

AC10) 공기회석 관능법과 삼점비교식 냄새봉지법에 의한 회석배출 산정에 대한 연구

A Study on the Estimation of Dilution Factors by Sensory Dilution Method and Triangular Bag Method

양성봉

울산대학교 화학생명과학부

1. 서 론

우리나라의 악취배출 허용기준에는 직접관능법, 공기회석관능법 및 기기분석법에 의한 측정과 규제 기준을 제시하고 있다. 직접관능법의 경우 신속하고 간편하여 현장에서 바로 판정을 내릴 수 있다는 점에서 부지경계선상에서의 악취의 평가수단으로 이용되어 현재까지 많은 평가서에 측정결과를 제시하고 있다. 그러나 직접관능법에 의한 평가결과가 규제치를 넘어 법적 조치가 이루어진 사업장은 거의 없는 듯하다. 이는 직접관능법에 의한 판정이 객관성이 결여된다는 점과 여러 사업장이 밀접하게 형성되어 있을 경우 공공지역에서의 악취가 특정 사업장의 것이라는 확실성을 제시할 수 없는 경우가 많기 때문일 것이다. 이와 반면에 공기회석 관능법은 악취를 무취공기로 회석하여 냄새를 못 느낄 때까지 회석 배율을 측정하기 때문에 판정자의 주관을 배제시킬 수 있어서 객관적이라고 할 수 있으며, 최근 우리나라에서도 배출구 배가스에 대한 악취의 측정수단으로 이용되기 시작하였다. 악취의 회석배율 측정법에는 여러 가지가 있으나 우리 나라의 공기회석 관능법은 일본의 3점 비교식 냄새봉지법과 유사하지만 실제 동일한 상황에서 악취를 평가할 때 측정결과에 차이를 나타내므로 이에 대해 비교 검토하였다.

2. 연구 방법

우리나라의 대기오염 공경시험법의 악취편 중 공기회석 관능법에 의하면 배출구 시료 및 부지경계선 상 시료 구별없이 회석배수를 약 3배수씩(3배, 10배, 30배, 100배) 단계별로 증가시켜 회석시키며 냄새 없는 공기주머니 2개와 함께 판정원이 냄새의 유무를 판정하도록 되어 있다. 이 때 냄새유무를 판정하는 사람은 5명 이상으로 구성하고 측정 결과 상하 2명의 결과를 제외시켜 나머지 판정원의 회석배율에 대한 기하평균값을 해당시료의 회석배율로 삼고 있다. 이와 같은 하강법에 의한 회석배율 판정은 일본의 3점비교식 냄새봉지법에서 배출구 시험편과 동일한 방법으로 이루어지지만 일본의 경우 판정원의 인원이나 회석배수 산정기법에 있어서 차이를 보이고 있다. 또한 일본은 부지경계선상에서의 판정기법을 검정법이라는 전혀 다른 기법에 의해 악취농도를 산정하고 있다. 이 연구에서는 두 평가방법을 실제 진행시켰을 때 발생될 수 있는 경우를 제시하고 각 결과를 비교함으로써 문제점을 제기해보았다.

3. 결과 및 고찰

우리나라나 일본 모두 배출구 시료에 대해서는 하강법에 의해 회석시켜 각 단계에서의 악취유무를 판정하도록 되어 있으나 판정원의 수는 우리의 경우 5인 이상, 일본의 경우 6인 이상으로 하고 있다. 측정결과에 대한 계산법은 우리와 일본 모두 최대와 최소값을 제외시킨 나머지 사람들의 측정 결과로서 산정하며 우리는 기하평균을 일본은 산술평균을 이용하고 있다. 실제 측정함에 있어서 판정원의 수는 측정경비를 고려할 때 당연히 최소인원으로 구성되므로 우리는 5명의 판정결과 중 가운데 3명의 결과에 의해 또한 일본의 경우 4명의 결과가 회석배율 산정에 이용된다. 이 두가지 산정법에서 이론적으로 가질 수 있는 값은 하강법의 경우 몇가지에 불과하다(Table 1). 그리고 부지경계선상에서의 악취농도는 수십에 불과해서 하강법에 의한 평가는 정확하지 않다는 보고도 있다. 따라서 일본의 경우 이를 보완하기 위해 100배 이하의 낮은 악취 농도 시료에 대해서는 통계적인 수법을 이용한 평가방법을 이용하고 있다. 이들 측정평가법에 의해 실제 악취시료가 평가될 경우 얻어질 수 있는 3000배 이하의 회석배율에 대해 나열하면 표 1처럼 된다.

이 표에서 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다. 1) 하강법은 100배 이하의 저농도 약취에는 정확성이 낮다. 그럼에도 불구하고 현재 우리나라의 회석관능측정법을 일반환경시료에까지 적용시키기에는 문제가 있다. 2) 배출구 시료에 대한 평가에 있어서 우리나라의 산정법에 의하면 회석배출 간격이 매우 불규칙하여 이에 대한 보완이 요구된다. 3) 일본의 검정법은 1회 측정에 58회의 시료를 평가함으로써 경제적 부담이 크다. 4) 검정법과 하강법사이의 관계가 명확하지 않는 점이 있다. 따라서 우리 제도에 있어서 저농도 약취에 대한 평가기법과 평균값 산정 등에 대한 제도보완이 이루어져야 하며 경제적이면서 신속한 측정기법이 개발되어야 할 것으로 판단된다.

Table 1 Theoretical values of dilution factors according to the measuring and calculating methods

규제기준			논리적 회석배출		
규제대상		규제값	하강법	검정법+하강법	
부지 경계 선상 기준	기타지역	15이하	2, 3, 5	검정법	10이하 계산안함
			10, 14		11, 12, 13, 14, 15
	공업지역	20이하	없음		16, 17, 18, 19, 20
	비적합	21이상	21, 22, 30, 31, 45		21이상 다양한 값을 가질 수 있음.
배출 구 규제 기준	기타지역	500이하	67, 97, 100, 144, 208, 300, 311, 448	하강법	계산불가
			56, 73, 98, 130, 174, 232, 309, 412		
	공업지역	501~1000	646, 669, 966, 1000		550, 733, 977
	비적합	1001이상	1442, 2080, >2080		1303, 1738, 2317, >2317

참 고 문 헌

- 환경부 (1999) 약취배출허용기준, 대기환경보전법 시행규칙 별표 8의 3
 환경부 (1998) 제2장 관능시험방법 제2항 공기회석 관능법, 대기오염공정시험법 II 약취편
 양성봉, 정연만, 서홍원, 김현정 (1998) 「약취의 관능측정」, 도서출판 북
 岩崎好陽 (1990) 취기관능시험방법의 확립과 그 응용에 관한 연구, 일본 동경도 환경과학 연구소
 齊藤幸子, 松本幸雄, 片谷教孝 (1999) 취기의 계량적 처리, (사)취기대책연구협회