

## 공단지역 악취 조사

- 부산시내 공단지역 악취발생 현황과 계절별 특성, 분기별 변화추이, 주요 악취물질 등을 주기적으로 조사
- 악취오염 저감과 해소를 위한 기초 자료로 활용

### 1. 조사개요

#### ○ 공단현황

구 분	명지·녹산국가산업단지	신평·장림일반산업단지 (협업화단지)	사상지방공업단지
조성기간	1990~2001	1980~1984	1968~1975
면적(km <sup>2</sup> )	7.317	2.778	6.62
주요업종	기계, 목재, 운송장비, 철강, 전기전자	조립금속, 섬유·의복, 기계, 염색, 피혁, 도금, 석유화학 등	주물, 기계가공, 사료제조, 교무
주요악취배출시설	페인트, 사료제조	피혁공동폐수처리장, 사료제조	주물, 사료제조
공장과 대규모 주거지의 최단거리	르노삼성자동차 직선거리 약 100 m	피혁조합 직선거리 약 420 m	케스텍코리아 직선거리 약 260 m

#### ○ 조사공단특징

- ▷ 부산최초의 공업단지로 환경취약시설 집중(사상공단)
- ▷ '70. ~ '80.년대 부산산업의 중추적 역할 담당(사상 및 신평·장림공단)
- ▷ '90.년대 이후 공장이전과 업종전환 등으로 발생한 부지에 소규모 공장입주, 기존공장 은 노후시설등으로 환경기초시설 취약(사상 및 신평·장림공단)
- ▷ 공단주변 집단 주거단지 조성으로 공업지역과 주거지역이 혼재(사상 및 신평·장림공단)
- ▷ 사상과 신평·장림 공단에서 발생한 문제점을 보완한 국가산업단지(명지·녹산공단)

#### ○ 악취조사지점 선정

- ▷ 공단악취의 특징을 고려하여 악취발생 대표업종 중 악취기여도가 높은 사료제조시설, 음식물쓰레기 처리시설, 주물공장 등을 선정
- ▷ 공단 내 주요 악취발생원으로부터 근거리에 있는 집단 주거시설이나 마을 선정
- ▷ 시료채취는 모두 대상지점의 부지경계 및 인근에서 이루어졌으나, 주변지역은 공단으로부터 악취영향이 예상되는 대표지점에서 수행

## 2. 조사방법

### ○ 조사계획

- ▷ 공단지역은 복합악취와 발생물질의 종류를 알아보기 위해 지정악취물질을 병행 조사하고, 주변지역은 악취유무와 취기정도 판단을 위해 복합악취 위주로 선정
- ▷ 조사계획은 부산광역시보건환경연구원 산업환경과-351("10.03.04.)호의 "부산시내공단지역 악취 현황 조사계획"에 따라 수행

### ○ 조사내용

- ▷ 조사주기는 매분기 1회(3, 6, 8, 11월) 실시. ※ 하절기 중점조사
- ▷ 조사대상은 강서구 국가산업단지 등 20개 지점으로 그림 1과 같다.

구 분	공단지역(12개 지점)	주변지역(8개 지점)
강서구(7개 지점)	KCA, 현대수산, 르노삼성자동차, 서희건설	송정마을, 월드하임apt., 세산마을
사하구(8개 지점)	한국주철관, 염색단지, 주은, 은항수산, 동창	보림초등학교, 현대apt., 롯데물운대apt.
사상구(5개 지점)	대한산업, 케스텍코리아, 대홍사료	목화아파트, 삼락중학교

- ▷ 복합악취는 20개 전지점을 대상으로 하였고, 공단지역 12개 지점은 17개 지정악취물질을 추가조사하였으며, 상세내용은 표 1에 나타내었다.

※ 당초 2010년 하반기부터 5개 항목을 추가한 22개 지정악취물질에 대해 조사 예정이었으나, 준비과정에서 분석속련도 미확보, 데이터신뢰도 문제 등으로 2011년 조사부터 유기산 등 5개 악취물질을 추가조사 예정

- ▷ 조사방법은 악취공정시험방법, 국립환경과학원 고시 제2005-4호(2005. 2.)에 따름.



그림 1. 악취조사 공단 개략도

표 1. 조사항목 및 내용

구분	복합악취	지정악취물질*
조사 내용	20개 전 지점	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 강서구 : KCA, 현대수산, 르노삼성자동차, 서희건설(4개소)</li> <li>○ 사하구 : 한국주철관, 염색단지, 주은, 은항수산, 동창(5개소)</li> <li>○ 사상구 : 대한산업, 케스텍코리아, 대흥사료(3개소)</li> </ul>

※ 지정악취물질 종류 ▷ 암모니아, 메틸머캅탄, 황화수소, 다이메틸설파이드, 다이메틸다이설파이드, 트라이메틸아민, 아세트알데하이드, 스타이렌, 프로피온알데하이드, 뷰티르알데하이드, n-발레르알데하이드, i-발레르알데하이드, 스타이렌, 톨루엔, m,o-자일렌, MEK, MIBK, (17개 항목)

### 3. 조사결과

#### 1) 복합악취

##### ○ 복합악취 조사결과

- ▷ 2010년도 분기별 조사한 복합악취는 공단지역 3~30배, 주변지역 3~10배로 사하구는 전년도 보다 악화된 것으로 나타났다. 악취배출허용기준 초과는 총 9개(전년도 2개 지점) 지점에서 있었으며, 모두 공단이였다.
- ▷ 복합악취 기준초과 지역 및 지점별 내용은 강서구 현대수산 1회, 서희건설 1회, 사하구 주은 3회, 동창 2회, 은항수산 1회, 사상구 대한산업 1회로 총 6개 지점에서 9회 발생하였으며, 전년도 1개 지점 2회 발생보다 악취빈도가 많아졌다.
- ▷ 분기별 조사결과 복합악취는 1분기가 가장 낮은 수준을 보였고, 온·습도가 증가하는 2, 3분기가 대체로 높은 경향을 띄었고, 강서구와 사상구 지역은 분기별 변동 폭이 낮은 반면 사료제조 시설이 많은 사하구 지역은 하절기에 높게 나타났다.
- ▷ 사하구 공단지역이 강서구나 사상구 공단지역보다 높기는 하였으나, 경남 창원공단의 유사업종보다는 낮았다. 금속주물의 경우 사상구 케스텍코리아 5~10배, 창원공단은 8~27배, 식품제조는 은항수산 8~30배, 창원공단 16~1,000배 등으로 악취강도는 많은 차이가 있었다(표 2).

표 2. 공단 및 주변지역 복합악취 조사결과(단위 : 희석배수)

구분	강서구		사하구		사상구	
	2010년	2009년	2010년	2009년	2010년	2009년
공단지역(기준 20) <sup>41)</sup>	3~21	3~14	5~30	3~30	3~30	3~10
주변지역(기준 15)	3~5	3	3~5	3	5~10	3~4

※ 창원공단 주요 제조업체 복합악취 조사결과<sup>42)</sup>

41) 악취방지법 제7조 같은법 시행규칙 제8조 제1항 별표3의 배출허용기준

42) 창원공단 주요 악취 민원 발생지역 주변 악취발생 현황조사 및 저감방안에 관한 연구, 오일환 외, 한국환경과학회지 제17권 제5호, 2008

주요공정	폐수처리	두부제조	전기유도로	아스콘가열혼합	소각보일러
부지경계(1번지점)	25	16	14	38	60
부지경계(2번지점)	210	1,000	15	27	36
주요공정	산처리	공작기계	용융로, 주물	전기로,주물	폐기물소각
부지경계(1번지점)	28	25	10	8	30
부지경계(2번지점)	25	24	76	27	32

- ▷ 주로 악취물질 발생원으로 추정되는 업종은 전년도와 같이 사료제조, 고무화학제품 제조, 주물공장 등으로 나타났다.
- ▷ 이러한 제조업체는 보통의 냄새강도를 나타내는 복합악취 회석배수 10배 이상이었고, 현대수산, 주은, 동창(이상 사료제조시설)과 은항수산(수산물가공), 대한산업(고무화학제품)은 악취배출허용기준을 1회 이상 초과하였으며, 2010년도 분기별 공단지역 복합악취 최대값은 그림 2와 같다.

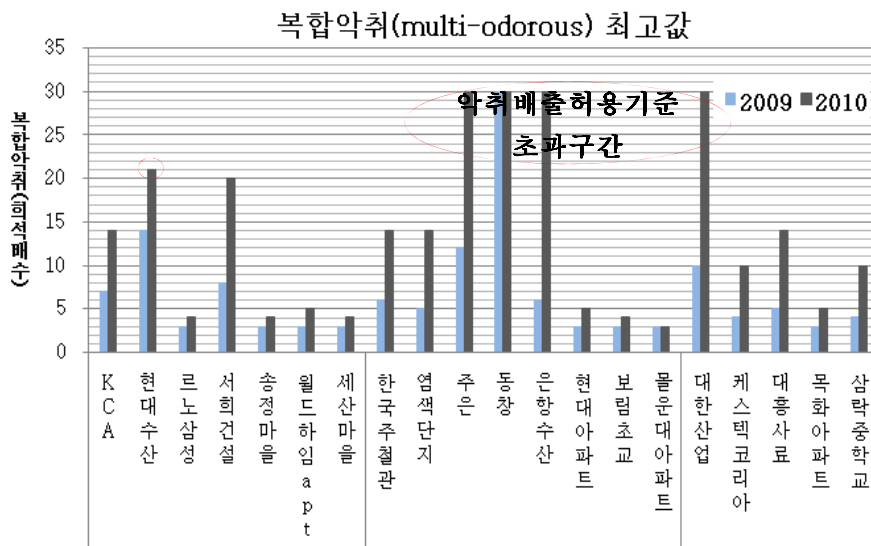


그림 2. 2010년도 분기별 공단지역 복합악취 최대값

2) 지정악취물질

○ 암모니아, 트라이메틸아민(TMA)

- ▷ 주로 식료품 및 사료제조시설, 쓰레기집하장 등 유기물 분해과정에서 많이 생성되며, 썩는 냄새로 자극적이고 트리메틸아민의 경우 생선비린내를 낸다.
- ▷ 조사결과 암모니아와 트라이메틸아민(TMA)의 최대농도는 악취배출허용기준의 50% 이하 수준이었으며, 암모니아의 경우 강서구 서희건설, TMA는 현대수산 등 11개 지점에서 최소감지농도수준<sup>43)</sup> 을 보였다.

- ▷ 암모니아 최대농도는 강서구 KCA 0.8 ppm(1분기), 트라이메틸아민(TMA)은 사상구 케스텍코리아 0.009 ppm(1분기)으로 조사되었다(표 4).
- ▷ 분기별 추이에서 암모니아는 악취배출허용기준에 크게 못 미치는 양호한 수준이었다. 조사 분기별 큰 변화는 없었고, 대부분 최소감지농도 1.5 ppm 이하였다. TMA는 총 48회 조사 중 23회가 최소감지농도수준(0.0024 ppm)<sup>44)</sup>을 초과하였고, 현대수산(사료제조)에서 2분기 0.011 ppm으로 최대를 보였으며, 케스텍코리아(금속주물), 염색단지(섬유), 주은(사료제조), 서희건설(음식물쓰레기처리) 등에서 0.003~0.009 ppm으로 조사되었다(그림 3).
- ▷ 암모니아의 경우 올해와 전년도의 최대값 비교에서 차이가 컸던 지점은 은항수산(농도차 1.5 ppm)> 서희건설(농도차 1.3 ppm)> KCA, 현대수산(농도차 0.6 ppm)> 주은(농도차 0.5 ppm) 이었고, TMA의 경우 KCA(농도차 0.012 ppm)> 동창(농도차 0.007 ppm)> 서희건설(농도차 0.003 ppm) 등으로 조사되었다(표 3).

표 3. 공단지역 암모니아, TMA 최대농도 (단위 : ppm)

구 분	암모니아 (기준 2ppm)		TMA (기준 0.02ppm)		구 분	암모니아 (기준 2ppm)		TMA (기준 0.02ppm)	
	'10.	'09.	'10.	'09.		'10.	'09.	'10.	'09.
KCA	0.8	0.2	N.D	0.012	주은	0.1	0.6	0.005	0.002
현대수산	0.1	0.7	0.011	0.010	동창	N.D	0.2	0.001	0.008
르노삼성	0.1	0.1	0.002	0.002	은항수산	0.1	1.6	0.002	0.003
서희건설	1.5	0.2	0.003	N.D	대한산업	0.1	0.1	0.002	0.001
한국주철관	0.1	0.3	0.003	N.D	케스텍코리아	0.5	0.1	0.009	0.002
염색단지	N.D	0.1	0.005	0.002	대흥사료	0.1	0.1	0.003	0.002

※ N.D(None Dected, 불검출)

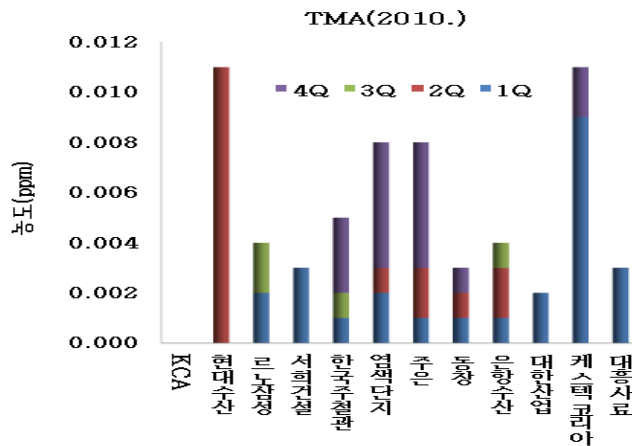


그림 3. 2010년도 분기별 TMA 조사결과

43) 매우 엷은 농도에서 서서히 진하게 하면 무엇인지는 모르지만 냄새의 존재를 느끼는 농도

44) 악취관리편람, 환경부, 2007

○ 황화합물

- ▶ 조사한 황화합물은 황화수소(H<sub>2</sub>S), 메틸머캅탄(CH<sub>3</sub>SH), 디메틸설파이드((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S), 디메틸디설파이드((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>)로 총 4개 항목이며, 냄새특징은 썩은 달걀냄새(H<sub>2</sub>S), 불쾌감(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S, 자극성(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>, 썩은 배추냄새(CH<sub>3</sub>SH) 등을 나타내는 물질들이다.
- ▶ 황화합물 대부분은 불검출 또는 미량검출 되었으나 일부 지점은 악취배출허용기준을 초과하였다(그림 4).
- ▶ 황화합물 중 검출빈도가 높았던 물질은 황화수소였으며, 1분기에는 강서구 서희건설과 사하구 주은에서 0.04 ppm으로 악취배출허용기준(0.02 ppm, 기타지역)을 초과하였다. 3, 4분기에는 사료제조 및 음식물쓰레기처리시설(그림 5.)에서 0.01 ppm 까지 검출되어 최소감지농도(0.00041 ppm) 보다 높은 수준을 보였다.
- ▶ 황화수소는 전년보다 올해 높게 나타났고, 올해 황화합물 검출율 20.8 % 로 전년도 6.3 % 보다 악취발생 빈도가 증가한 것으로 나타났다. 2009년도는 주로 메틸머캅탄이 사료제조시설(동창, 주은)에서 높은 검출율을 보였고, 2010년도는 황화수소가 동창(0.03 ppm), 주은(0.04 ppm), 서희건설(0.04 ppm) 등 사료제조, 음식물쓰레기 처리 시설에서 높았다. DMS는 서희건설(0.005 ppm), 한국주철관(0.008 ppm), 은항수산(0.006 ppm)에서 주로 검출되었다(그림 6).
- ▶ 위 조사결과와 자료에 따르면 개별물질로 H<sub>2</sub>S 0.01 ppm은 복합악취 30배, 0.1 ppm은 복합악취 173배의 악취도<sup>45)</sup>를 나타내는 연구결과도 있으나, 단순히 성분 물질의 농도만으로 사람이 느끼는 정도를 표현하기는 한계가 있음<sup>46)</sup> 복합악취 결과로 알 수 있었다.

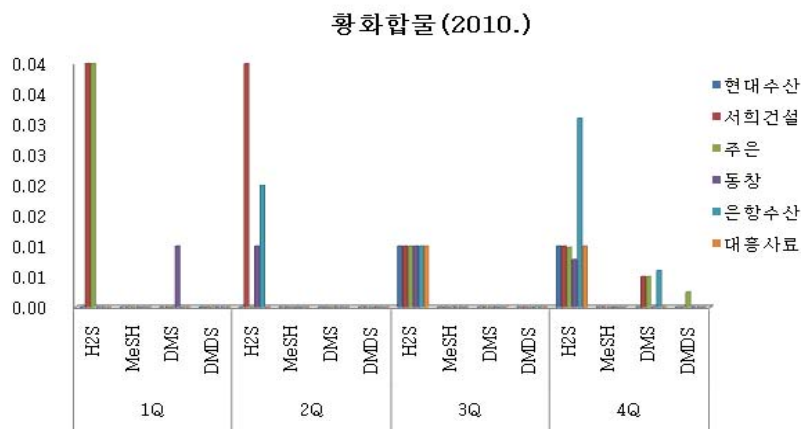


그림 4. 2010년도 분기별 황화합물 검사결과

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

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

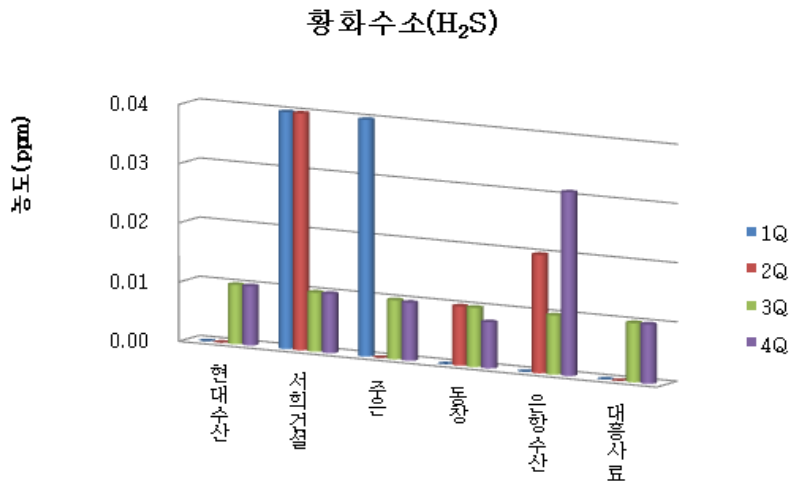


그림 5. 2010년도 분기별 사료제조 및 음식물쓰레기처리시설의 황화수소 검사결과

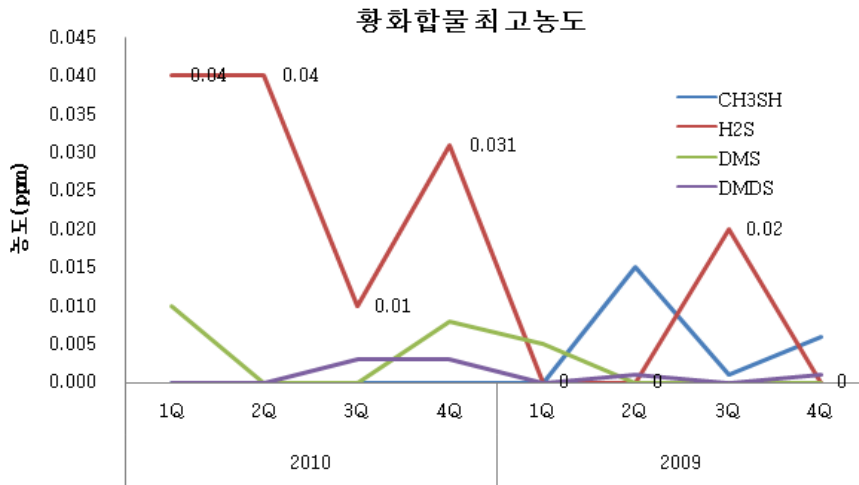


그림 6. 2009, 2010년도 분기별 황화합물 최대농도

○ 알데하이드류

- ▷ 알데하이드류 냄새는 자극적이고 고약한 특성을 나타내며, 전년도에 이어 올해도 총 5개 물질(아세트알데하이드, 프로피온알데하이드, 뷰티르알데하이드, i-발레르알데하이드, n-발레르알데하이드)을 조사하고 최대 값을 표 4.에 나타내었다.
- ▷ 조사결과 대부분 불검출 내지 미량검출로 지점별 특이성을 보이지는 않았으며, 뷰티르알데하이드는 전년도보다 올해가 약간 높게 나타났다.

- ▷ 뷰티르알데하이드(기준 0.1ppm, 공업지역)의 최고농도는 3분기 사하구 동창에서 0.007 ppm을 나타냈고, 조사공단과 비슷한 인천광역시 산업단지의 뷰티르알데하이드가 0.029~0.100 ppm과 비교시 사하구 동창은 7~24% 수준이었다.
- ▷ 그 외 최고농도는 아세트알데하이드는 1분기 서희건설에서 0.01ppm(전년도 0.02 ppm), 뷰티르알데하이드는 3분기 주은에서 0.007 ppm(전년도 “불검출”), i-발레르알데하이드는 4분기 주은에서 0.003ppm(전년도 “불검출”), 프로피온알데하이드와 n-발레르알데하이드는 “불검출”이었다.

표 4. 공단지역 알데하이드류 2009년도와 2010년도 최대농도 (단위 : ppm)

구 분		Acetaldehyde	Propionaldehyde	Butyraldehyde	i-Valeraldehyde	n-Valeraldehyde
기 준	공업지역	0.10	0.1	0.100	0.006	0.020
	기타지역	0.05	0.05	0.029	0.003	0.009
최소감지농도 (ppm) <sup>47)48)</sup>		0.0015	0.001	0.00891	0.00224	0.00041
2010년		0.01	N.D	0.007	0.003	N.D
2009년		0.02	N.D	0.002	N.D	0.001

※ 1. 인천광역시 산업단지의 지정악취물질<sup>49)</sup>

항목	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

2. 반월, 시화공단의 알데하이드류 결과<sup>50)</sup> (단위 : ppm)

항목	Acetaldehyde	Propionaldehyde	Butyraldehyde	n-Valeraldehyde
반월공단	0.019	0.017	0.015	0.000
시화공단	0.004	0.005	0.002	0.001

○ 휘발성유기화합물류(VOCs)

- ▷ VOCs는 스타이렌, 톨루엔, 자일렌, 메틸에틸케톤(MEK), 메틸이소부티르케톤(MIBK), 뷰티르아세테이트로 총 6개 항목이며, 냄새특징은 자극성과 파인애플(MEK, MIBK), 벤젠냄새와 향기 또는 코를 찌르는 냄새(톨루엔, 자일렌, 스타이렌 등)를 보이는 물질들이다.
- ▷ 2분기가 1, 3, 4분기보다 높은 결과를 보였으며, 강서구 KCA(잉크제조)는 톨루엔 배출허용기준 30 ppm(공업지역)을 초과한 171.36 ppm(2분기), 자일렌도 기준 2 ppm(공업지역)을 초과한 5.382 ppm(2분기), 2.237 ppm(3분기)이 각각 조사되었다.

47) 악취관리편람, 2007. 환경부

48) 미량 다성분 복합악취물질 정량분석을 통한 악취특성 평가, 2007. 2. 서용수

49) 인천지역 산업단지의 악취관리지역 운영방안에 대한 연구, 한국냄새환경학회지, 제8권 제2호

50) 시화산업단지의 블록 별 악취유발물질 특성, 대한환경공학회지, 제31권 제12호



- ▷ 항목별 최대농도는 모두 2분기로 조사되었고, 스타이렌은 케스텍코리아 11.625 ppm, 톨루엔은 KCA에서 171.362 ppm, 자일렌은 KCA 5.382ppm, MEK는 은항수산에서 25.805 ppm, MIBK는 KCA 1.476 ppm, 뷰티르아세테이트는 케스텍코리아가 10.572 ppm으로 조사되었다.(표 5.)

표 5. 2010년도 분기별 VOCs 최대(평균)농도 (단위 : ppm)

구 분		Styrene	Toluene	Xylene	MEK	MIBK	Butylacetate
기준	공업지역	0.8	30	2	35	3	4
	기타지역	0.4	10	1	13	1	1
최소감지농도(ppm)		0.099	1.55	0.851	7.76	0.17	0.016
1분기	최대농도	N.D	0.180	N.D	0.160	0.090	0.150
	(평균농도)	(N.D)	(0.029)	(N.D)	(0.013)	(0.008)	(0.013)
2분기	최대농도	<b>11.625</b>	<b>171.362</b>	<b>5.382</b>	25.805	1.476	<b>10.572</b>
	(평균농도)	(1.417)	(15.841)	(1.377)	(2.618)	(0.339)	(1.534)
3분기	최대농도	0.673	7.610	<b>2.237</b>	6.761	0.729	N.D
	(평균농도)	(0.230)	(2.501)	(0.474)	(1.109)	(0.061)	(N.D)
4분기	최대농도	0.005	0.156	0.0359	0.093	0.105	0.004
	(평균농도)	(0.001)	(0.032)	(0.009)	(0.015)	(0.010)	(N.D)

3) 공단별 조사결과

○ 강서구 명지·녹산국가산업단지

- ▷ 2010년 강서구 공단지역 복합악취 조사결과는 전년보다 악취환경이 나빠진 것으로 나타났다.
- ▷ 2010년도 2분기 복합악취는 현대수산에서 21배(기준 20배, 공업지역), 서희건설 20배(기준 15배, 기타지역)로 각각 기준을 초과, KCA 14배, 르노삼성자동차 4배로 기준 이내로 나타났다. 주변지역도 공단지역의 영향으로 전년도보다 약간 높은 평균 3~4 배(전년도 3배)의 악취도를 보였으나, 생활에 불편을 야기할 수준의 악취는 없었다. (표 6과 그림 7)
- ▷ 황화합물 조사에서는 메틸머캅탄과 DMDS는 KCA를 제외한 대부분 지점에서 “불검출” 이었고, 황화수소는 모든 조사지점에서 미량 검출되었다. H2S의 경우 1분기는 “불검출” 이었으나, 2, 3, 4분기에 동창 0.01 ppm(전년도 “불검출”), 은항수산 0.01~0.03 ppm(전년 “불검출”), DMS는 4분기 동창 “불검출”, 은항수산 0.006 ppm, 한국주철관 0.008 ppm, 염색단지 0.004 ppm 이었지만 전년도는 모두 “불검출”이었다.
- ▷ 그 외 알데하이드류와 VOCs도 대부분 지점에서 우려할 수준은 아니었다. 그러나 2010년 2분기 KCA(산업용 잉크제조)에서 스타이렌 1.343 ppm(기준 0.8 ppm), 톨루엔 171.36 ppm(기준 30 ppm), 자일렌 5.382 ppm(기준 2ppm), MIBK 1.476(기준 3 ppm), 뷰티르아세테이트 1.518 ppm(기준 4 ppm) 이었고, 3개 항목(스타이렌, 톨루엔, 자일렌)은 악취배출허용기준을 초과하였으며, 일시적으로 제품 제조과정에서 발생한 용매누출로 추정되었다.

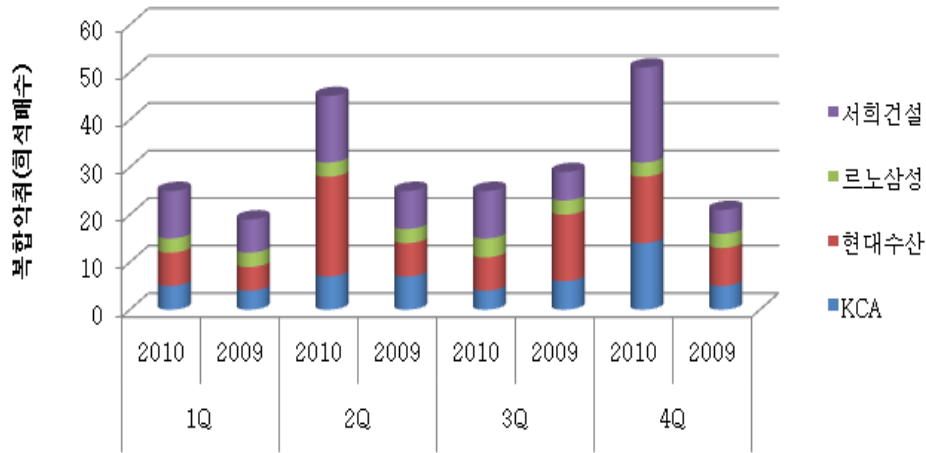


그림 7. 2010년 분기별 강서구 공단지역 복합약취도

표 6. 공단 및 주변지역 복합약취 최대 및 평균값(단위 : 희석배수)

구 분	공단지역(기준 : 20배 이하)				주변지역(기준 : 15배 이하)		
	KCA	현대수산	르노삼성	서희건설	송정마을	월드하임apt.	세산마을
2010.최대(평균)	14(8)	21(12)	4(3)	20(14)	4(3)	5(4)	4(3)
2009.최대(평균)	7(6)	14(9)	3(3)	8(7)	3(3)	3(3)	3(3)

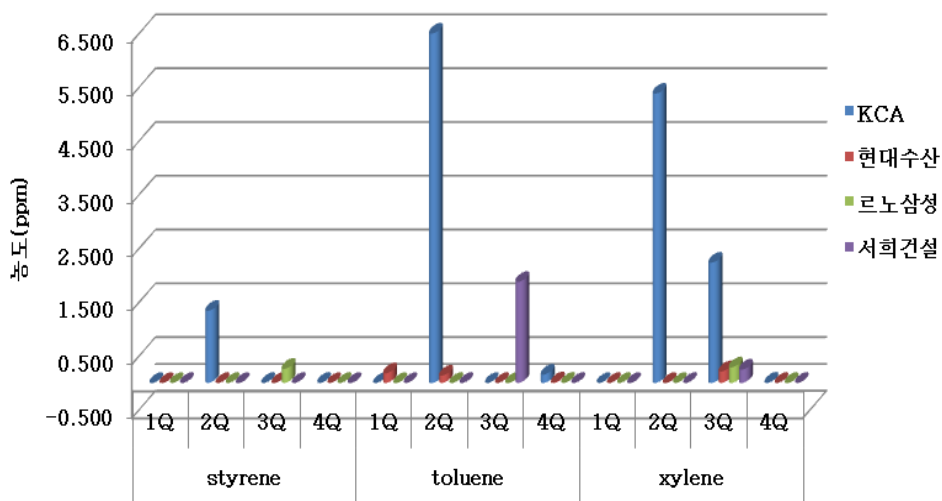


그림 8. 2010년 분기별 강서구 공단지역 스타이렌, 톨루엔, 자일렌 조사결과

○ 사하구 신평·장림일반산업단지

- ▷ 사하구 공단지역 복합악취 평균은 12~30배로 전년도 5~30배 보다 악화되었으며, 사료 제조(주은, 동창) 및 수산물가공(은항수산) 공장의 악취가 높았다. 복합악취 기준초과 지점 수는 6개소(전년도 2)로 1분기를 제외한 2, 3, 4분기에 주은과 동창에서 전년도 보다 높게 나타났고, 주변지역은 3~4배(전년도 3배)로 비슷한 수준을 보였다(표 7).
- ▷ 올해 복합악취는 “2분기> 4분기> 3분기> 1분기”로, 2분기에 주은 21배(전년도 8배), 동창 21배(전년도 21배), 은항수산 30배(전년도 4배)로 각각 악취배출허용기준(20배)을 초과하였고, 3, 4분기에도 크게 개선되지는 않았다(그림 9).
- ▷ 황화합물 조사에서 대부분 미량 또는 “불검출”이었고, 3, 4분기에 황화수소 0.01~0.03 ppm, DMS는 0.004~0.008 ppm이 검출되었으나, 복합악취 평균은 3분기 15배, 4분기 18배, 2분기 20배로 개별성분 물질의 농도와 사람이 느끼는 악취가 정비례하지 않음을 알 수 있었다.
- ▷ VOCs 중 스타이렌, 톨루엔, 자일렌에서는 온·습도가 낮은 1, 4분기가 2, 3분기 보다 낮은 결과를 보였다(그림 10).

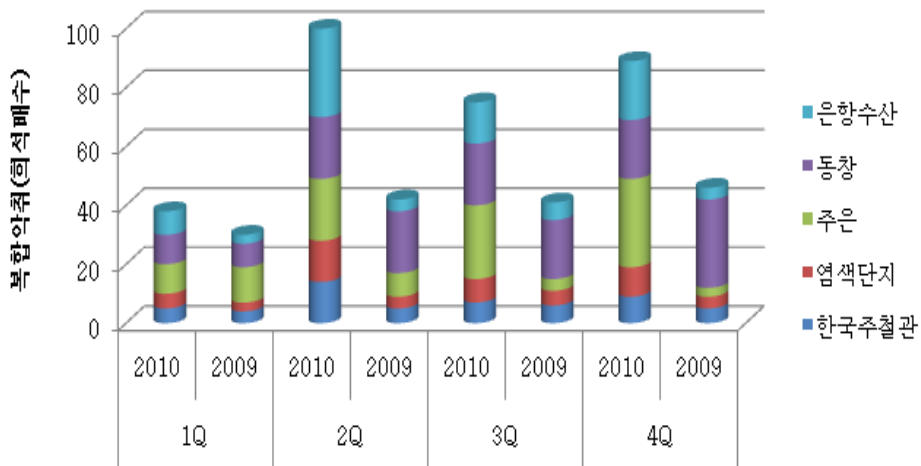


그림 9. 2010년 분기별 사하구 공단지역 복합악취도

표 7. 공단 및 주변지역 복합악취 최대 및 평균값(단위 : 희석배수)

구 분	공단지역(기준 : 20배 이하)					주변지역(기준 : 15배 이하)		
	한국 주철관	염색 단지	주은	동창	은항 수산	현대 아파트	보림 초교	롯데몰운대 아파트
2010.최대(평균)	14(9)	14(9)	30(22)	30(18)	30(18)	5(4)	4(4)	3(3)
2009.최대(평균)	6(5)	5(4)	12(7)	30(20)	6(4)	3(3)	3(3)	3(3)

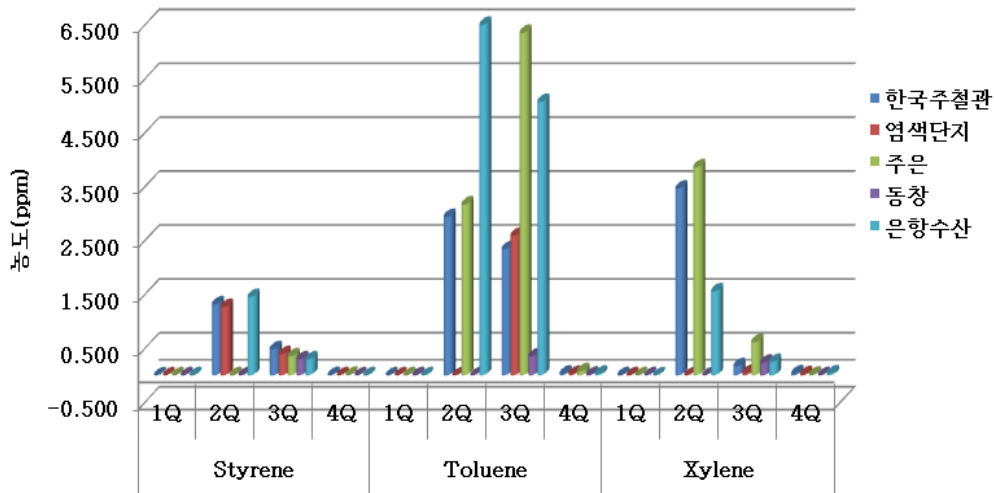


그림 10. 2010년 분기별 사하구 공단지역 스타이렌, 톨루엔, 자일렌 조사결과

○ 사상구 사상지방공업단지

- ▷ 2010년도 사상구 공단지역 복합악취 평균은 4~10배(최대 10~30배)로 전년도 4~7배(최대 4~10배) 보다 약간 높았다. 가장 높았던 지점은 대한산업이 30배(2분기)로 전년도 같은 분기 7배보다 크게 증가하였고, 대홍사료도 2, 3, 4분기 모두 14배로 전년도 4배보다 악취발생강도가 높아 졌다(그림 10).
- ▷ 조사 분기별 복합악취는 “2분기> 3분기> 4분기> 1분기”로 나타났고, 2분기 대한산업 30배(전년도 7배), 대홍사료 14배(전년도 4배), 케스텍코리아 10배(전년도 4배)로 2분기 평균은 8~17배로 나타났다.
- ▷ 암모니아와 TMA, 황화합물 조사결과 대부분 불검출로 나타났으며, TMA는 1분기 대한산업 0.002 ppm, 케스텍코리아 0.009 ppm, 대홍사료 0.003 ppm으로 기준(0.02 ppm) 보다는 낮았으나 최소감지농도(0.0024 ppm)보다는 약간 높은 수준을 보였다(표 8).
- ▷ 그 외 스타이렌은 2분기에 케스텍코리아 11.625 ppm(전년도 “불검출”)으로 기준 0.8 ppm(공업지역)을 초과하였고, 톨루엔은 대홍사료 7.61 ppm(2분기), 케스텍코리아 5.47 ppm(3분기), 대한산업 2.20ppm(3분기) 등으로 모두 기준(30 ppm, 공업지역)이 내였다(그림 11).
- ▷ 주변지역 복합악취 평균은 4~6배로 전년도 3배와 비슷하였으나, 보통 4~5배의 복합악취를 나타내던 “삼락중학교”에서 2분기 복합악취가 10배로 조사되기도 하였다.

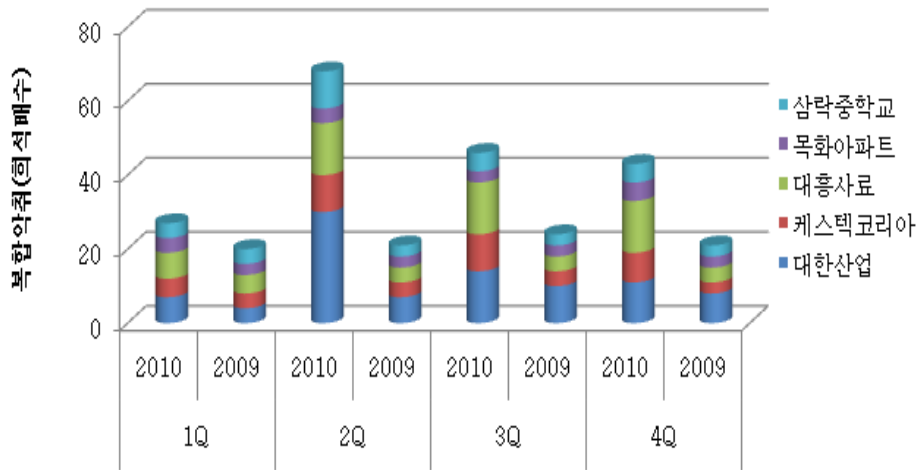


그림 11. 2010년 분기별 사상구 공단 및 주변지역 복합악취도

표 8. 2010년도 분기별 사상구 공단지역 복합악취, 암모니아, TMA 조사결과(단위 : ppm)

구 분		1분기			2분기			3분기			4분기		
항 목		복합 악취	암모 니아	TMA	복합 악취	암모 니아	TMA	복합 악취	암모 니아	TMA	복합 악취	암모 니아	TMA
기준	공업지역	20배	2	0.02	20배	2	0.02	20배	2	0.02	20배	2	0.02
	기타지역	15배	1	0.005	15배	1	0.005	15배	1	0.005	15배	1	0.005
대한산업		7	0.1	0.002	30	N.D	N.D	14	N.D	N.D	11	N.D	N.D
케스텍코리아		5	N.D	0.009	10	N.D	N.D	10	0.5	N.D	8	N.D	0.002
대홍사료		7	0.1	0.003	14	N.D	N.D	14	N.D	N.D	14	N.D	N.D

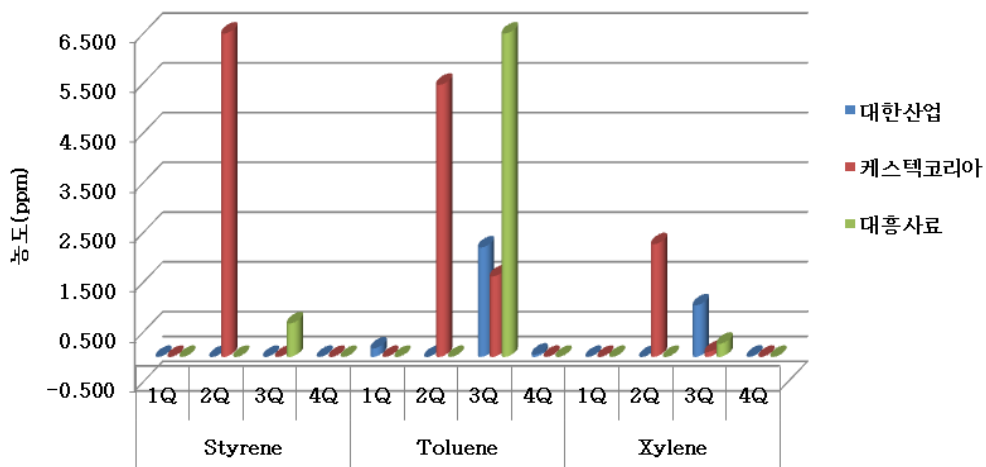


그림 12. 2010년 분기별 사상구 공단지역 스타이렌, 톨루엔, 자일렌 조사결과

#### 4. 결 론

##### 1) 복합악취

- 2010년도 복합악취는 공단지역 3~30배('09.년 3~30배), 주변지역 3~10배('09.년 3~4배), 악취기준 초과지점 누적 수는 9개로 전년도 2개 지점보다 악취환경은 나빠짐.
- 1분기가 가장 낮은 수준을 보였고, 온·습도가 증가하는 2, 3분기가 대체로 높은 경향
- 악취도가 높았던 시설은 전년도와 같이 사료제조, 고무화학제품제조, 주물공장으로 나타남.
- 2010년 및 2009년도 공단지역과 주변지역의 복합악취도(단위 : 희석배수)

구 분	강서구		사하구		사상구	
	2010년	2009년	2010년	2009년	2010년	2009년
공단지역(기준 20) <sup>51)</sup>	3~21	3~14	5~30	3~30	3~30	3~10
주변지역(기준 15)	3~5	3	3~5	3	5~10	3~4

##### 2) 지정악취물질

- 암모니아, 트라이메틸아민(TMA)의 농도는 악취배출허용기준의 50 % 이하 수준.
- 황화합물 검출율 20.8 % 로 전년도 6.3 % 보다 악취발생 빈도가 증가, 황화수소와 DMS는 사료제조 및 음식물쓰레기처리(동창, 주은, 서회건설)시설에서 높게 나옴.
- 알데하이드류는 대부분 불검출 내지 미량검출로 지점별 특이성을 보이지는 않음.
- VOCs는 2분기가 1, 3, 4분기보다 높은 결과 보임, 툴루엔의 경우 강서구 KCA에서 171.36 ppm으로 기준(30 ppm)을 초과함.

##### 3) 조사공단

- 공단별 복합악취 기준초과지점 수는 강서구 2(현대수산, 서회건설)개 지점, 사하구 6(주은3, 동창2, 은항수산1)개 지점, 사상구 1(대한산업) 개 지점으로 총 6개 지점에서 발생
- 주변지역 대부분은 복합악취 3~5배, 2분기 사상구 삼락중학교 10배로 최고기록

#### 5. 악취개선대책 제안

##### 1) 악취발생

- 대부분 업체의 방지시설은 주로 대기오염물질 방지를 위한 시설위주로 설치·운영되어 개방된 창문, 환기구, 출입구 등에서 외부로 유출
- 공장의 폐기물보관시설 부실, 방치된 적재물, 차량운행에 따른 악취와 분진발생
- 소규모 유사업종 밀집으로 1개 사업장에서 배출되는 악취물질 보다 총량에서 문제 야기
- 공단이라는 집합공간에서 발생하는 냄새로 악취 종류도 다양(고무냄새, 쇳가루냄새, 분뇨냄새, 매캐한 냄새, 타는 냄새 등)

##### 2) 조사공단 악취방지대책의 문제점

- 발생원이 불명확하여 악취해소를 위한 시설투자가 쉽지 않고, 투자대비 기대효과 불확실

51) 악취방지법 제7조 같은법 시행규칙 제8조 제1항 별표3의 배출허용기준

- 악취저감 최선책으로 재료변경, 보관방법개선, 공정밀폐 등이 있으나, 업체의 개선의지 불확실
- 악취완충지 조성을 위한 쉼터나 소공원 등을 위한 공공용지 부족
- 악취규제를 위한 법제도의 한계

3) 대책

- 악취물질 상습배출 사업장은 시설개선을 위한 행정적, 재정적 지원방안 강구
- 악취관리지역(업체) 확대지정 및 광범위 악취방지시설 설치와 총량규제 도입
- 사료제조, 고무, 금속주물 등 특정시설의 악취방지시설은 단위 배출시설 보다 공장전체 밀폐 등을 의무화 필요
- 공단악취 해결을 위한 다양한 이해당사자의 참여를 통해 문제해결을 위한 의사결정기구 구성
- 관리지역 지정으로도 악취환경을 개선이 어려울 경우 엄격한 배출허용기준 적용 추진