

공단지역 악취현황 조사

○ 공단지역의 개별공장에서 발생하는 악취물질조사와 계절별 특성을 모니터링하여 주변 주거 지역으로 확산, 영향 등을 조사함으로써 악취오염 저감과 해소에 기여

1. 조사개요

- 조사근거
 - 보건환경연구원 산업환경과-73(13. 01. 10.)호의 “2013년 공단지역 악취현황 조사계획”
- 조사주기
 - 매분기 1회(3, 6, 9, 11월) 실시 ※ 하절기 중점조사
- 조사대상
 - 공단특징
 - 사료제조, 페인트, 주물 등 산업단지의 특성상 환경취약시설 집중
 - 생산환경 변화로 시외이전 공장부지는 중·소규모 공장으로 대체
 - 생산시설과 주거시설이 공존하는 기형적 공간으로 악취민원 빈번
 - 정관신도시 입주로 주변 산업단지내 공장 등으로 악취민원 다수발생
 - 지점 선정시 우선고려 사항
 - 악취기여도가 높은 사료제조, 음식물쓰레기 처리시설, 주물공장 등
 - 악취발생원으로부터 근거리에 있는 주거지역, 인근마을
 - 민원발생지역 및 우려지역, 관할 구·군의 요구 등을 반영하여 선정
 - 금정구 금사공단은 1년 한시적으로 검사 실시(2013. 1. ~ 2013. 12.)

2. 조사방법

- 조사내용
 - 조사지점 : 총 31개 지점(공단 15개, 주변 16개) 부지경계선

구 분	공단지역	주변지역
강서구(7개 지점)	KMA, 현대수산, 르노삼성자동차, 서희건설	송정마을, 월드하임apt., 세산마을
사하구(8개 지점)	한국주철관, 염색단지, 주은, 은항수산, 동창	보림초등학교, 현대apt., 롯데물운대apt.
사상구(5개 지점)	대한산업, 케스텍코리아, 대흥사료	목화아파트, 삼락중학교
기장군(6개 지점)	NC부산(주), (주)선진환경기술, 부산환경시설공단정관사업소	재흥아파트, 센트럴휴먼시아, 정관휴먼시아1단지
금정구(5개 지점)		금사화원, 서금지구대, 보림팍토피아, 수영체육공원, 회동초등학교

※ 금정구 5개 지점 : 2013년 한시적 검사

담당부서 : 산업환경과 ☎ 051-309-2954

과 장 : 권동민, 담당자 : 임용승

- 조사항목 : 복합악취 및 지정악취물질 22개 항목

복 합 악 취 (31개 전지점)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한국주철관, KMA, 대한산업, NC부산 등(31개소)
지정악취물질 (15개 지점)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사하구 : 한국주철관, 염색단지, 주은, 은항수산, 동창(5개소) ○ 강서구 : KMA, 현대수산, 르노삼성자동차, 서희건설(4개소) ○ 사상구 : 대한산업, 케스텍코리아, 대흥사료(3개소) ○ 기장군 : NC부산, 환경공단정관사업소, 선진환경기술(3개소)



※ 지정악취물질(22개 항목) ▷ 암모니아, 메틸머캅탄, 황화수소, 다이메틸설파이드, 다이메틸다이설파이드, 트라이메틸아민, 아세트알데하이드, 스타이렌, 프로피온알데하이드, 뷰티르알데하이드, n-발레르알데하이드, i-발레르알데하이드, 뷰티르아세테이트, 이소뷰틸알코올, 톨루엔, m,o-자일렌, MEK, MIBK, 프로피온산, n-뷰티르산, n-발레르산, i-발레르산

- 공단과 주변지점의 조사내용을 달리한 이유

- 공단지점 : 공장에서 발생하는 악취물질의 종류와 배출농도 조사
- 주변지점 : 악취유무와 취기정도 판단을 위해 복합악취 조사

○ 조사방법

- 시료채취·분석은 악취공정시험방법[국립환경과학원 고시 제2007-17호(2007.11.)]
- 참고기준 : 악취방지법 제7조(배출허용기준)
 - 적용범위: 본 조사결과는 악취수준을 참고하기 위한 기준값이며, 기준을 초과한 경우 행정 명령 등의 조치는 할 수 없음.
 - 공업지역 : 공단내 소재 사업장 부지경계선
 - 기타지역 : 주거지역 등

3. 조사결과

□ 공단지역

○ 사하구 신평·장림일반산업단지

- 사하구 공단지역 복합악취 평균 7배('12년도 11배), 주변지역 5배('12년도 4배)
 - 공단지역 지점별 복합악취(기준 20배) 평균은 5 ~ 10배('12년도 7 ~ 14배)
- 공단 및 주변지역 복합악취 최대 및 평균값(단위 : 희석배수)

구 분	공단지역(기준 : 20배)					주변지역(기준 : 15배)		
	한국 주철관	염색 단지	주은	동창	은항 수산	현대 아파트	보림 초교	롯데물운대
2012.최대(평균)	11(7)	17(10)	14(11)	20(14)	14(12)	5(4)	8(5)	5(4)
2013.최대(평균)	14(10)	8(7)	9(7)	5(5)	11(9)	6(5)	5(5)	5(5)

- 사료제조(주은, 동창), 수산물가공(은항수산)은 전년도보다 향상
- 복합악취 평균은 주은 7배('12년도 11배), 동창 5배('12년도 14배), 은항수산 9배('12년도 12배)로 한국주철관 10배 보다 낮음.
- 복합악취 20배 이상은 없음('12년도 1개)
- 주변지역은 모두 평균 5배('12년도 4 ~ 5배)로 전년과 비슷한 수준
- 지정악취물질은 기준이하로 대부분 불검출이거나 미량검출
- 지정악취물질인 휘발성유기물질(VOCs)중 스타이렌 최고 0.282 ppm
- 암모니아(기준 2 ppm)은 최고 0.7 ppm로 기준 이하

표 1. 신평·장림일반산업단지 지정악취물질 (단위 : ppm)

항목	스타이렌	톨루엔	자일렌	메틸에틸 케톤	메틸이소 뷰티르케톤	뷰티르 아세테이트	i-뷰티르 알코올
기준	0.8	30	2	35	3	4	4.0
한국주철관	ND - 0.282	0.01 - 0.03	0.002 - 0.011	0.001 - 0.009	ND - 0.001	0.002 - 0.004	0.002 - 0.016
염색단지	ND - 0.006	0.01 - 0.20	0.003 - 0.018	0.001 - 0.142	ND - 0.001	0.002 - 0.018	0.002 - 0.135
주은	ND - 0.006	0.01 - 0.12	0.003 - 0.012	0.001 - 0.018	ND - 0.002	0.001 - 0.014	0.001 - 0.140
동창	ND - 0.006	ND - 0.09	ND - 0.025	0.001 - 0.084	ND - 0.003	0.001 - 0.016	0.002 - 0.030
은항수산	ND - 0.007	0.01 - 0.03	0.001 - 0.004	0.001 - 0.040	ND - 0.001	0.001 - 0.008	0.001 - 0.158

※ ND = Not Detected(불검출)

○ 강서구 명지·녹산국가산업단지

- 강서구 공단지역 복합악취 평균 8배('12년 12배), 주변지역 5배('12년 4배)
- 공단 및 주변지역 복합악취 최대 및 평균값(단위 : 희석배수)

구 분	공단지역(기준 : 20배)				주변지역(기준 : 15배)		
	KMA	현대 수산	르노 삼성	서희 건설	송정 마을	월드하임 apt.	세산 마을
2012.최대(평균)	10(6)	20(15)	6(5)	44(22)	4(4)	4(4)	4(4)
2013.최대(평균)	14(10)	11(8)	10(7)	11(8)	6(5)	6(5)	6(5)

- 공단지점별 복합악취 평균은 KMA 10배('12년 6배), 현대수산 8배('12년 15배), 르노삼성 7배('12년 5배), 서희건설 8배('12년 22배)
- 지정악취물질 조사에서 암모니아는 낮은 농도 검출
 - 암모니아(기준 2 ppm)은 최고 1.0 ppm로 기준 이하
- 지정악취물질은 기준이하로 대부분 불검출이거나 미량검출
- 휘발성유기물질(VOCs)중 스타이렌이 최고 0.383 ppm 검출

표 2. 명지·녹산국가산업단지 지정악취물질 (단위 : ppm)

항목	스타이렌	톨루엔	자일렌	메틸에틸 케톤	메틸이소 뷰티르케톤	뷰티르 아세테이트	i-뷰티르 알코올
기준	0.8	30	2	35	3	4	4.0
KMA	ND - 0.008	ND - 0.02	ND - 0.016	0.001 - 0.006	ND - 0.013	ND - 0.002	0.002 - 0.016
현대수산	ND - 0.028	ND - 0.08	ND - 0.035	ND - 0.086	ND - 0.002	ND - 0.004	0.001 - 0.140
르노자동차	ND - 0.383	ND - 0.25	0.001 - 0.143	ND - 0.098	ND - 0.016	0.001 - 0.093	0.002 - 0.030
서희건설	ND - 0.275	ND - 0.13	0.003 - 0.062	ND - 0.033	ND - 0.002	0.001 - 0.038	0.001 - 0.158

※ ND = Not Detected(불검출)

○ 사상구 사상지방공업단지

- 사상구 공단지역 복합악취 평균 9배('12년 15배), 주변지역 7배('12년 4배)
- 공단 및 주변지역 복합악취 최대 및 평균값(단위 : 회석배수)

구 분	공단지역(기준 : 20배)			주변지역(기준 : 15배)	
	대한산업	케스텍코리아	대흥사료	목화아파트	삼락중학교
2012.최대(평균)	30(17)	20(13)	30(15)	4(3)	8(5)
2013.최대(평균)	11(10)	11(10)	11(9)	8(7)	11(7)

- 공단지역 지점별 복합악취 최고는 대한산업 외 2개소 11배
 - 조사평균은 대한산업 10배('12년도 17배), 케스텍코리아 10배('12년 13배), 대흥사료 9배('12년도 15배)로 3개 지점 감소
- 지정악취물질은 기준이하로 대부분 불검출이거나 미량검출
- 암모니아(기준 2 ppm)는 최고 1.7 ppm로 기준 이하
- VOCs 중 톨루엔(기준 30 ppm) 최고는 0.03 ppm 검출

표 3. 사상지방공업단지 지정악취물질 (단위 : ppm)

항목	스타이렌	톨루엔	자일렌	메틸에틸 케톤	메틸이소 뷰티르케톤	뷰티르 아세테이트	i-뷰티르 알코올
기준	0.8	30	2	35	3	4	4.0
대한산업	ND - 0.007	0.01 - 0.03	0.003 - 0.006	0.003 - 0.006	0.001 - 0.004	0.001 - 0.003	0.002 - 0.010
케스텍코리아	ND - 0.006	ND - 0.02	0.002 - 0.004	0.002 - 0.006	ND - 0.001	0.001 - 0.002	ND - 0.009
대흥사료	ND - 0.007	0.01 - 0.02	0.0023 - 0.006	0.002 - 0.029	ND - 0.003	0.001 - 0.002	0.001 - 0.017

※ ND = Not Detected(불검출)

○ 기장군 정관지방산업단지

- 기장군 공단지역 복합악취 평균 5배('12년 7배), 주변지역 5배('12년 3배)
- 공단 및 주변지역 복합악취 최대 및 평균값(단위 : 희석배수)

구 분	공단지역(기준 : 20배)			주변지역(기준 : 15배)		
	NC 부산	환경공단 정관사업소	선진 환경	재흥 아파트	센트랄 휴먼시아	휴먼시아 1단지
2012.최대(평균)	10(8)	6(5)	14(10)	3(3)	3(3)	5(4)
2013.최대(평균)	5(5)	6(5)	5(5)	6(5)	6(5)	5(4)

- 공단지점별 평균 5 ~ 10배(최대 6 ~ 14배), 대부분 기준 15배 이하
 - 선진환경 평균 5배, NC부산 평균 5배, 환경공단 정관사업소 평균 5배
- 주변지역 복합악취(기준 15배) 평균은 5배로 보통수준
- 지정악취물질 조사결과 대부분 불검출 내지 미량검출
- 암모니아(기준 2 ppm)는 최고 1.2 ppm로 기준 이하
- VOCs 중 톨루엔(기준 30 ppm) 최고는 0.08 ppm 검출

표 4. 정관지방산업단지 지정악취물질 (단위 : ppm)

항목	스타이렌	톨루엔	자일렌	메틸에틸 케톤	메틸이소 뷰티르케톤	뷰티르 아세테이트	i-뷰티르 알코올
기준	0.8	30	2	35	3	4	4.0
NC부산	ND - 0.017	ND - 0.01	ND - 0.007	ND - 0.011	ND - 0.001	ND - 0.003	ND - 0.008
환경공단	ND - 0.006	ND - 0.01	ND - 0.004	ND - 0.003	ND	ND - 0.005	ND - 0.003
선진환경	0.001 - 0.006	ND - 0.08	ND - 0.033	ND - 0.010	ND - 0.001	ND - 0.008	ND - 0.015

※ ND = Not Detected(불검출)

○ 금정구 금사공업산업단지 주변지역

- 금정구 금사공단지역 주변지역 복합악취 평균 5배(최고는 10배)
- 주변지역 평균 5 ~ 6배(최대 6 ~ 10배), 대부분 기준 15배 이하
 - 금사화원 평균 5배, 서금지구대 평균 5배, 보림팩토리아 평균 5배, 수영체육공원 평균 6배, 회동초등학교 평균 6배
- 주변지역 복합악취 최대 및 평균값 (단위 : 희석배수)

구 분	주변지역(기준 : 15배)				
조사지점	금사화원	서금지구대	보림 팩토리아	수영 체육공원	회동 초등학교
2013.최대(평균)	8(5)	6(5)	8(5)	10(6)	8(6)

○ 복합악취(누적 164회 조사, 20배 이상 없음('12년도 9회))

- 공단 60회, 주변 104회 조사결과, 복합악취 20배 이상 없음.
- 공단 및 주변지역 복합악취 조사평균
 - 복합악취평균은 공단지역 7배('12년도 11배), 주변지역 5배('12년도 4배)
 - 공단지역별 평균은 사하구 7배('12년도 11배), 강서구 8배('12년도 12배), 사상구 9배('12년도 15배), 기장군 5배('12년도 7배)
 - 주변지역별 평균은 사하구 5배('12년 4배), 강서구 5배('12년 4배), 사상구 7배('12년 4배), 기장군 5배('12년 3배), 금정구 5배
- 공단지역과 주변지역의 복합악취 최고
 - 구별 최고악취는 사하구 한국주철관 14배(3분기), 강서구 KMA 14배(2분기), 사상구 대한산업, 케스텍코리아와 대흥사료 11배(2, 3, 4분기), 기장군 부산환경관리사업소 6배(1, 4분기)
- 주로 고무, 주물, 사료 등 제조시설에서 악취가 높게 조사됨.
- 타 시·도 지역공단과 단순 비교결과 조사지역의 악취강도는 양호
 - 우리시 공단지역의 복합악취 평균 5 ~ 9배, 경기도 반월·시화공단의 화학업종 30 ~ 1,000배, 페인트제조 17배, 경남 창원공단의 주물 8 ~ 76배
- 공단 및 주변지역 복합악취 평균결과 (단위 : 희석배수)

구 분	사하구		강서구		사상구		기장군		금정구	
	'12년	'13년	'12년	'13년	'12년	'13년	'12년	'13년	'12년	'13년
공단지역(기준 20) ¹⁾	11	7	12	8	15	9	7	5	-	-
주변지역(기준 15)	4	5	4	5	4	7	3	5	-	5

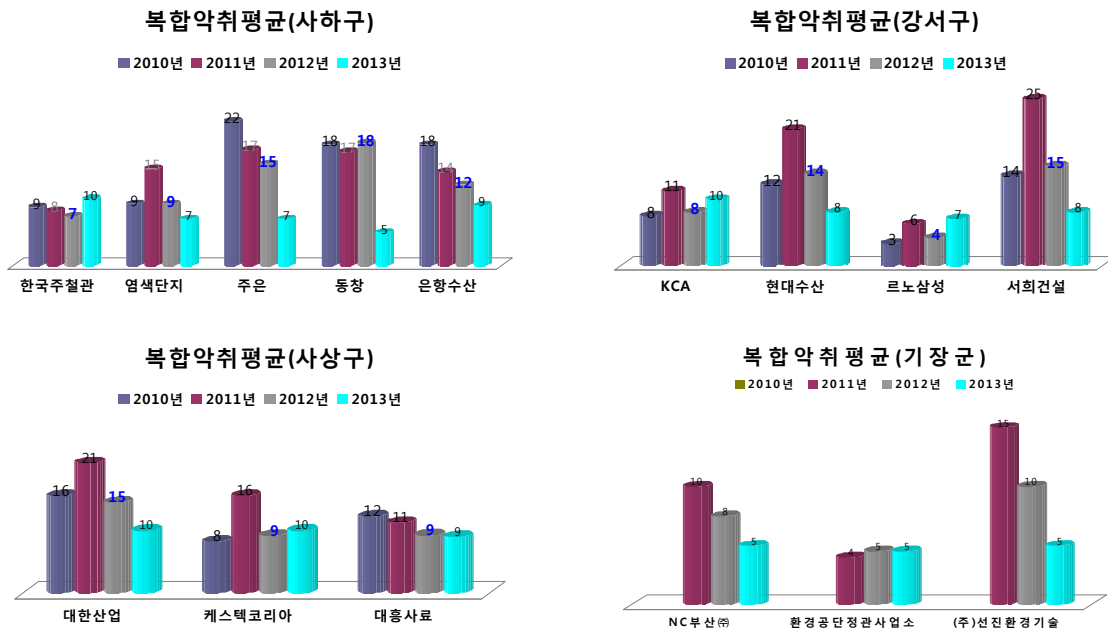


그림 1. 최근 4년간 조사지점별 공단지역 복합악취 평균

1) 악취방지법 제7조 같은법 시행규칙 제8조 제1항 별표3의 배출허용기준

○ 사료화시설, 고무제조시설 복합악취 변화추이

- 8개 지점 4년간 복합악취 변화는 감소 7개, 유사 1개 지점
- 사하구 사료화시설 악취변화는 주은, 은항수산과 동창은 감소
 - 주은(음식물쓰레기), 은항수산(생선가공), 동창(생선부산물가공)
 - 주은과 동창은 감소추세 기울기가 큰 반면 은항수산은 완만함.



그림 2. 사하구 사료화시설 복합악취 변화추이

- 강서구 사료화시설

- 현대수산(생선부산물가공), 서희건설(음식물사료) 감소 추세

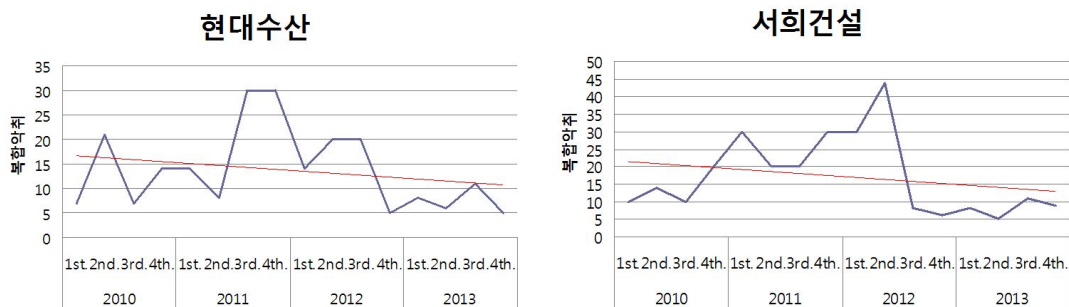


그림 3. 강서구 사료화시설 복합악취 변화추이

- 사상구 사료화시설, 고무제조

- 대흥사료(생선부산물가공) 악취농도의 변화추이는 유사함을 보임.
- 대한산업(고무제조) 악취농도는 계속적으로 감소 추세

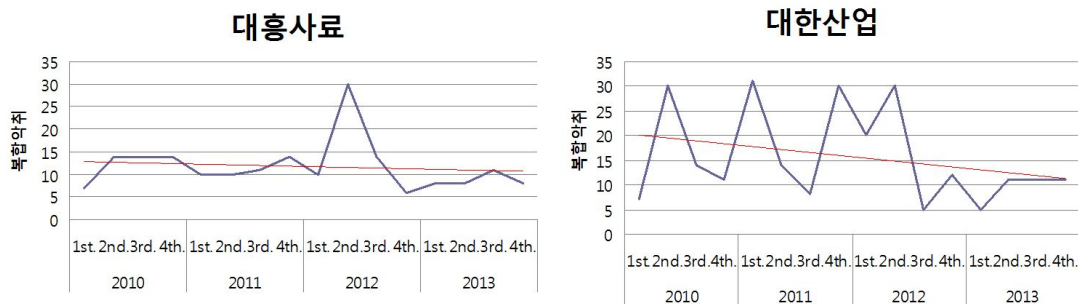


그림 4. 사상구 사료화시설 · 고무제조시설 복합악취 변화추이

- 기장군 사료화시설(2011년부터 조사사업 시작)
- 선진환경(음식물사료) 감소추세 기울기 변화가 큼.

선진환경



그림 5. 기장군 사료화시설 복합악취 변화추이

□ 지정악취물질(모든 항목 기준이내)

○ 암모니아, 트라이메틸아민(TMA)

- 주로 식료품 및 사료제조시설, 쓰레기집하장 등 유기물 분해과정에서 생성, 냄새는 자극적이며, 트리메틸아민은 생선비린내
- 암모니아(기준 2 ppm) 평균 최고농도는 사상구 캐스텍코리아 0.8 ppm
 - 공단지역 암모니아 평균농도는 0.4 ppm('12년도 0.1 ppm)
 - 공단·지점별 평균검출범위는 사하구 0.2 ~ 0.5 ppm('12년도 0.1 ppm), 강서구 0.3 ~ 0.5 ppm('12년도 0.1 ppm), 사상구 0.4 ~ 0.8 ppm('12년도 0.1 ppm), 기장군 0.3 ~ 0.7 ppm('12년도 0.0 ppm)
 - 지점별 평균농도는 사하구 한국주철관 등 5개 지점 각각 0.3 ppm('12년도 0.1 ppm), 강서구 KMA 등 4개 지점 전부 0.4 ppm('12년도 0.1 ppm), 사상구 대한산업 등 3개 지점 전부 0.6 ppm('12년도 0.1 ppm), 기장군 NC부산 등 3개 지점 전부 0.5 ppm('12년도 0.0 ppm)
- TMA(기준 0.02 ppm)는 대부분 지점에서 불검출

○ 황화합물(Sulfurs)

- 썩은달걀·배추 냄새 등으로 자극적이고 불쾌한 악취유발
- 전년도와 동일하게 황화수소, 메틸머캅탄, 디메틸설파이드(DMS), 디메틸디설파이드(DMDS) 4개 항목조사
- 21개 지점에서 총 260회 조사결과 대부분 불검출 내지 미량검출
 - 기준농도 보다 높게 검출된 지점은 없음.
 - 4분기 사하구 은항수산에서 황화수소(기준 0.06 ppm)가 0.01 ppm 검출, 3분기는 사하구 은항수산, 강서구 서희건설, 사상구 대흥사료, 기장군에서는 환경공단사업소가 황화수소 및 메틸머캅탄이 기준 이내로 검출(황화수소 0.01 ~ 0.06 ppm, 메틸머캅탄 0.001 ~ 0.003 ppm), 황화합물 검출횟수는 8회로 '12년도 4회에 비해 증가

○ 알데하이드류(Aldehydes)

- 썩은냄새로 불쾌하고 자극적이며, i-발레르알데하이드는 저농도에서 사과냄새
- 아세트알데하이드, 프로피온알데하이드, 뷰티르알데하이드, i-발레르알데하이드, n-발레르알데하이드 등 총 5개 물질을 15개 지점에서 분기별 조사
- 누적 300항목 조사결과 4개 항목 미량 검출
 - 아세트알데하이드(기준 0.1 ppm)가 최고 0.01 ppm, 프로피온알데하이드(기준 0.1 ppm)는 최고 0.01 ppm, 뷰티르알데하이드(기준 0.1 ppm)는 최고 0.004 ppm, I-발레르알데하이드(0.006 ppm)는 최고 0.003 ppm
 - '13년은 28개 항목으로('12년은 1개 항목 검출) 대폭 증가
- 알데하이드류는 인천광역시 산업단지 보다 낮은 수준

구분	Acetaldehyde	Propionaldehyde	Butyraldehyde	i-Valeraldehyde	n-Valeraldehyde
농도(ppm)	0.05~0.1	0.05~0.1	0.029~0.1	0.003~0.006	0.009~0.002

※ 인천광역시 산업단지의 지정악취물질²⁾

○ 방향족화합물, 알콜류(i-뷰티르알콜을)

- 자극적이고 기름냄새, 코를 찌르는 냄새, 조사항목은 스타이렌, 톨루엔, 자일렌, 뷰티르아세테이트, i-뷰티르알콜을 등
- 톨루엔(기준 30 ppm) 최고는 강서구 르노자동차 0.25 ppm('12년도 0.38 ppm)
 - 공단별 톨루엔 최고농도는 사하구 0.20 ppm('12년도 0.38 ppm), 강서구 0.25 ppm('12년도 0.02 ppm), 사상구 0.03 ppm('12년도 0.01 ppm), 기장군 0.08 ppm('12년도 0.01 ppm)
- 스타이렌(기준 0.8 ppm) 최고농도는 강서구 르노자동차 0.383 ppm('12년도 0.165 ppm), 사하구는 한국주철관으로 0.282 ppm, 사상구는 대한산업으로 0.007 ppm, 기장군은 NC 부산으로 0.017 ppm
- 자일렌(기준 2 ppm) 최고농도는 강서구 르노자동차가 0.143 ppm, 사하구 동창 0.025 ppm, 사상구는 대한산업 0.006 ppm, 기장군은 (주)선진환경이 0.033 ppm
- i-뷰티르알콜을(기준 4 ppm) 최고농도는 사하구 은항수산이 0.158 ppm, 강서구 서희건설 0.047 ppm, 사상구 대흥사료 0.017 ppm, 기장군은 선진환경이 0.015 ppm

○ 케톤류(MEK, MIBK), 에스테르류(Butylacetate)

- 고농도에서 자극성을 띠며, 저농도에서 파인애플, 배(pear)냄새, MEK, MIBK, 뷰티르아세테이트 3개 항목 조사
- 케톤류(MEK, MIBK)
 - MEK(기준 35 ppm) 최고농도는 사하구 염색단지 0.142 ppm('12년도 0.151 ppm), 강서구는 르노자동차 0.098 ppm, 사상구 대흥산업 0.029 ppm, 기장군은 NC부산이 0.011 ppm
 - MIBK(기준 3 ppm)는 최고 0.013 ppm로 대부분 불검출이거나 미량 검출

2) 인천지역 산업단지의 악취관리지역 운영방안에 대한 연구, 한국냄새환경학회지, 제8권 제2호, 2009. 9

- 에스테르류(Butylacetate)
 - 뷰티르아세테이트(기준 4 ppm) 최고농도는 강서구 르노자동차 0.093 ppm, 사하구는 염색단지 0.018 ppm, 사상구 대한산업 0.003 ppm, 기장군은 선진환경 0.008 ppm

○ 유기산류(Organic acid, '11년 추가 조사물질)

- 자극적이고 불쾌한 냄새, 썩은 걸레냄새, 땀·치즈 냄새 등으로 조사물질 종류는 프로피온산, n-뷰티르산, n-발레르산, i-발레르산으로 4종
- n-뷰티르산, i-, n-발레르산은 사료제조시설에서 검출
 - 일부 지역에서 미량 검출, 뷰티르산(기준 0.002 ppm) 최고 0.002 ppm, 프로피온산(기준 0.07 ppm)은 최고 0.01 ppm, i-, n-발레르산은 불검출

○ 복합악취와 지정악취물질의 상관성

- 사료제조시설은 황화합물과 TMA, 섬유는 황화수소, 암모니아, 황화합물, 저급지방산류, 고무제조시설은 스타이렌, 케톤류, 알데하이드류, 황화합물 등이 주로발생³⁾
- 악취유발은 물질종류, 농도에 따라 차이
 - '13년도 지정악취물질 정량은 1 ppb 이상, 이보다 낮은 농도에서 감지되는 황화수소, i-, n-발레르알데하이드, 발레르산 등은 배출되더라도 불검출
 - 지정악취물질의 농도가 높아도 복합악취는 낮거나, 복합악취가 높아도 지정악취물질농도가 낮은 경우가 자주 관찰됨.
- 자료⁴⁾에서도 개별물질 황화수소 0.01 ppm은 복합악취 30배, 0.1 ppm은 복합악취 173배를 유발하는 것으로 알려져 있으나,
 - 최고 농도는 사하구 은항수산 황화수소 0.06 ppm이고 복합악취는 11배, 다이메틸다이설파이드는 사상구 대흥사료가 0.006 ppm이고 복합악취는 11배
 - 단일 물질로 사람이 느끼는 악취정도를 판단하기는 한계가 있음을 알 수 있음⁵⁾.

4. 악취개선대책 및 향후계획

○ 개선대책

- 악취취약시설 시설개선 자금지원을 위한 행정적, 재정적 지원
- 민원인과 이해당사자의 참여와 대화를 통한 문제해결 방안 강구
- 녹지공간 확대조성과 환경정비 등 공공투자 확대

○ 향후계획

- '14년은 지정악취물질 최소감지농도 수준으로 확대 정밀분석 추진

3) 환경부악취관리편람, 2007

4) 개별 악취물질과 혼합 악취물질에 대한 농도와 악취강도의 연계성 연구, 김기현외, 한국냄새환경학회지 제9권 제2호

5) 시화산업단지 블록별 악취유발물질 특성, 변상훈외, 대한환경공학회지, 2009