

MA7) 악취 측정과 시료채취기법이 악취세기 및 성분농도 평가에 미치는 영향

Evaluation of Strength and Concentration of Odor according to the Air Sampling and Measuring Methods

알성불·김현정¹⁾·김석만²⁾

울산대학교 화학생명과학부, ¹⁾경북과학대 향장산업학과, ²⁾태성환경연구소

I. 서론

악취 측정은 악취의 배출 허용을 판정하는데 대단히 중요한 기술이라 할 수 있다. 우리나라의 경우 악취배출 허용기준은 대기환경보전법에 명시되어 있으며 그 규제기준의 준법성 여부는 직접 관능법에 의한 악취 세기, 회석배출(악취농도) 및 기기측정에 의한 악취성분의 농도에 의해 판정하고 있다. 최근 악취민원이 전국으로 확산되면서 악취 배출원을 갖는 사업장과 악취오염의 피해를 입는 주민의 입장에서 악취의 허용배출의 정도에 대한 견해차이가 부각되면서 악취의 측정이나 시료채취에 대한 합리성이 요구되고 있다. 여기서는 악취를 발생시키는 부지경계선상에서 악취세기의 평가 기법이나 혹은 악취 공기의 채취방법이 회석배출의 평가나 악취원인 성분의 규명에 미칠 수 있는 영향과 이에 따라 악취배출 시설의 준법성 판정에도 대단히 큰 변수로 작용할 수 있음을 알리고자 한다.

II. 연구 방법

2.1 악취측정 기법 평가

현재 국내외에서 실시되고 있는 악취평가법을 관능측정법과 성분측정법으로 나누어 각 방법에 이용되는 악취에 대한 평가법을 검토하였다.

2.2 시료채취 장비

여러 가지 악취시료 채취장비가 악취 평가에 미칠 수 있는 영향을 추정해보았다.

2.3 시료채취 시간

시료채취시간이 악취평가에 미치는 영향을 조사하고 문제점을 지적하였다.

III. 결과 및 고찰

3.1 직접 관능 측정법에 있어서 악취 평가 기법이 준법성에 미치는 영향

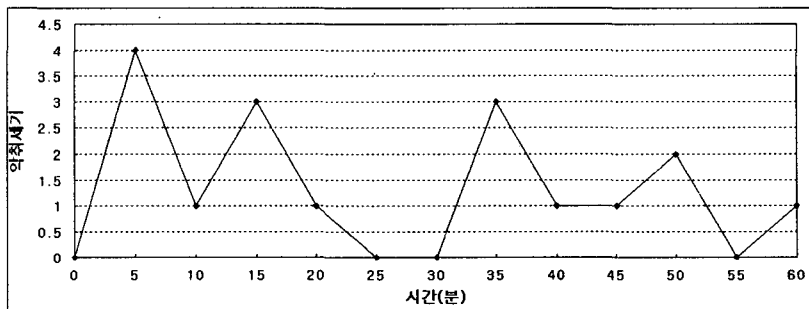


Fig. 1. Odor strength measured at intervals of 5 minutes at the boundary of business establishment releasing offensive odor

그림 3.1은 악취발생원이 있는 시설을 보유한 사업장의 부지경계선상 근처에서 직접관능법에 의해 5분마다 측정된 예를 나타내고 있다. 실제로 풍향이 수시로 변하므로 발생원에서의 악취발생량이 일정하더라도 같은 지점에서 측정할 경우 악취세기가 수시로 바뀔 수 있다. 이 그래프는 1시간 동안 3차

레 우리나라의 부지경제선상의 악취규제(2도이하)를 넘겼음을 알 수 있다. 그러나 이 결과를 1시간 평균으로 보고할 경우 1.3도(총17÷13회측정)로 규제치 이하로 주장할 수도 있을 것이다. 악취에 대한 규제는 많은 나라에서 악취발생의 빈도, 순간최대농도, 여론 등을 고려하여 규제하고 있으며 따라서 우리나라에서도 평균 악취세기에 의해 적법성을 판정하기보다 위의 측정된 시간 동안 한번이상 규제치를 넘겼으므로 해당 사업장은 적법하지 않음으로 판정함이 설득력이 있다고 할 수 있었다.

3.2 악취 시료 채취 시간이 악취 농도 평가에 미치는 영향

그림 2는 분뇨처리장내 악취발생시설 근처에서 1분단위로 1시간 동안 악취센서(New Cosmos사 S센서)에 의해 측정된 지시값으로부터 황화수소의 농도를 예측한 것이다.

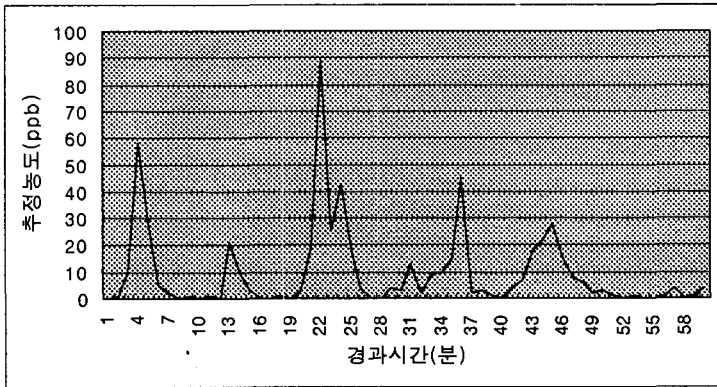


Fig. 2. Evaluated concentration of hydrogen sulfide measured with a sensor(S-sensor of New Cosmos Co.) near sewage plant

그림 1과 유사하게 측정경과시간에 따라 악취추정농도가 급변하고 있음을 확인할 수 있었다. 경과시간 5분과 22분에서는 직접관능측정법으로 3도의 악취가 예상되었으며 36분과 45분에도 2도를 넘을 것으로는 예상되었다.

이 측정과정에서 경과시간 22분에서 23분의 1분동안 공기를 채취하여 다시 센서로 측정하면 해당시간동안의 평균농도로 관측될 것이며 또한 악취가 황화수소로만 구성되고 있다면 적어도 60ppb(악취세기 3도)이상을 나타낼 것으로 예상되었다. 실제 이 측정에 있어서 5분, 22분 및 37분 근처에서 3도 정도의 악취를 느낄 수 있었다. 그러나 여기서 시료채취를 1시간에 걸쳐 실시하였다면 채취된 시료 중 황화수소 예상농도는 9.6ppb로 감각적으로 악취세기 약 2도가 되어 악취원인이 되지 않음을 알 수 있다. 실제 경과시간 10분에서 20분의 10분에 걸쳐 봉지에 채취된 공기 시료 중 황화수소의 농도는 1ppb이하였다. 이 결과는 악취세기나 악취원인 성분을 추정함에 있어서 시료채취시간이 대단히 중요한 변수이며 장시간에 걸친 시료채취는 악취세기를 낮게 평가하게 된다는 결과를 확인할 수 있었다.

일반적으로 벤젠과 같이 악취는 없으나 발암성 등 유해한 휘발성 유기화합물에 대해서는 발암을 등의 위해성 평가를 위해 대기 중 평균농도를 정확히 측정해야 할 필요가 있어서 장시간에 걸쳐 시료채취에 알맞는 canister가 이용되고 있는 반면에 풍향이나 사업장의 조업조건에 따라 수시로 악취세기가 변화는 악취측정에 있어서는 순간농도를 측정하기 위해 센서가 자주 이용되고 있으며, 악취성분이나 회석배출 측정을 위한 시료채취는 진공병이나 봉지 등이 흔히 사용되고 있다. 악취시료의 채취는 대체로 악취 원인 성분 규명이 목적인 경우가 많으며 분석도 시료채취 후 24시간 내를 권장하고 있다.

참 고 문 헌

악취관리방안 연구 보고서, 양성봉, 조완근, 감현정, 환경부, 1998.
 악취의 성분측정, 양성봉, 이성화, 동화기술, 1995.
 악취의 관능측정 양성봉, 김현정, 정연만, 서홍원, 복출판사, 1998.
 악취의 샘플링과 측정, 일본 미에현 환경보전사업단, 1999.
 유해대기오염물질 측정의 실제, 일본환경청 대기보전국 대기규제과, 1997.
 화학공장에 있어서의 VOC 진단, 울산지역 환경기술개발센터 보고서, 1999.