

울산 대기중의 방향족 화합물 분석

Analysis of Aromatic Compounds in Ulsan Atmosphere

김석만, 박정웅, 양성봉
울산대학교 화학과

1. 서론

최근 환경부에서도 울산의 공업단지 지역을 휘발성유기화합물(VOC)에 대한 규제지역으로 지정할 계획을 세우면서 48개 항에 대한 적용대상 물질을 고시한 바 있다.

본 연구에서는 울산 지역내 공단주변 및 차량이 많은 도로변, 주택가 등에서 대기를 포집해서 악취의 원인이 되는 휘발성 유기화합물들 중 방향족 화합물-Benzene, Toluene, Ethyl benzene, (o-, m-, p-)Xylene, Styrene, Isopropyl benzene, Trimethyl benzene-에 대해 성분 분석 및 발생 농도를 비교해 보았다.

방향족 탄화수소 중 상온에서 액체인 것은 유기용제로서 널리 사용되고 있으며, 왁스 등에 일부 혼합되어 있다. 또한, 자동차의 매연이나 담배 연기속에서 상당히 높은 농도로 검출된다는 보고가 있으며, 일반적으로 교통량이 많은 도로변에서는 지방족 탄화수소와 함께 냄새의 원인이 되고 있다. 본 연구의 대부분 지점에서도 톨루엔 등 많은 방향족 탄화수소류가 검출됨을 확인할 수 있었으며, 대체로 대기에서 그 농도가 낮은 수준(수 ppb~수백 ppb)을 보였다.

2. 시료 채취 및 분석 방법

대기 시료를 채집하기 위해 울산지역내를 순회하면서 악취용센서기와 관능을 통해 가장 악취가 심한 곳을 선택하였다. 이러한 악취는 기후와도 밀접한 관계가 있기 때문에 풍향이나 기압, 온도, 날씨, 풍속등에도 세심한 주의를 했다.

각 지점별로 채취한 일반 대기 시료는 Tenax-TA흡착관을 사용하여, 상온에서 3ℓ 흡착으로 농축하고 이를 GC/MSD 및 OGC/FID에 도입하여 방향족 화합물의 성분 및 농도를 확인했다.

시료의 정량 및 정성분석을 위한 분석조건은 다음과 같다.

Column : PONA, 50m×0.2mm×0.33 μm
Oven : 28℃(15min)→3.0℃/min→150℃(0min)→10℃/min→200(5min)
Carrier : Helium, 0.8ml/min
Det : MSD, 280℃
Inj : Cryofocus injection, 200℃, 1min
EM Volts : 2388
Mass range : 15~400 or 35~400
Scan Thresh : 15
a/d(2°N) : 2

3. 결과

표 1. 위치별 방향족화합물의 농도 (단위 :ppb)

4. 결론

울산지역내 대기 중에 포함된 방향족화합물들의 농도는 수ppb에서 수백ppb 정도며, 석유화학공단이나 온산공단처럼 공장이 밀집한 지역이 고농도를 나타내고 있다. 또한, 차량 통행이 많은 지역이나 공단 주변의 주거지가 일반 주거지역 보다 오염이 심함을 알 수 있다.

그러나 일본의 대표적인 석유화학단지가 있는 이찌하라에서 관측된 최고 농도보다는 훨씬 낮은 수치를 보였다.

5. 참고문헌

- 양성봉, 이성화, 약취의 성분분석, 동화기술 (1994), pp30~37
- 허경욱, 실내공기 중 방향족 화합물의 분석 (1995), pp16-17
- 박승조, 대기오염물조사방법, 동화기술 (1995), p181

표 1. 위치별 방향족화합물의 농도 (단위 :ppb)

위 치	일 시	Benzene	Toluene	Ethly benzene	m,p-Xylene	Styrene	o-Xylene
온산공단	96. 5. 19	0.89	37.06	5.18	11.29	0.90	3.79
	96. 6. 6	2.79	31.87	21.11	62.11	7.76	23.37
	96. 7. 12	2.65	64.63	98.15	209.07	12.51	89.39
	96.10. 10	2.06	41.28	16.00	41.04	17.61	13.34
석유공단	96. 5. 19	2.42	11.53	4.18	2.56	3.37	1.32
	96. 6. 6	3.10	10.60	3.31	8.15	54.34	7.09
	96. 6. 24	53.82	87.62	42.65	102.90	9.66	28.96
	96. 7. 12	1.93	163.11	9.44	14.11	1.97	2.49
	96. 7. 28	2.79	8.73	11.45	29.30	54.12	12.33
	96. 9. 18	3.68	79.53	19.40	49.63	2.25	22.730
	96. 9. 23	2.80	18.13	7.62	18.57	1.03	7.73
매 감 동	97. 4. 2	2.12	40.44	32.21	77.45	60.95	35.82
	96. 9. 6	5.89	38.87	15.49	46.34	4.31	18.16
유공및주변	96. 6. 24	37.88	19.39	21.11	27.22	2.54	9.49
	96. 7. 28	10.69	22.75	19.18	52.46	1.92	20.47
	96. 8. 8	2.81	17.21	6.38	18.63	0.93	7.24
	96. 9. 6	3.48	23.00	31.03	73.15	6.79	8.91
	97. 4. 10	5.78	128.84	59.55	147.26	71.32	69.32
	97. 4. 22	6.03	442.32	156.23	435.70	35.62	172.93
여 천 동	96. 7. 12	2.98	106.80	90.49	235.34	12.09	98.50
	96. 7. 28	7.05	23.51	7.94	26.70	1.35	10.42
	96. 9. 6	8.82	22.70	14.15	36.93	3.68	17.98
	97. 4. 2	3.74	70.88	44.75	106.76	99.19	48.23
	97. 4. 10	6.89	153.99	54.78	141.67	82.32	64.99
	97. 4. 24	2.53	116.09	69.91	159.58	4.32	42.18
달 동	96. 6. 24	2.35	3.66	12.07	0.45	1.25	3.12
	96. 6. 28	17.44	31.92	19.13	57.24	2.87	20.62
	96. 7. 12	5.80	42.16	61.01	162.50	5.10	70.02
염 포 동	96. 6. 28	2.29	126.83	133.30	374.04	30.08	140.03
	96. 7. 27	0.73	7.22	4.86	14.36	0.82	5.65
	97. 3. 19	4.13	35.80	5.31	16.03	5.23	6.89
	97. 4. 24	2.23	6203.72	825.12	2154.71	3.27	1066.45
야 음 동	96. 6. 6	2.08	17.22	8.45	24.99	3.36	9.71
용 연 동	96. 6. 28	1.67	1.54	19.91	61.41	2.58	20.61
	96. 7. 28	5.70	24.76	10.20	29.32	1.47	5.82
무 거 동	96. 7. 12	0.74	1.17	1.49	4.45	1.21	1.80
공 업 탑 로 타 리	96. 9. 5	5.96	15.57	5.34	16.54	4.16	7.04
일 산 동	96. 7. 27	2.27	18.31	7.93	24.38	0.63	8.99
방 어 동	96. 7. 27	1.24	4.44	5.44	17.13	0.74	6.37
울 산 역	96. 7. 28	1.74	11.92	12.53	36.92	2.75	13.54
오 대 마을	96. 7. 12	0.82	3.61	3.28	5.47	9.07	0.98
진 하	96. 7. 12	2.07	54.63	84.79	223.02	8.54	95.45