 증가 하고 있으며, 향후 2008년 5가지의 악취물질(톨루엔 외 4가지)과 2010년에 5가지의 악취물질(프로피온산 외 4가지)추가 되면 탈취 관련 의 시장규모도 더욱 커질 것으로 예상되고 있다.

참고문헌

- 박동운 외 2인 탈취기술(2003), 한국과학기술정보연구원
- 환경부 악취관리편람 (2007)
- 김기은 외 1인 악취측정 및 제거(2004), 아카데미서적
- 박경수 외 8인 환경기초시설 악취 저감 방안 연구 (2007), 전라북도 보건환경연구원

본 한국원적외선응용평가연구원에서는 탈취능력에 대한 측정의 수요가 증가함에 따라 악취 물질 중에 하나인 암모니아 탈취시험을 진행하고 있습니다.