



냄새없는 화장실



김. 장웅혁

(주)두루라인 기술연구소 기술이사

화장실은, 용도가 분뇨를 처리하는 곳인 만큼, 항상 악취문제에 노출되어있다. 문화의식의 개선, 인테리어 변경, 시설 현대화 등의 접근으로 화장실에 대한 인식이 급속히 향상되고 있으나, 화장실 관리자나 사용자 모두 악취에 대한 불편함을 감추지 못하고 있다. 악취 문제 하나로 쾌적함의 여부가 결정되기 때문이다.

악취란 무엇인가?

법적인 면을 살펴보면 “황화수소,메르캡탄류, 아민류 및 기타 자극성 있는 기체상 물질이 사람의 후각을 자극하여 불쾌감과 혐오감을 주는 냄새”로 정의되며(대기환경보존법 제2조 제7호) 사람에게 심리적, 정신적 피해를 주는 감각오염의 한 형태이다. 실제 물리적인 환경에서 악취는 근본적으로 수증기 형태를 띤 오염된 가스성 기체로서 공기 중의 양이온을 지닌 휘발성 분자에 이끌려 ‘무임승차’를 하게 된다. 이것이 악취가 악취 근원에서 우리의 생활 환경으로 확산되는 방법이다. 대부분의 악취분자는 대기중의 산소나 질소보다 무겁기 때문에 양이온을 지닌 분자의 힘을 빌어 움직인다. 대기중에는 수많은 가스가 있으나, 보통 규제 대상으로는 오존 전구물질(Ozone Precursors) 50여종, 유해화학물질(Hazard Air Pollutants) 40여종, 냄새원인물질(Odor Compounds) 40여만 종이 있다. 냄새원인물질 중에서 일본은 22종을 규정하여 규제하고 있으며, 한국은 대표악취 4개를 포함한 8개를 규제하고 있다.

화장실의 악취

암모니아가 물론 화장실의 대표 악취이다. 하지만 냄새나 악취리는 것은 한 종류의 가스를 없애는 것만으로는 제거되지 않는다. 냄새나 악취는 다양한 요소에서 비롯되어 다양한 혼합을 이루며, 수도 없이 생성되기 때문에, 악취제거는 단순하게 접근하기 어렵다. 화장실 악취의 근원을 살펴보면,

- ① 변기와 탱크에 붙은 뇨석(尿石)에서 발생하는 냄새
- ② 각종 배수트랩의 미비 등으로 발생한 냄새
- ③ 바닥이나 벽에 묻은 때, 얼룩 냄새
- ④ 환풍기나 공기조절 설비의 미비 등으로 발생하는 냄새
- ⑤ 변의 찌꺼기 냄새나 사용중의 냄새

등이 있다.

1, 2번을 제외한 나머지는 환기를 잘 시키거나, 청소만 잘해도 개선될 수 있으나, 1, 2번의 경우에는 추가 공사 또는 하이테크에 의한 효율적인 관리의 도입이 필요하다. 하지만 비용도 많이 들고 지속적인 관리도 어렵기 때문에 관리적인 측면에서는 애로사항이 많은 것이 현실이다. 우리 인간은 단백질에 유사한 분자들에 대한 냄새에 민감하게 반응한다. 악취 요소가 공기 중에 아주 희박하게 존재하여도 우리의 코는 ‘냄새가 심하다’고 인식한다. [표 참조].

위의 표에서 보는 바와 같이 아주 미량에도 우리는 예민하게 반응을 한다. 악취 근원에

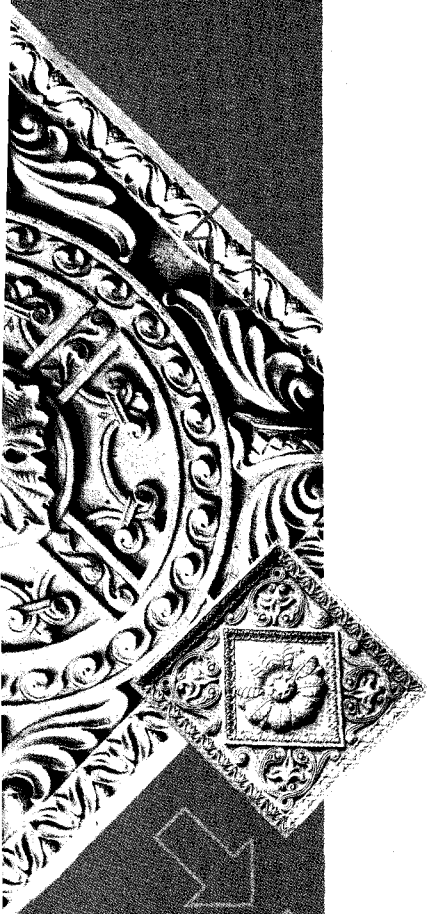


표 대표적 악취와 감지농도 한계

냄새의 종류	대표적 물질	인간의 코로 감지할 수 있는 한계 농도 (공기중의 ppm)
화장실 냄새	암모니아 NH3	0.15
썩은 물고기 냄새	트리메틸아민 (CH3)3-N	0.0001
썩은 계란 냄새	황화수소 H2S	0.0005
썩은 양파 냄새	메르캡탄 CH3-SH	0.0001

서 악취가 지속적으로 발생한다면, 지속적인 환기로 악취 분자를 희석해야 한다. 악취가 발생하는 지역에 들어가면 처음에는 악취가 나다가 코가 금방 익숙해져 냄새에 대해서 무감각해진다. 지역을 나오게 되면 자신이 입고 있던 복장에 냄새가 베어져 있는 것을 확인할 수 있으며, 환풍기를 통해 밖으로 배출되는 바람이 바깥 공기와 다르게 악취를 풍기는 것을 확인할 수 있다.

악취 관리

보통 우리가 흔하게 접하는 악취관리 기법은 방향제와 환기 시설이다. 처음에는 이렇게 후각을 '속이는', '눈 가리고 아웅' 하는 식의 방법으로 관리해도 크게 문제가 되지 않는다. 하지만 세월이 지나 악취 요소가 누적되면 얘기가 달라진다. 관리인은 악취를 제거하기 위해 방향제를 두배로 투입하게 되고, 락스 등 화학 세척제를 다량 소모하기 시작한다. 화장실은 악취와 더불어 방향제의 냄새로 진동하게 되고 숨쉬기조차 어려워져 사람들이 사용을 기피하기 시작한다. 생활 오염도 덩달아 증가하게 된다. 악취를 제거하는 과정에서 추가적인 오염을 발생시키거나, 인체에 유해한 방법은 좋지 않다. 그리고 비용이 많이 들거나, 좁은 공간에만 사용되는 방법은 현실적인 화장실 관리에 적용하기에는 적합하지 않다. 많은 사람들이 사용하는 화장실일수록 보다 자연 친화적으로 악취를 제거하며, 적절한 비용으로 관리가 편해야 한다.

자연 친화적인 탈취

악취 분자는 공기보다 무겁다. 따라서, 원래 시간이 지나면 침전하게 되어있다. 악취나 냄새에 대한 정확한 이해가 있다면 근본적인 해결방법을 찾을 수 있을 것이다. 위에서 잠시 언급했듯이 냄새란 공기 중으로 휘발(airborne)되는 양이온 분자에 이끌려서 집착되어 공간을 이동한다. 냄새는 이러한 수단이 없으면 근원에서 머물러 있게 된다. 숲이나 자연이 공기를 정화해서 악취를 제거하는 원리가 여기에 있다. 바로 음이온을 활용해서 양이온을 중화하는 것이다. 자연에서는 이온교환이 활발히 이루어져 냄새 또는 먼지 분자가 집착할 만한 양이온의 수가 적어, 즉시 침전이 되기 때문에 악취가 감지되지 않는 것이다. 그리고 음이온은 공기를 깨끗하고 시원하게 느끼게 하는 좋은 영향도 있다. 시중에는 음이온 관련 제품이 많이 나와있다. 음이온 발생

기, 광촉매 등이 대표적인 음이온 제품이다. 이러한 제품은 대기의 공기 중에서 자신에게 다량의 부딪히는 분자에게만 영향을 주기 때문에 자연 친화적이지는 하나 2~3cm 반경 내에서만 작용하게 된다.

자연의 탈취력을 활용하는 탈취 기법의 개념

대기는 원래 음이온과 양이온으로 구성된다. 지금, 이 순간에도 음이온은 인체, 빛, 바람, 대류, 폭포 등에 의해서 생성되고 있다. 자연은 끊임 없이 공기를 정화하고 있으나, 도심의 공해는 이온 교환의 방해가 되어 공기 정화가 원활하지 못하다. 자연의 정화능력만 제대로 구현이 되도 악취 제거에 많은 효과가 있을 것이다. 공기 중의 모든 분자는 이온교환을 할 수 있다. 이러한 이온교환을 쉽게 이루어지게 하는 것만으로도 먼지나 악취분자의 침전효과를 높일 수 있을 것이다.

최근 적외선과 같은 에너지를 활용하여 악취제거를 하는 시도들이 있다고 한다. 적외선이란 태양에서 항상 얻어지는 중요한 생체에너지 중 하나이며, 지구상의 거의 모든 물체는 이 에너지에 동조하는 고유 진동수를 가지고 있다. 이러한 에너지는 물질에 쉽게 흡수되어 공명 진동을 통해 공간으로 전파된다. 진동 에너지는 다른 형태의 에너지로 변환되어 이온교환을 활성화하는 것으로 생각되며, 먼지/악취 분자의 침전을 가속화하는 것으로 여겨진다.

업계에서는 원적외선을 방사하는 광물질을 대부분 사용하고 있으나, 온도와 습도에 따라 방사량의 편차가 심하여 제거기술이 어렵다는 문제가 있다. 적외선은 일종의 '빛'이기 때문에 순간적으로 공간 전체에 확산되어 작용을 한다. 적외선의 영향은 시간이 지나면 지날수록 더욱 높아져서, 천연 자연의 정화능력이 공간 내에서 구현하게 된다.

현대 문명의 기술 발전 속도를 보아 이러한 에너지를 인공적으로 재현해 내는 날도 멀지 않았을 것으로 본다. 온도나 습도의 변화에도 안정된 방사량을 지속적으로 제공할 수 있는 기술이 개발되는 날에는 화장실 뿐 아니라 온 인류가 쾌적한 환경을 맞이할 수 있을 것이다.