

## 악취물질 자동측정망 운영

- 사상구와 사하구의 공단 및 주변 지역에서 발생하는 악취물질을 연속 측정하여 악취 민원 해결을 위한 참고자료로 이용 및 제공
- 장기적으로 악취물질의 발생추이와 변화를 관찰하여 악취저감을 위한 정책 자료 제공

### 1. 조사개요

- 조사대상 및 기간
  - ▷ 감전동측정소 : 2010. 1. ~ 2010. 5.
  - ▷ 장림동측정소 : 2010. 1. ~ 2010. 12.
  - ▷ 학장동측정소 : 2010. 6. ~ 2010. 12.
  - ※ 학장동(구,감전동)측정소 5/25일 이전, 6/12일 정상가동
- 조사항목 : 암모니아, 메틸머캅탄 등 악취물질 15개 항목

### 2. 조사방법

- 운영방법
  - ▷ 자료점검 : 측정소에 연결된 인터넷으로 실시간 운영상태 점검
  - ▷ 자료분석 : 매월 1회 취합 및 보고서 작성
- 분석장비
  - ▷ 이온크로마토그래피(IC) : 암모니아, 트라이메틸아민(2개 항목)
  - ▷ 고성능액체크로마토그래피(HPLC) : 알데하이드류(5개 항목)
  - ▷ 가스크로마토그래피(GC) : 8개 항목
    - PFPD검출기 : 황화수소, 메틸머캅탄, 다이메틸설파이드, 다이메틸다이설파이드
    - FID검출기 : 스타이렌, 톨루엔, m/p-자일렌, o-자이렌
- 조사지점
  - ▷ 감전동측정소
    - 운영기간 : 2010년 1월 1일 ~ 2010년 5월 24일
    - 위치 : 사상구 감전동 주민자치센터(옥상)
    - 지리적 특징
      - 남쪽으로 약 300 m에 사상공업단지가 위치해 있음.
      - 감전동측정소는 주거지역에 위치하고 있으며, 인근 약 100m 거리로 공업지역이 위치하고 있어 측정소 주변으로 주거지와 공업시설, 상업시설들이 혼재되어 있음.
    - “사상지방공업단지” 특징

- 주요업종 : 기계장비, 철강금속, 신발고무, 자동차부품
- 주요악취배출시설 : 주물, 사료제조

▷ 장림동측정소

- 운영기간 : 2010년 1월 1일 ~ 2010년 12월 31일
- 위치 : 사하구 장림1동 주민자치센터(옥상)
- 지리적 특징
  - 북쪽 인근과 서쪽방향으로 약 730 m에 신평·장림산업단지가 위치해 있음.
  - 측정소를 중심으로 남쪽으로 주거지역과 상업지역이 위치해 있으며, 서쪽으로 공업지역과 함께 약 730 m에는 악취관리지역인 피혁공업폐수처리장이 위치해 있음.
- “신평·장림일반산업단지” 특징
  - 위치 : 사하구 신평동, 장림동, 다대동
  - 주요업종 : 조립금속, 섬유·의복, 기계, 염색, 피혁, 도금, 석유화학 등
  - 주요악취배출시설 : 피혁공동폐수처리장, 사료제조

▷ 학장동측정소(구, 감전동측정소)

- 운영기간 : 2010년 6월 12일 ~ 2010년 12월 31일
- 위치 : 사상구 학장동 학장초등학교(옥상)
- 지리적 특징
  - 사상공업단지 내에 가운데에 위치하여 산업단지내의 악취오염물질의 영향을 직접적으로 받고 있다고 할 수 있음.
  - 현재 우리원에서 수행하고 있는 공단지역 악취현황조사 지점으로 선정되어 있는 3개 지점이 측정소 남쪽으로 위치해 있음.



그림 1. 악취물질 자동측정망 위치도

### 3. 조사결과

○ 기상자료 조사 결과

▷ 감전동측정소(1월~5월)

- 감전동 측정소의 1월에서 4월까지 주풍향은 서북서 방향으로 나타나 남쪽에 위치해 있는 사상공업단지의 영향을 지배적으로 받지는 않았을 것으로 판단됨.
- 그러나, 5월에는 주풍향이 남서방향으로 나타나 사상공업단지의 영향을 받았을 것으로 판단됨.

▷ 장립동측정소(1월~12월)

- 장립동측정소의 2010년 주풍향은 서풍으로 나타나, 서쪽에 위치해 있는 악취관리지역의 영향을 비교적 크게 받았을 것으로 판단됨.
- 또한, 3분기에는 주풍향이 동남동으로 나타나 다른 분기에 비해 악취관리지역의 영향을 비교적 작게 받았을 것으로 보임.

▷ 학장동측정소(6월~12월)

- 학장동 측정소의 6월에서 12월까지 주풍향은 서북서 방향으로 나타났음.
- 따라서, 학장동측정소의 지리적 위치로 인해 사상공업단지에서 배출되는 악취오염물질의 영향을 받고 있었고, 공단지역 악취현황조사의 조사지점의 영향은 비교적 적게 받았을 것으로 판단됨.

표 1. 악취 측정망 월별 주풍향 및 평균 풍속(m/s)

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	2010년
감전동	서북서	서북서	서북서	서북서	남서	-	-	-	-	-	-	-	서북서 (15월)
학장동	-	-	-	-	-	서북서	서북서	서북서	서북서	동	동북동	동북동	서북서 (612월)
장립동	서북서	서	서북서	서	서	동남동	남남서	동남동	서	서	서	서북서	서
감전동	2.3	2.4	2.8	2.6	2.6	-	-	-	-	-	-	-	2.5 (15월)
학장동	-	-	-	-	-	2.9	3.2	3.2	2.7	2.4	2.0	2.2	2.7 (612월)
장립동	2.7	2.2	2.5	2.3	2.0	1.8	1.8	1.9	2.0	2.2	2.2	2.6	2.2

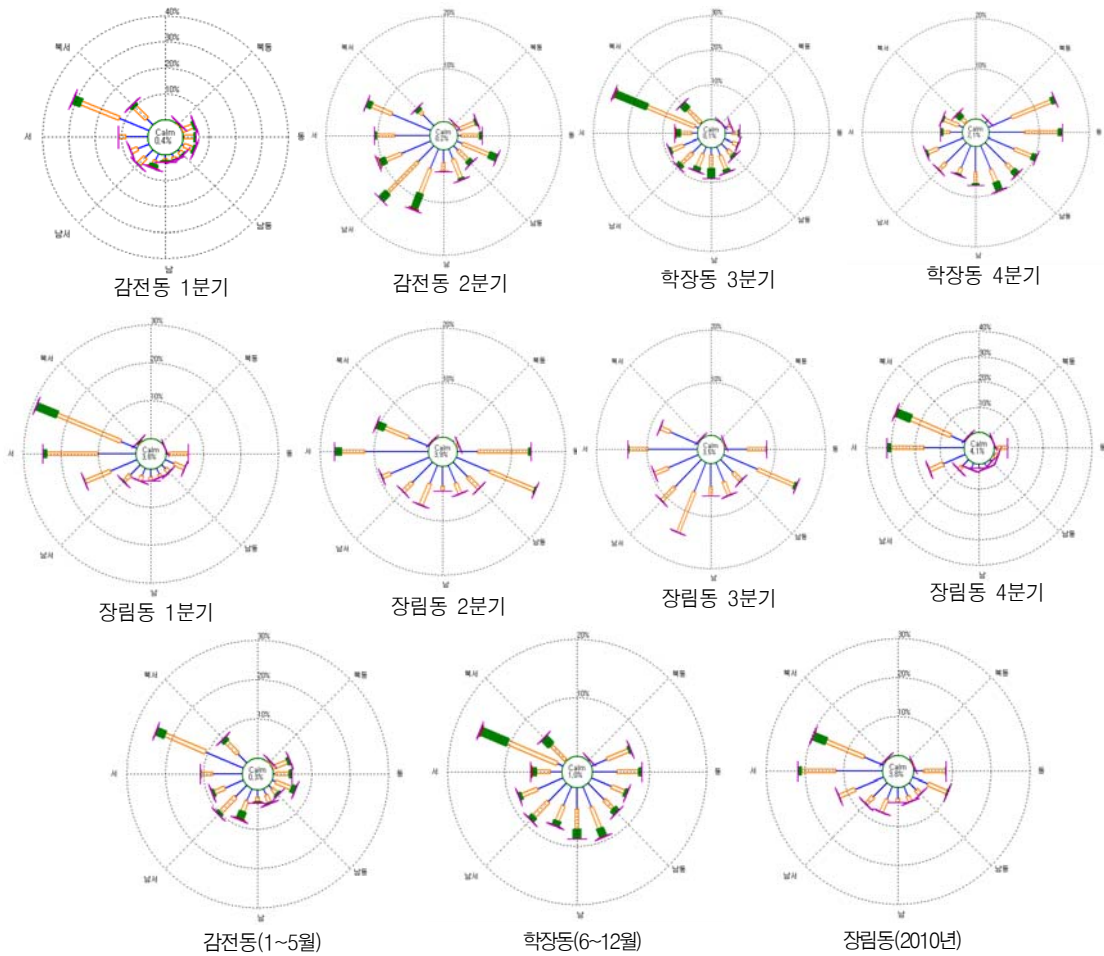


그림 2. 악취 측정망 2010년도 풍배도

○ 항목별 조사결과

▷ 황화합물(황화수소, 메틸머캅탄, DMS, DMDS)

- 황화수소는 썩은 달걀냄새, 메틸머캅탄은 마늘냄새와 썩은 양배추냄새, 다이메틸설파이드(DMS)와 다이메틸다이설파이드(DMDS)는 썩은 냄새의 특성을 가지고 있다
- 악취방지법상 배출허용기준“기타지역”을 초과하는 황화합물에는 감전동에서 메틸머캅탄이 1회(1/21일) 초과되었으며, 그 외 황화합물에서는 기준 이내로 조사되었다.
- 황화합물 농도와 사람에게 냄새로 느껴지기 시작되는 최소 농도인 감지농도를 비교해 본 결과, 황화수소는 감전동(1월~5월) 17회, 장림동(1월~12월) 152회, 학장동(6월~12월) 2회로, 메틸머캅탄은 감전동(1월~5월) 17회, 장림동(1월~12월) 17회, 학장동(6월~12월) 33회로 나타났다.
- 특히, 장림동측정소에서 황화수소 항목의 감지횟수는 152회로 전년(전년 82회)보다

85% 증가한 것으로 나타났으며, 감지수준 이상의 농도는 주로 5월~7월에 나타난 것으로 조사되었다. 또한 이러한 결과는 서쪽으로 위치해 있는 악취관리지역인 피혁 폐수공동처리장에서 유입된 악취유발물질에 의한 것으로 판단된다.

- 표 2와 그림 3에서는 황화합물의 연평균농도, 시간최대농도, 월 최대농도, 감지농도를 초과한 횟수를 나타내고 있다. 그림을 살펴보면, 황화수소 평균 농도는 장림동>감전동>학장동 순으로 높게 나타나고 있으며, 메틸머캅탄은 학장동>감전동>장림동의 순으로 농도가 높게 나타났다.
- 특히 감전동에서 1월에 황화합물이 비교적 높게 나타났으나 1월에 일시적으로 높게 나타난 후 2월부터 안정된 모습을 보였다 (그림 4).
- 다이메틸설파이드와 다이메틸다이설파이드는 모두 시간최고농도가 감지수준 이하로 미량이 검출되고 있는 것으로 나타났다 (그림 3).

표 2-1. 악취측정망(감전동, 장림동) 황화합물 농도 변화 (단위 : ppb)

구 분		황화수소		메틸머캅탄		다이메틸설파이드		다이메틸다이설파이드	
		'10.	'09. 전체	'10.	'09. 전체	'10.	'09. 전체	'10.	'09. 전체
감전동 ('10. 1~5월)	시간최고농도	3.34	4.65	2.26	3.22	1.65	2.60	1.88	1.27
	월평균최고	0.05	0.08	0.03	0.00	0.03	0.05	0.03	0.02
	연평균농도	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
	감지횟수	17	44	17	46	0	2	0	6
장림동 ('10. 1~12월)	시간최고농도	12.24	12.49	0.92	9.79	0.86	3.33	0.66	2.04
	월평균최고	0.31	0.14	0.01	0.09	0.01	0.08	0.01	0.03
	연평균농도	0.05	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00
	감지횟수	152	82	17	79	0	2	0	0

표 2-2. 악취측정망(학장동) 황화합물 농도 분포 (단위 : ppb)

구 분		황화수소	메틸머캅탄	다이메틸설파이드	다이메틸다이설파이드
학장동 ('10. 6~12월)	시간최고농도	0.93	1.42	0.34	0.00
	월평균최고	0.00	0.02	0.00	0.00
	연평균농도	0.00	0.01	0.00	0.00
	감지횟수	2	33	0	0

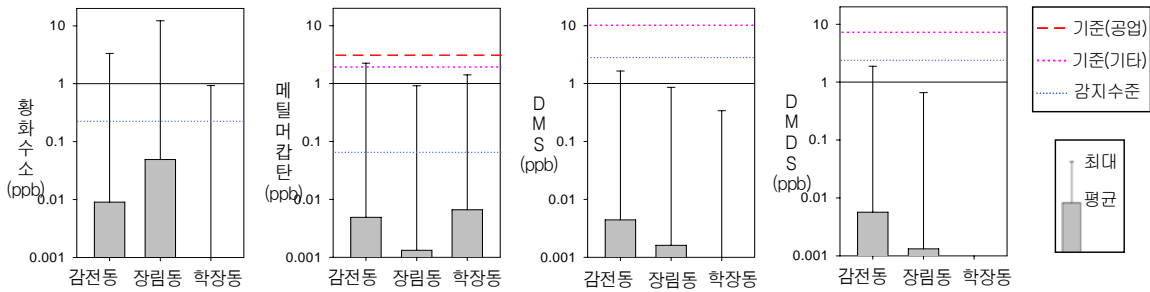


그림 3. 황화합물 평균 및 시간최고농도(단위:ppb)



그림 4. 황화합물 월평균 농도(단위:ppb)

▷ 아민류(암모니아, 트라이메틸아민)

- 암모니아는 분뇨냄새, 트라이메틸아민은 생선 썩은 냄새의 특징을 나타낸다.
- 악취방지법상 배출허용기준“기타지역”을 초과하는 아민류에는 학장동에서 트라이메틸아민이 1회(12/1일) 초과되었으며, 암모니아는 모두 기준 이내로 조사되었다.
- 아민류 농도와 감지농도를 비교해 본 결과, 암모니아는 모두 감지수준 이하로 분석되었고, 트라이메틸아민 항목에서 장림동(1~12월)은 396회, 학장동(6~12월)은 360회, 감전동(1~5월)은 251회로 나타났다.
- 암모니아는 연평균 기준으로 학장동>감전동>장림동의 순으로 높게 나타났으며, 암모니아의 시간최고농도는 감지수준을 크게 밀도는 수준으로 나타났다.
- 트라이메틸아민은 모두 연평균이 0.04 ppb로 나타나 감지수준 0.1 ppb를 초과하지 않는 것으로 나타났다.
- 전년대비 장림동측정소는 암모니아는 비슷한 수준, 트라이메틸아민은 감지횟수가 396회(전년 510회)로 전년 대비 다소 감소한 것으로 나타났다.
- 감전동측정소는 2/4분기에 아민류(암모니아, 트라이메틸아민)가 다소 높게 나타났으며 이는 2/4분기 주풍향이 남서로 나타나 남쪽에 위치해 있는 사상공업단지의 영향에 의한 것으로 판단된다. 장림동측정소는 3월에 일시적으로 트라이메틸아민이 높게 나타나다가 이후 안정 8월에 다시 다소 상승한 후 안정된 모습을 나타내었다. 학장동측정소에서는 트라이메틸아민은 6~7월 다소 높은 수준을 나타내었고 7~10월에는 암모니아가 다소 높은 수준이었다(그림 6).

표 3-1. 악취측정망(감전동, 장림동) 아민류 농도 변화 (단위 : ppb)

구 분		암모니아		트라이메틸아민	
		'10.	'09. 전체	'10.	'09. 전체
감전동 ('10. 1~5월)	시간최고농도	250.18	127.41	3.46	1.42
	월평균최고	38.54	19.52	0.12	0.11
	연평균농도	20.86	10.57	0.04	0.11
	감지횟수	0	0	251	484
장림동 ('10. 1~12월)	시간최고농도	111.35	21577.75	4.92	17.51
	월평균최고	36.62	77.90	0.35	0.30
	연평균농도	16.51	14.06	0.04	0.05
	감지횟수	0	2	396	510

표 3-2. 악취측정망(학장동) 아민류 농도 분포 (단위 : ppb)

구 분		암모니아	트라이메틸아민
학장동 ('10. 6~12월)	시간최고농도	93.55	5.56
	월평균최고	54.30	0.16
	연평균농도	26.23	0.04
	감지횟수	0	360

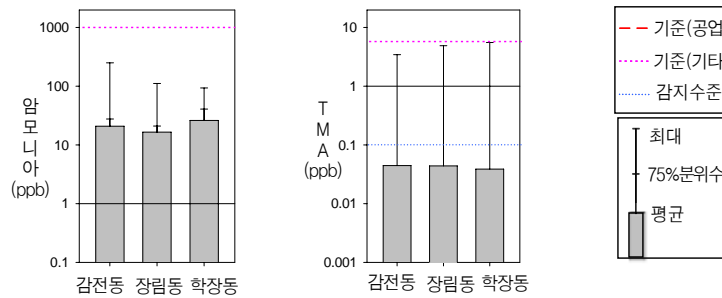


그림 5. 아민류 평균 및 시간최고농도(단위:ppb)

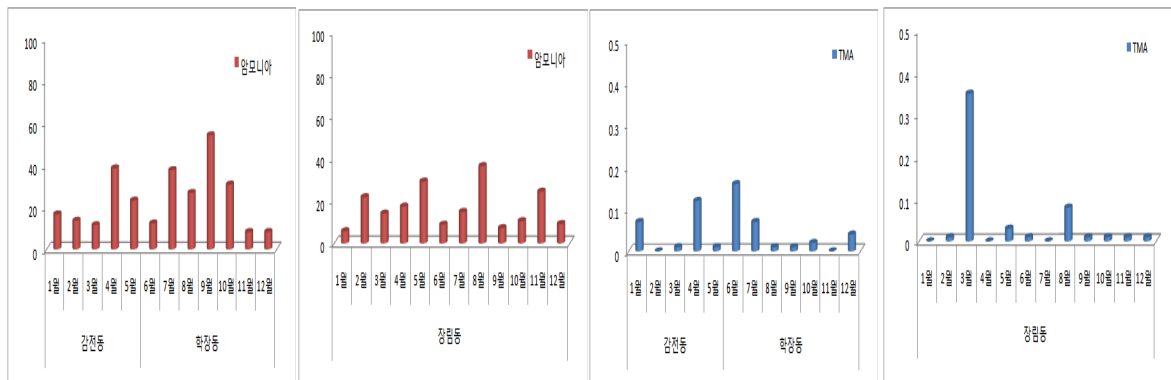


그림 6. 아민류 월평균 농도(단위:ppb)

▷ 알데하이드류(acetaldehyde, propion-, butyr-, n-valer-, i-valer-)

- 알데하이드류는 썩은 냄새, 과일냄새, 자극적인 냄새 등으로 호흡기나 피부자극, 점막 손상, 중추신경 손상 등을 유발한다.
- 악취방지법상 배출허용기준 “기타지역”을 초과하는 알데하이드류에는 장림동에서 i-발레르알데하이드가 1회(7/15일) 초과되었으며, 그 외 알데하이드류는 기준 이내로 조사되었다.
- 아세트알데하이드는 학장동에서 감지횟수가 108회, 장림동에서는 15회, 감전동에서는 나타나지 않았다. 프로피온알데하이드는 감전동에서 3회, 장림동에서 5회 나타났다. n-발레르알데하이드는 장림동에서 60회, 감전동에서 4회 나타났으며, i-발레르알데하이드는 장림동에서 1174회, 학장동에서 807회, 감전동에서 26회 나타났다.
- 장림동측정소에서 알데하이드류 감지횟수가 총 1254회(전년 12회)로 전년도보다 크게 높아진 것으로 나타난 것으로 나타났으나, 장림동에서 알데하이드류 연평균 농도는 감지수준 이하인 것으로 조사되었다. 또한 연평균농도로 비교해 보면 장림동측정소의 알데하이드류는 전년도보다 다소 상승한 것으로 분석되었다.
- 감지횟수로 알데하이드류 악취오염도를 비교해보면, 장림동과 학장동이 비교적 높고, 감전동은 다소 낮은 것으로 나타났다.
- 그림 8의 월별 평균 농도를 비교해보면, 감전동 측정소는 1분기보다 2분기에 알데하이드류가 높게 나타났으며, 학장동은 6월에서 11월까지 상승하다가 12월에 다소 감소하였다. 장림동에서는 대체적으로 하절기에 높은 패턴을 보여주고 있었다.

표 4-1. 악취측정망(감전동, 장림동) 알데하이드류 농도 변화 (단위 : ppb)

구 분		아세트		프로피온		부틴		n-발레르		i-발레르	
		'10.	'09. 전체	'10.	'09. 전체	'10.	'09. 전체	'10.	'09. 전체	'10.	'09. 전체
감전동 ('10. 1~5월)	시간최고농도	1.25	3.29	1.49	0.59	0.00	0.00	2.05	0.25	1.27	0.40
	월평균최고	0.13	0.27	0.09	0.10	0.00	0.00	0.06	0.07	0.05	0.11
	연평균농도	0.11	0.14	0.08	0.07	0.00	0.00	0.05	0.05	0.04	0.05
	감지횟수	0	8	3	2	0	0	4	0	26	0
장림동 ('10. 1~12월)	시간최고농도	1.97	4.83	2.43	0.46	0.00	0.00	1.43	0.85	3.17	0.63
	월평균최고	0.66	0.30	0.02	0.03	0.00	0.00	0.10	0.07	0.22	0.11
	연평균농도	0.33	0.21	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.04	0.03
	감지횟수	15	7	5	0	0	0	60	5	1174	0



표 4-2. 악취측정망(학장동) 알데하이드류 농도 분포

(단위 : ppb)

구 분		아세트	프로피온	부틴	n-발레르	i-발레르
학장동 ('10. 6~12월)	시간최고농도	4.54	0.86	0.00	0.26	1.10
	월평균최고	0.72	0.12	0.00	0.08	0.09
	연평균농도	0.24	0.09	0.00	0.06	0.06
	감지횟수	108	0	0	0	807

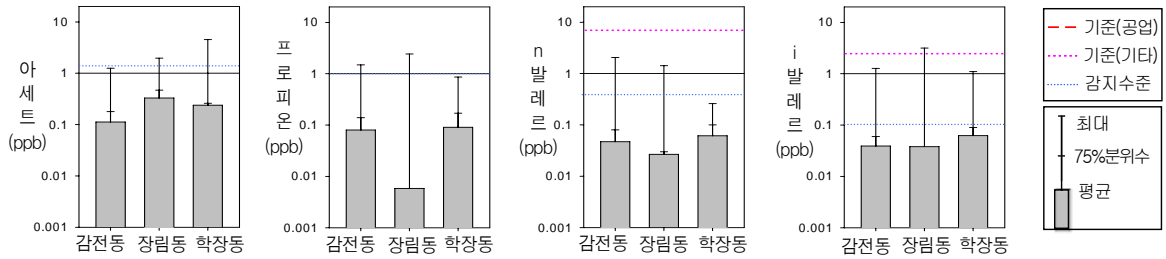


그림 7. 알데하이드류 평균 및 시간최고농도(단위:ppb)

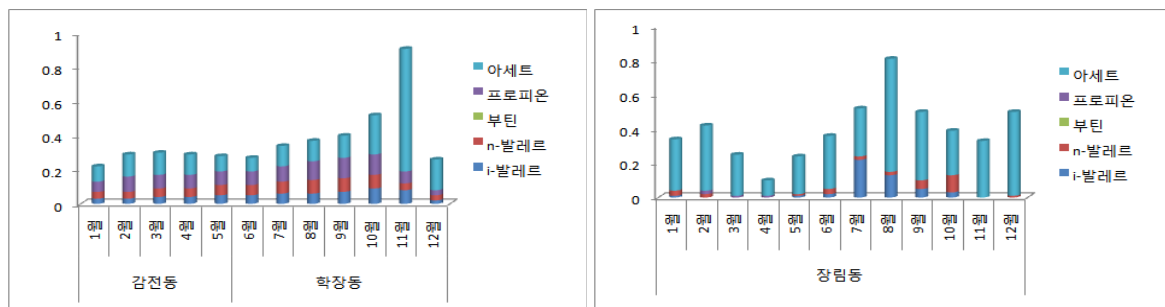


그림 8. 알데하이드류 월평균 농도(단위:ppb)

▷ 휘발성유기화합물질(Volatile Organic Compounds, VOCs)

- VOCs 중 톨루엔, 자일렌, 스타이렌의 냄새 특징은 주로 페인트나 향긋한 냄새를 띤다.
- 톨루엔, 자일렌, 스타이렌은 모두 배출허용기준 이내로 나타났다. 감지횟수를 살펴보면 톨루엔은 학장동에서 21회 감지수준을 초과하였고, 스타이렌은 장림동에서 1회, 학장동에서 1회 초과하였다.
- 연평균 농도를 측정소별로 비교해보면 톨루엔과 스타이렌 농도는 학장동>장림동>감전동의 순으로, 자일렌은 장림동>학장동>감전동 순으로 높게 나타났다.
- 전년과 비교할 때 감전동에서 악취 중 VOC류 농도는 전년보다 감소하였으며, 장림동은 증가한 것으로 나타났다.
- 월별 평균 농도를 비교해 보면 감전동은 2분기 1분기보다 높게 나타났고 학장동은 10월에 가장 높은 수준을 나타내었다. 장림동은 겨울철에 악취 중 VOC류 농도가 높게 나타나고 있음을 알 수 있었다.

표 5-1. 악취측정망(감전동, 장림동) VOC류 농도 변화 (단위 : ppb)

구 분		톨루엔		m,p-자일렌		스타이렌		o-자일렌	
		'10.	'09.전체	'10.	'09.전체	'10.	'09 전체	'10.	'09. 전체
감전동 (‘10. 1~4월)	시간최고농도	213.94	298.70	13.10	31.76	15.12	22.43	5.88	19.89
	월평균최고	12.65	19.27	1.21	1.42	0.47	0.84	0.62	0.76
	연평균농도	7.12	10.25	0.69	1.09	0.23	0.28	0.24	0.49
	감지횟수	0	0	0	1	0	0	0	0
장림동 (‘10. 1~10월)	시간최고농도	329.92	134.33	59.80	63.72	42.95	264.43	452.28	139.03
	월평균최고	28.55	10.06	4.40	1.37	0.53	0.41	2.62	0.67
	연평균농도	14.76	5.30	2.49	0.78	0.24	0.11	1.36	0.43
	감지횟수	0	0	0	0	1	1	0	0

표 5-2. 악취측정망(학장동) VOC류 농도 분포 (단위 : ppb)

구 분		톨루엔	m,p-자일렌	스타이렌	o-자일렌
학장동 (‘10. 7~10월)	시간최고농도	796.81	18.16	35.55	17.58
	월평균최고	80.47	3.05	2.7	0.94
	연평균농도	51.53	1.75	2.17	0.74
	감지횟수	21	0	1	0

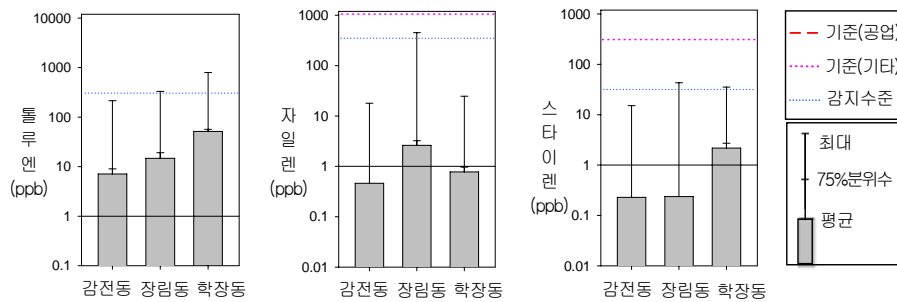


그림 9. VOC류 평균 및 시간최고농도(단위:ppb)

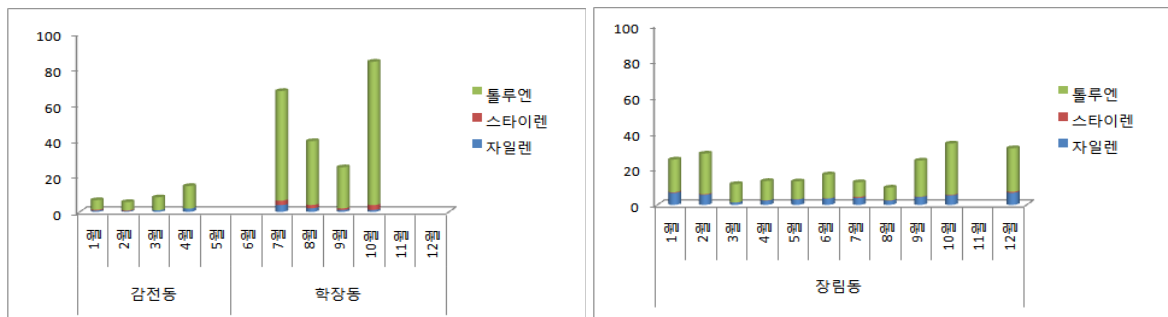


그림 10. VOC류 월평균 농도(단위:ppb)

## ○ 악취발생 특성

## ▷ 전년대비 주요 악취물질 농도 변화

- 그림 11은 최근 3년간 감전동과 장림동의 월별 농도 추이를 나타낸 그림이다. 황화합물을 살펴보면 전반적으로 장림동이 감전동보다 높은 수준임을 알 수 있다. 특히 장림동의 황화수소는 '08년까지 비교적 높은 수준을 나타내다가 '09년에는 불검출, '10년 5~7월까지 다시 높아졌다가 이후 불검출 되었다. 이는 '08년 악취관리지역으로 지정되어 있는 피혁 폐수공동처리장의 시설개선으로 '08년 5월부터 감소하여 '09년 불검출 수준으로 유지되었으나 '10년 5월~7월 다시 농도 상승, 이후 처리장의 운영 안정화로 농도는 다시 불검출로 나타났다.
- 알데하이드류는 최근 3년간 감전동은 안정된 모습을 보여주고 있으나, 장림동은 월평균 증감이 약 최대 3.0 ppb에 달해 꾸준한 모니터링이 필요한 것으로 보였다. 특히 장림동의 알데하이드류는 '08년 4~7월, 9~11월에 높은 수준을 유지하다가 이후 미량으로 나타났다. 그러나 '09년 하반기부터 지속적인 증가 추세에 있는 것으로 나타났다.
- 감전동 암모니아는 '08년 9월~10월, '10년 4월에 일시적으로 증가한 모습을 보여주고 있다. 또한 장림동 암모니아는 '10년에는 월평균 변동폭이 전년에 비해 커진 것으로 조사되었다.
- 트라이메틸아민은 감전동과 학장동에서 월평균이 일시적으로 감지수준으로 나타나다가 다시 불검출되는 양상을 반복하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 측정소 주변으로 트라이메틸아민의 모니터링은 계속되어야 하며, 주변 오염원에 대한 관리도 필요한 것으로 나타났다.
- 톨루엔과 자일렌, 스타이렌은 계절에 따른 추세가 비교적 뚜렷이 나타났다. 연료 사용이 높고 대기 혼합고가 낮은 겨울철에는 이들 물질이 비교적 높게 나타났고, 여름철에는 낮게 나타났다. 또한, 장림동은 겨울철 월평균 농도가 최근 3년간 다소 증가하고 있는 패턴을 보여주고 있었다.

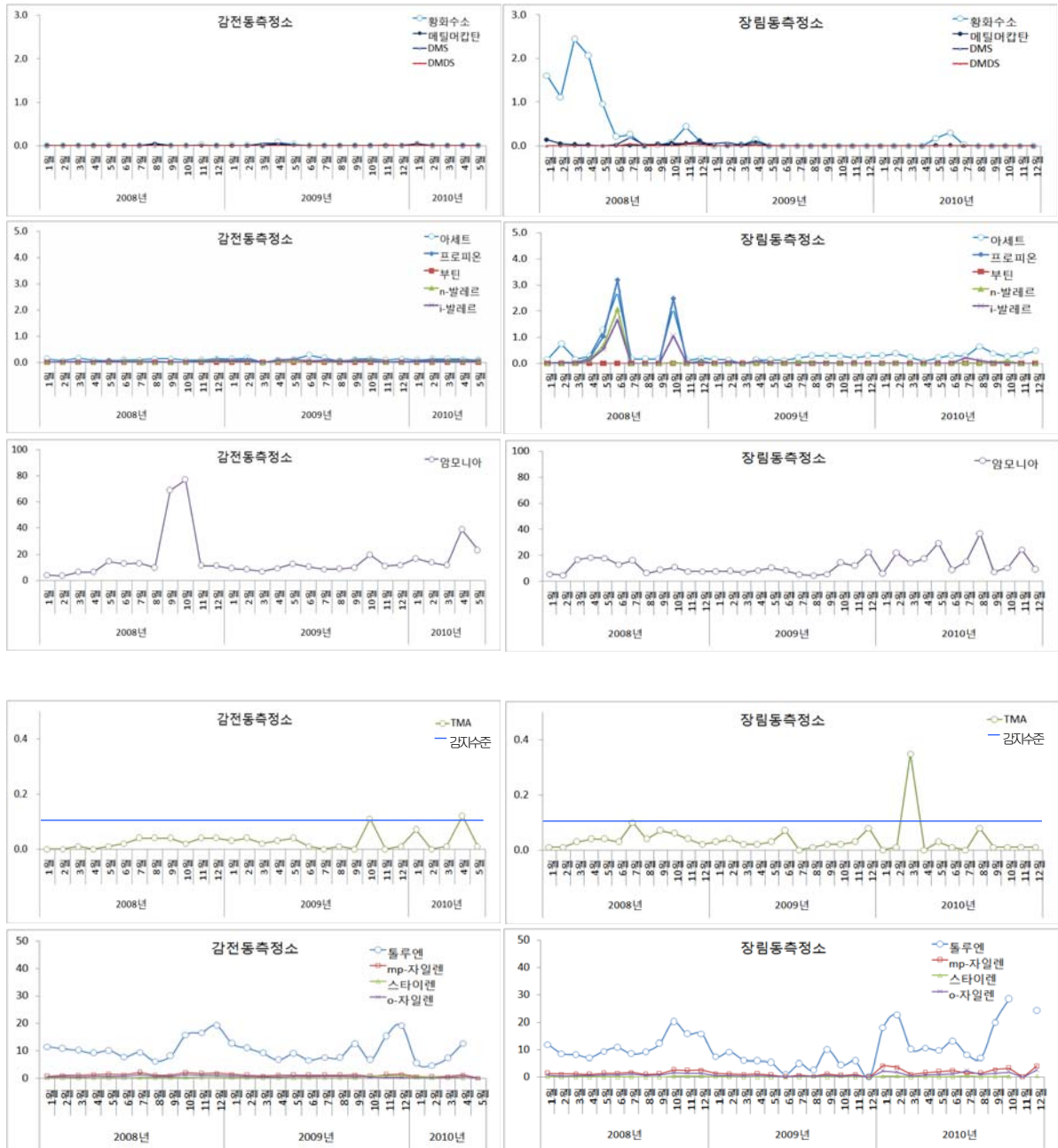


그림 11. 최근 3년간(2008~2010년) 감전동, 장림동 측정소 월평균 추이 (단위:ppb)

▷ 시간대별 농도변화

- 그림 12는 항목별 시간에 따른 농도 평균을 나타낸 그림이다. 장림동에서 황화수소는 시간에 따른 변화가 뚜렷하게 나타났다. 황화수소는 21시~익일 8시까지 주로 검출되었었으며, 낮 시간 동안에는 대체로 불검출 내지 미량 수준을 유지하였다. 이러한 패턴은 악취관리지역의 피혁 폐수공동처리장 24시간 조업으로 상시 오염물질이 배출되는 환경과 야간의 대기안정도 상승으로 인한 것으로 판단된다.

- 암모니아, TMA, 아세트알데하이드는 시간대에 따른 농도 차이를 나타내고 있지 않았다.
- 톨루엔은 조업시간에 따른 변화가 비교적 뚜렷하였다. 오전 8시~11시에 집중적으로 높아졌다가 12시에 잠시 낮아졌다 오후에 다시 높아지다가 야간에는 안정되는 모습을 보이고 있었다.
- 자일렌과 스타이렌은 오전과 오후에는 다소 높은 수준을, 점심시간대에는 낮은 수준을, 야간에는 다소 높거나 낮아서 대기 혼합고와 같은 기상환경과 배출원에 의한 영향을 동시에 받고 있는 것으로 사료된다.



그림 12. ' 10년 시간대별 평균농도 변화(단위:ppb)

#### 4. 결 론

- 우리시 악취측정망은 학장동과 장림동에 설치되어 있으며, '10년 5/25일부터 학장동 측정소는 기존 감전동에서 이전하여 설치되었다.
- '10년도 악취측정망 매시간농도가 배출허용기준을 초과한 횟수 분석 결과, 감전동측정소는 황화수소 1회, 장림동측정소는 알데하이드류 1회, 학장동은 트라이메틸아민 1회로 나타나 총 3회 배출허용기준을 초과한 것으로 나타났다.
- 항목별로 매시간농도가 감지수준을 초과한 횟수를 분석한 결과, 감전동(1월~5월)은 319회, 장림동(1~12월)은 1820회, 학장동(6월~12월)은 1332회로 나타났다. 또한, 감전동은 주로 트라이메틸아민에서, 장림동은 황화합물과 트라이메틸아민, 알데하이드류에서, 학장동은 트라이메틸아민과 알데하이드류에서 주로 나타났다.
- 그러나, 측정소별로 매시간농도 평균을 살펴본 결과, 15개 항목 모두 감지수준 이하인 것으로 조사되었다.
- 주요 악취오염물질에 대한 오염도를 평균농도 기준으로 비교한 결과, 황화수소는 장림동>감전동>학장동, 트라이메틸아민은 장림동>학장동>감전동, 알데하이드류는 장림동>학장동>감전동, VOC류는 학장동>장림동>감전동으로 나타났다.
- 장림동측정소는 전년대비 황화수소와 알데하이드류의 악취오염도는 증가, 트라이메틸아민은 감소하였다. 황화수소는 전년 0.02 ppb에서 0.05 ppb로, 아세트알데하이드류는 0.21 ppb에서 0.33 ppb로 증가로 증가하였으나, 트라이메틸아민 감지횟수는 510회에서 396회로 감소하였다. 특히 황화수소는 5월~7월에 주로 나타났으며, 이후 서쪽에 위치한 피혁폐수공동처리장의 안정된 운영으로 불검출 수준으로 낮아졌다.