

대기 중 벤젠 오염도 조사

- 용도지역별 대기환경 중 벤젠 오염도 평가 및 농도추이를 분석하여 우리시 대기 중 벤젠의 저감 방안 마련 및 대기환경 정책 수립을 위한 객관적 자료 제공

1. 조사개요

- 조사기간 : 2014년 1월 ~ 12월
- 조사지점 : 연산동 등 4개지점

표 1. 조사지점

측정소명	용도지역	주소	위 치
연산동	주 거	연제구 중앙대로 1065번길 14	연제초등학교 옥상
광안동	주 거	수영구 수영로 521번길 55	舊)보건환경연구원 옥상
전포동	상 업	부산진구 전포대로 175번길 22	경남공업고등학교 옥상
학장동	공 업	사상구 대동로 205	학장초등학교 옥상

2. 조사방법

- 시험방법 : 대기오염공정시험기준 ES 01652.1 환경대기 중 휘발성유기화합물-고체흡착법
- 시료채취방법 : 연속시료채취기 이용 Carbotrap300 고체흡착관 이용 (50mL/min)
- 시료채취일수 : 매월 2주차 상반기 중 1일/월, 하반기 중 4일/월
- 분석방법 : 자동열탈착장치(TD)-기체크로마토그래프-질량분석기(GC/MS)를 이용한 분석
- 조사항목 : 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, o-자일렌, m,p-자일렌, 스타이렌

3. 조사결과

- 벤젠의 평균농도는 $0.55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 대기환경기준($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하)의 11.0 % 수준이었음.
- 지점별 · 항목별 조사결과(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 - 벤젠 평균농도(범위)는 연산동 0.74(0.09~1.53), 전포동 0.57(0.14~6.09), 학장동 0.54(0.03~5.14), 광안동 0.32(0.00~1.21)이었음.
 - 톨루엔 평균농도는 $5.13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었으며, 지점별 평균농도(범위)는 학장동 7.14(1.83~34.50), 연산동 6.64(0.34~16.33), 전포동 4.00(1.17~35.95), 광안동 2.44(0.31~24.96)이었음.
 - 에틸벤젠 평균농도는 $1.76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었으며, 지점별 평균농도(범위)는 전포동 2.21(0.36~51.97), 학장동 2.14(0.00~23.31), 연산동 1.66(0.00~7.68), 광안동 1.11(0.00~20.25)

이었음.

- *m,p*-자일렌 평균농도는 1.73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었으며, 지점별 평균농도(범위)는 학장동 2.05(0.30~21.32), 연산동 1.89(0.05~5.01), 전포동 1.81(0.48~24.66), 광안동 1.15(0.13~8.84)이었음.
- *o*-자일렌 평균농도는 0.89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었으며, 지점별 평균농도(범위)는 학장동 1.04(0.00~9.50), 전포동 1.00(0.03~18.04), 연산동 0.92(0.00~2.08), 광안동 0.59(0.00~5.31)이었음.
- 스타이렌 평균농도는 0.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었으며, 지점별 평균농도(범위)는 연산동 0.18(0.00~0.99), 학장동 0.17(0.03~1.58), 광안동 0.13(0.01~1.39), 전포동 0.11(0.03~0.65)이었음.

표 2. 월별 · 항목별 농도 현황

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

월	벤젠				톨루엔				에틸벤젠			
	연산동	광안동	전포동	학장동	연산동	광안동	전포동	학장동	연산동	광안동	전포동	학장동
1	1.52	0.89	6.09	5.14	6.85	7.40	35.95	34.30	7.68	20.25	61.97	17.75
2	0.12	0.71	1.53	0.04	1.78	0.77	3.38	21.09	0.00	0.00	13.64	0.97
3	0.59	1.21	1.16	1.85	5.64	6.13	11.31	27.70	1.01	3.02	2.79	13.41
4	0.59	1.02	1.37	2.35	1.72	17.04	15.72	20.96	1.96	3.59	10.10	23.31
5	0.09	0.25	0.17	4.03	0.34	24.96	1.89	34.50	0.13	0.53	1.10	6.14
6	0.31	0.00	0.28	0.14	0.65	2.00	1.17	13.92	0.46	0.90	1.32	2.04
7	0.40	0.42	0.27	0.51	9.51	4.54	4.08	6.65	2.79	1.35	1.40	3.43
8	0.98	0.72	0.68	0.98	5.88	1.85	1.85	14.04	1.39	0.72	0.90	1.68
9	0.46	0.14	0.14	0.13	16.33	1.27	1.27	2.75	1.64	0.42	0.51	0.47
10	0.86	0.14	0.63	0.48	7.83	0.31	0.31	1.83	2.25	0.15	1.23	0.92
11	1.53	0.09	0.28	0.20	3.79	0.33	0.33	5.30	0.44	0.17	0.36	0.75
12	0.59	0.16	0.47	0.14	4.37	0.58	0.58	3.79	0.99	0.96	1.02	0.90
평균	0.74	0.32	0.57	0.54	6.64	2.44	4.00	7.14	1.66	1.11	2.21	2.14
월	<i>m,p</i> -자일렌				<i>o</i> -자일렌				스타이렌			
	연산동	광안동	전포동	학장동	연산동	광안동	전포동	학장동	연산동	광안동	전포동	학장동
1	5.01	8.84	24.66	3.81	1.02	5.31	18.04	3.61	0.99	0.66	0.65	0.82
2	1.30	0.40	5.93	0.76	0.00	0.00	2.50	0.00	0.41	0.32	0.38	0.22
3	2.89	1.42	2.57	21.32	0.84	1.41	1.75	9.50	0.07	0.23	0.49	0.09
4	1.64	7.67	16.84	12.86	1.40	3.39	7.64	6.79	0.00	0.26	0.63	0.72
5	0.05	0.74	0.88	9.94	0.05	0.34	0.65	2.98	0.03	0.77	0.11	1.58
6	0.32	1.61	1.60	3.05	0.20	0.56	0.78	1.33	0.06	1.39	0.17	0.67
7	3.68	1.84	2.03	4.40	1.71	0.97	1.05	2.25	0.24	0.16	0.15	0.33
8	0.76	0.82	0.52	0.39	0.98	0.72	0.68	0.98	0.17	0.12	0.12	0.15
9	1.32	0.50	0.48	0.30	0.93	0.19	0.33	0.35	0.10	0.03	0.05	0.04
10	4.14	0.13	1.33	0.77	2.08	0.04	0.03	0.09	0.30	0.01	0.03	0.10
11	0.62	0.23	0.48	1.39	0.20	0.08	0.16	0.38	0.03	0.01	0.03	0.03
12	0.88	1.58	1.35	1.05	0.30	0.57	0.56	0.35	0.07	0.04	0.06	0.05
평균	1.89	1.15	1.81	2.05	0.92	0.59	1.00	1.04	0.18	0.13	0.11	0.17

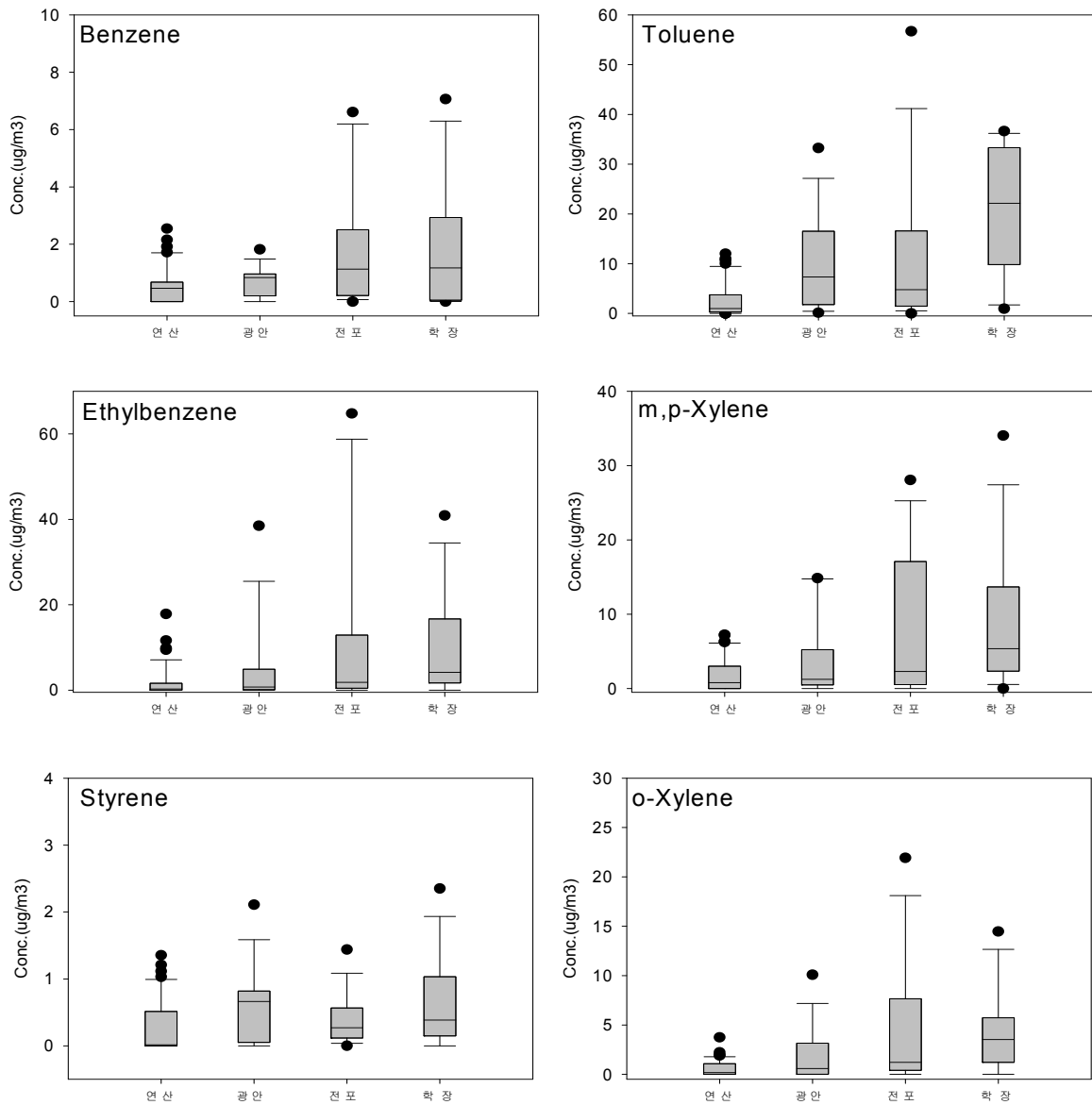


그림 1. 항목별 · 지점별 농도편차 그래프(위로부터 95, 90, 75, 50, 25, 10, 5 percentile)

4. 결 론

- 2014년 벤젠의 평균농도는 $0.55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 대기환경기준(연평균 $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하)의 11.0 % 수준이었음.
- 환경부 유해대기오염물질측정망 운영자료(2013년)와 비교 결과, 2014년 우리원에서 조사한 벤젠 결과($0.55 \mu\text{g}/\text{m}^3$)는 부산(2013년, $1.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 및 전국 평균(2013년, $1.18 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 대비 낮은 수준을 나타내었음.
- 벤젠을 포함한 6항목의 월별 농도 경향은 전반적으로 상반기에 높은 수준이었으나, 이는 시료 채취기간의 차이 등에 영향이 큰 것으로 판단됨.(상반기중 1일/월, 하반기중 4일/월)