

생활환경 대기질 조사

○ 대기오염이동측정차량을 통한 대기환경 취약지역 및 측정소가 미설치된 지역에 대한 생활환경조사로 대기질 개선 방안을 제시코자 함

1. 조사개요

- 조사근거 : 대기질통합분석센터-99(2018.01.18.)호
- 조사기간 : 2018년 1월 ~ 12월
- 조사지점 : 18개 지점(동부 1, 서부 11, 남부 3, 중부 3)

2. 조사방법

- 조사항목 : PM-2.5, PM-10, O₃, SO₂, CO, NO₂, 기상요소(기온·습도·풍향·풍속)
- 조사방법 : 대기오염이동측정차량 이용 7일간 연속 측정

표 1. 운영지점 현황

구분	지 점 명	위치	비고
인구밀집	해운대구 센텀시티	해운대구문화복합센터	2017. 계속
	부산진구 당감동	KTX 차량기지창	신규
	사하구 감천동	남부화력 부산발전본부	신규
학교주변	덕천초등학교	북구 구포동	측정소 이전관련 조사
	덕포초등학교	사상구 덕포동	측정소 이전관련 조사
	사상초등학교	사상구 덕포동	2017. 계속
	놀이마루	부산진구 전포동	측정소 이전관련 조사
	부산솔빛학교	사상구 삼락동	2010. 계속
	사하중학교	사하구 괴정동	신규
대기오염 우려지역	생곡매립장	마을회관	2007. 계속
	금사공단	동일고무벨트	2007. 계속
	신호공단	부산환경공단 녹산사업소	측정소 이전관련 조사
	정관산단	고려제강	신규
민원유발	용당현대아이파크아파트	남구 용당동	2014. 계속
	하단SK뷰아파트	사하구 하단동	2013. 계속
	e편한세상 사하이파트	사하구 구평동	신규
	해운대삼성콘도맨션	해운대구 중동	신규
	생곡마음마을	강서구 생곡동	신규

3. 조사결과

□ 항목별 농도특성

○ 미세먼지(PM-10)

- 지점별 PM-10 평균농도는 대부분의 지점에서 부산평균 보다 조금 높은 농도수준을 보였으며, 특히 **민원 유발지역 2개소**(e편한세상사하아파트 51.3%, 하단SK뷰아파트 37.5%)와 **오염우려지역 1개소**(생곡매립장 40.7%)는 부산평균 대비 30% 이상 높게 나타났음

- e편한세상사하아파트: 상반기 59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (부산평균 39)
- 하단SK뷰아파트: 하반기 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (부산평균 32)
- 생곡매립장: 하반기 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (부산평균 27)

- **e편한세상사하아파트**는 주변 사업장(YK스틸) 및 도로(화물차량) 등에 의한 영향, **하단 SK뷰아파트**는 도로(강변대로, 낙동대로), 인근 사업장 등의 영향, **생곡매립장**은 주변 사업장 및 산업단지 조성 공사의 영향으로 농도가 높게 나타난 것으로 판단됨

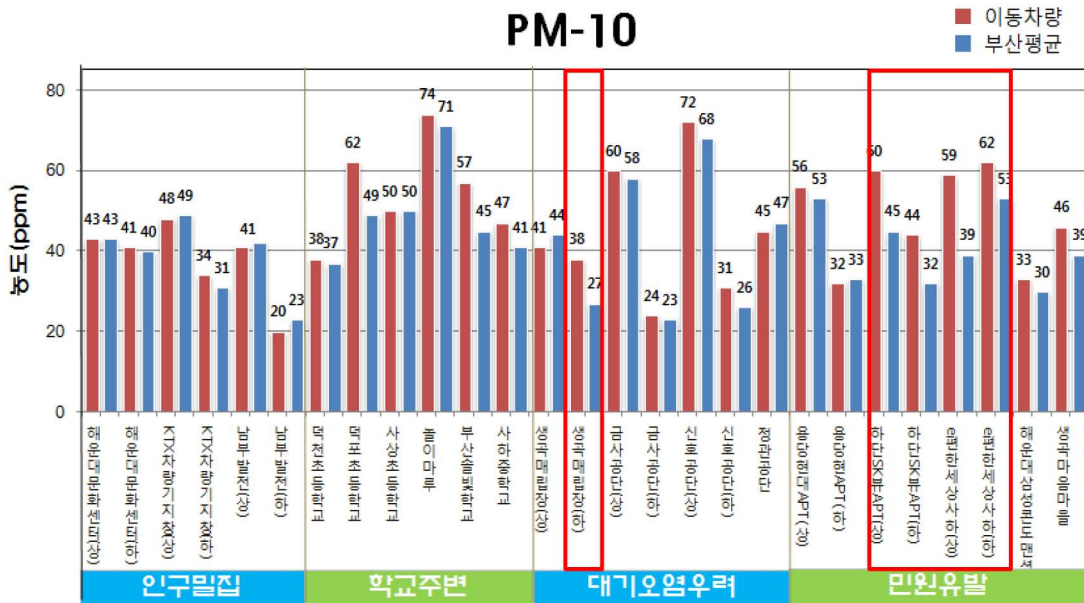


그림 1. 지점별 PM-10 농도 현황

- 측정지역별 부산평균 초과지점수 비율은 **민원유발 88% > 학교주변 83% > 오염우려 71% > 인구밀집 33%** 순으로 나타나 공단 주변에 위치하여 사업장에서 배출된 대기오염물질의 영향을 받은 민원유발, 학교주변지역이 높게 나타났음
- 일별 PM-10 농도변화를 보면 **일평균기준(100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)**을 초과한 일수가 5일로 나타났고 대부분의 지점에서 부산평균과 유사하거나 다소 높게 나타났는데 특히, 하반기에 **서부권역** 지점에서 일별 큰 차이를 보이며 **높게 나타난 일수가 증가하는** 경향을 보였음(그림 2)

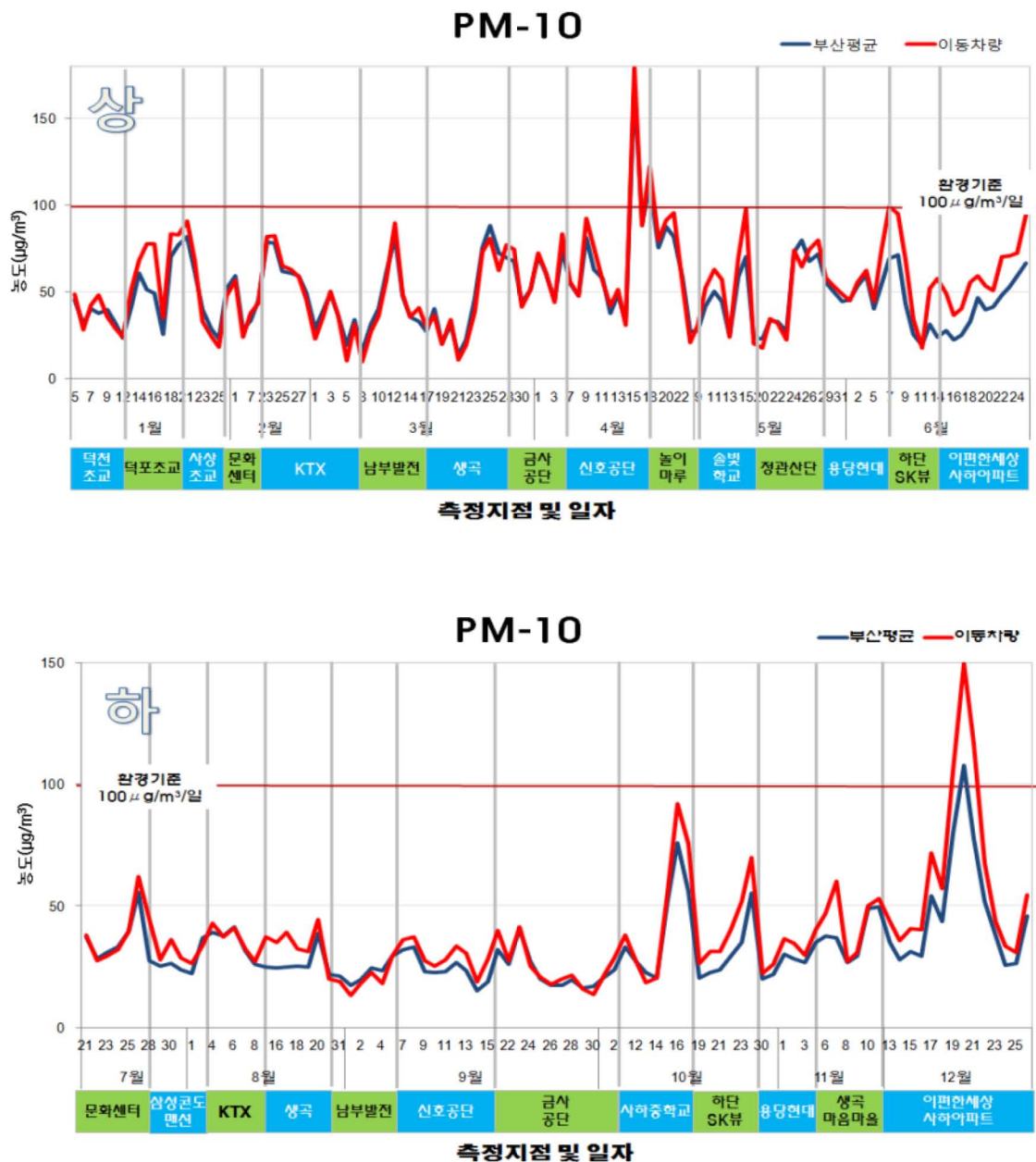


그림 2. 일별 PM-10 농도변화

○ 미세먼지(PM-2.5)

- PM-2.5는 27회 조사한 결과 15회가 부산평균 대비 조금 높은 농도수준을 보였으며 또한 PM-10이 높게 나타난 지점에서 PM-2.5도 높게 나타나는 경향을 보였음
- 부산평균 보다 농도가 다소 높게 나타난 하단 SK뷰아파트, 신호공단, e편한세상사하이파트, 생곡마음마을 등 대부분의 지점이 주변에 사업장 및 차량 통행량이 많은 도로가 위치하고 있어 농도 상승의 주요요인이 차량 및 사업장에서 배출되는 오염물질로 특히 이들 오염원이 복합적으로 작용할

- 경우 농도가 높게 나타나는 것으로 판단됨
- 측정지역별 부산평균 초과 지점수비율은 **민원유발 88%** > **인구밀집 50%**, > **오염우려 43%** > **학교 33%**로 나타나 PM-10과 같이 사업장 및 도로의 영향을 많이 받은 민원유발지역이 가장 높은 비율을 보였으며 다른 지역은 유사한 비율을 보였음

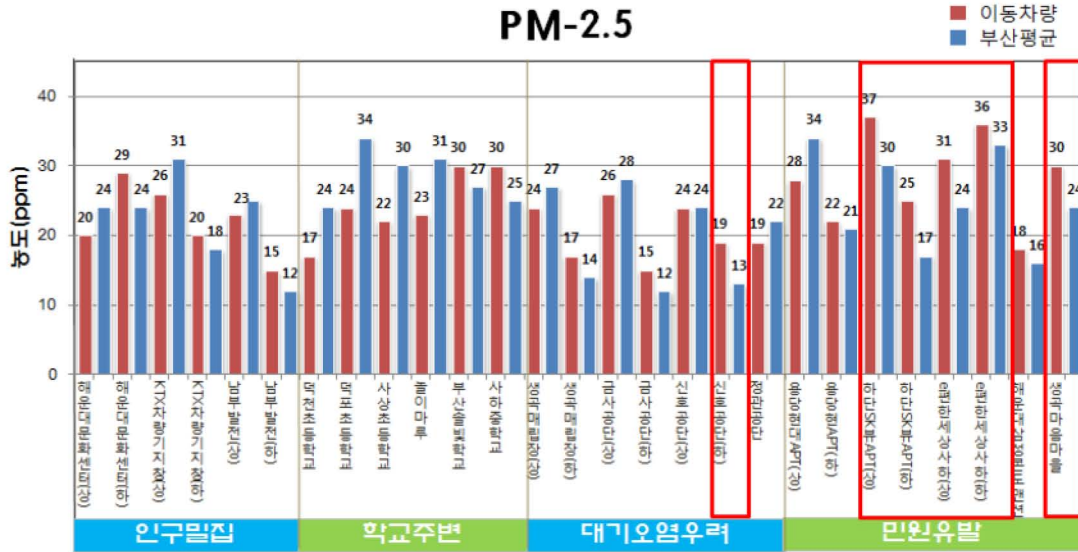
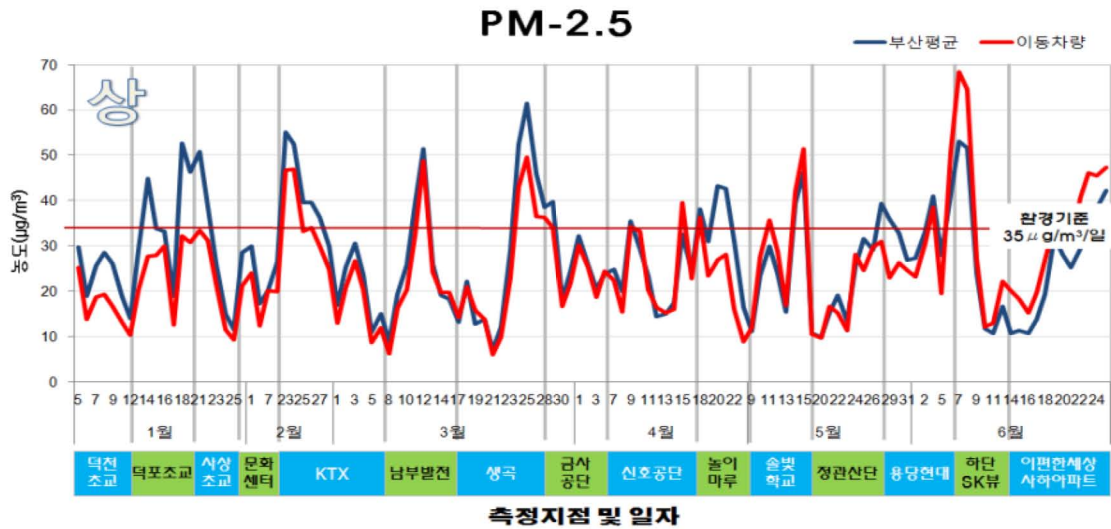


그림 3. 지점별 PM-2.5 농도 현황

- 일별 PM-2.5 농도변화를 보면 **일평균기준(35 μ g/m³)**을 초과한 일수가 18일로 나타났고 PM-10과 같이 하반기에 대부분의 지점에서 부산평균보다 다소 높게 나타나 일수가 증가하는 경향을 보였음 (그림 4)



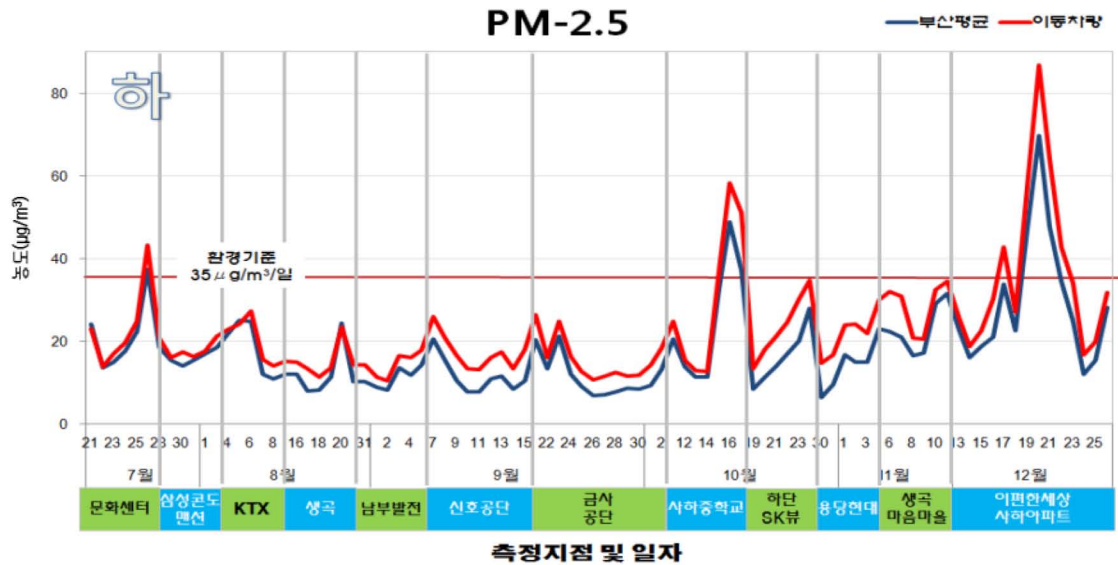


그림 4. 일별 PM-2.5 농도변화

○ 이산화질소(NO_2)

- 이산화질소는 **놀이마루**에서 시간평균기준(0.10ppm)을 1회 초과하였으며 지점별(18개소) 평균농도도 **27회** 조사하여 **20회가 부산평균 보다 높게** 나타났음
- 특히, 통행량이 많은 도로주변에 위치한 **e편한세상사하아파트**(서포로), **금사공단**(번영로, 수영강변도로), **해운대구문화복합센터**(센텀중앙로), **놀이마루**(전포대로), **용당현대아파트**(신선로)에서 부산평균보다 30% 이상 높게 나타났음
- 측정지역별 부산평균 초과 지점수비율은 **민원 유발 88% > 학교주변 83% > 인구밀집 67% > 오염우려 57%**로 PM-10과 같이 차량 통행량이 많은 도심지역에 위치한 아파트, 학교 주변이 높게 나타났음
- 이는 주요 오염원인 차량이 이동배출원으로 도로를 따라 지역에 넓게 분포하며 이러한 영향으로 배출되는 오염물질인 이산화질소가 광역적으로 분포되어 특히, 대기환경이 취약한 지점에서는 주요 대기질 악화원인으로 작용하고 있는 것으로 판단됨

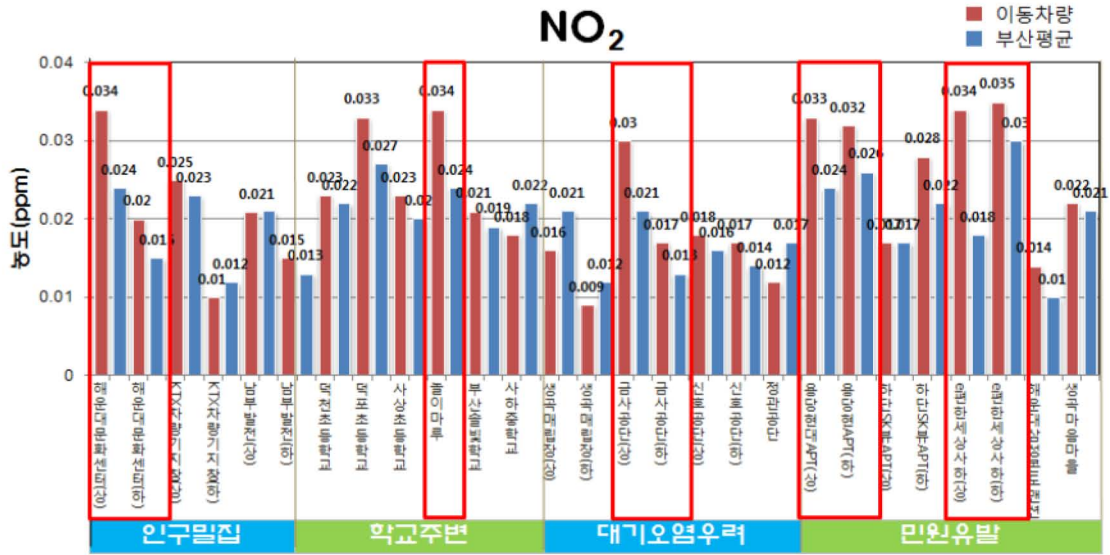


그림 5. 지점별 NO₂ 농도 현황

○ 아황산가스(SO₂)

- 일부 지점을 제외한 대부분의 지점에서 부산평균 보다 낮게 나타났음
- 전반적으로 낮은 농도수준이었으나 선박 및 항만배출시설과 인접한 용당 현대아파트(신선대부두), 놀이마루(5부두)와 B-C유 사용 배출시설 사업장 인근에 위치한 e편한세상사하아파트에서 다소 높은 농도수준을 보이며 부산평균보다 높게 나타났음(그림 6)

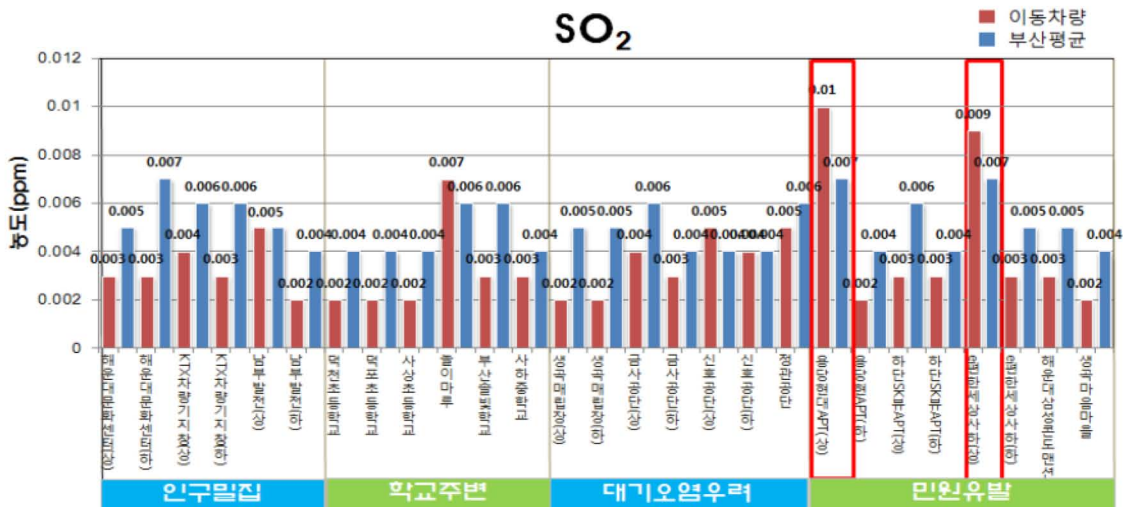


그림 6. 지점별 SO₂ 농도 현황

○ 오존(O₃)

- 오존은 환경기준인 시간평균기준(0.1 ppm) 초과횟수는 1회, 8시간평균기준(0.06 ppm) 초과횟수는 총 22회 나타났으나 기준 초과당일 대부분의 지역에서 높게 나타났음

- 기준 초과일은 충분한 일사량 등 오존생성에 유리한 여건이 조성되어 부산 대부분 지역에서 오존 환경기준을 초과하였음

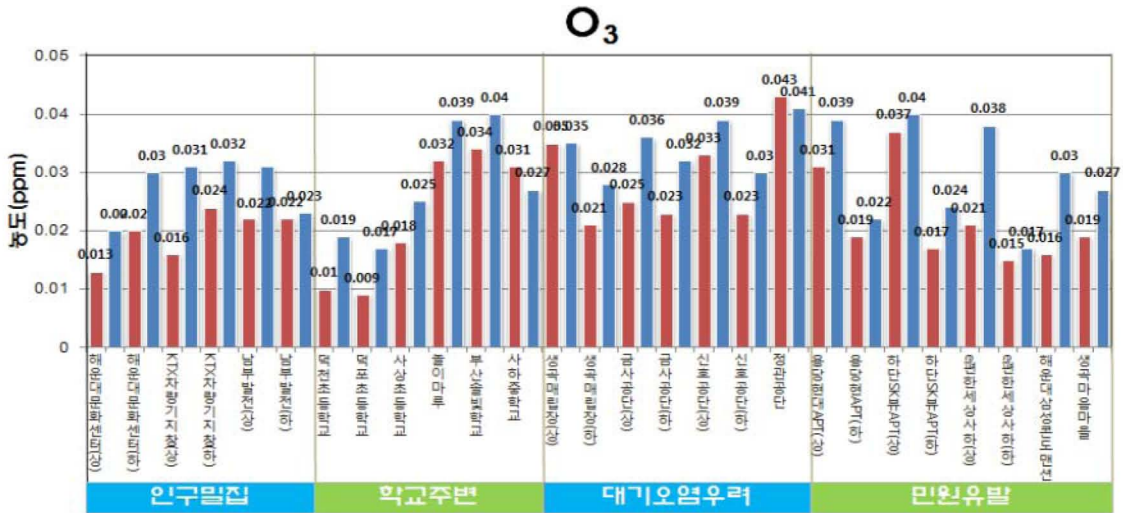


그림 7. 지점별 O₃ 농도 현황

○ 일산화탄소(CO)

- 전 지점에서 환경기준 이내로 나타났고 측정기간 동안 대부분의 지점에서 전반적으로 부산평균보다 유사하거나 낮게 나타났음
- 그러나 주변 사업장의 영향을 받은 e편한세상사하이파트 및 차량 통행량이 많은 도로변에 위치한 해운대구문화복합센터, 덕포초등학교는 부산평균 보다 다소 높게 나타나는 경향을 보였음

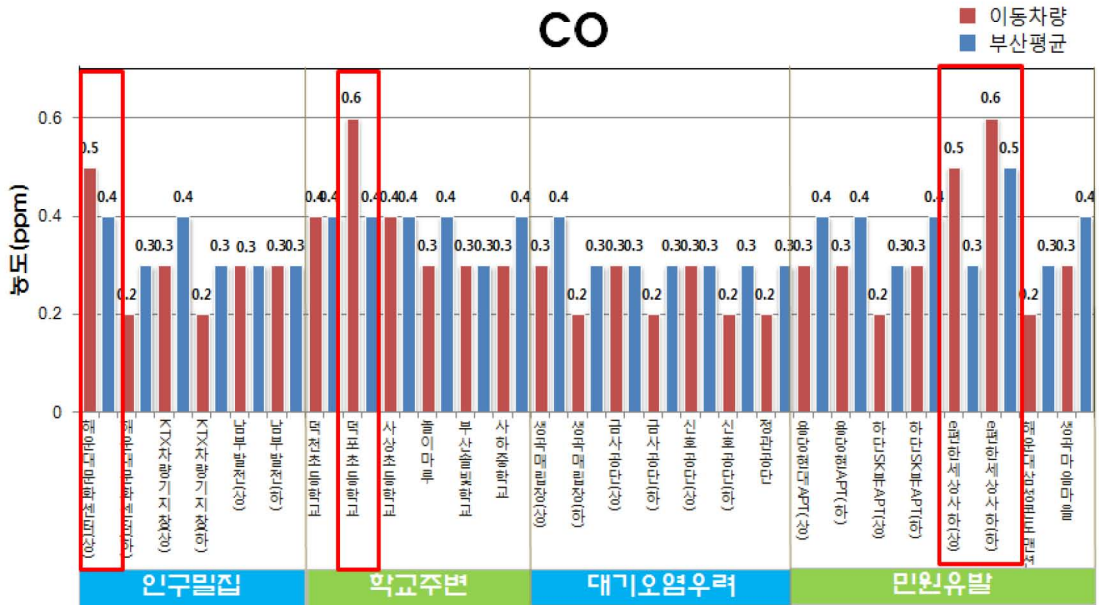


그림 8. 측정지점별 CO 농도 현황

□ 통합 대기환경지수(CAI) 평가

- 놀이마루를 제외한 모든 지점에서 '보통' 지수가 가장 많이 나타났음
- '나쁨' 이상이 20% 이상 높은 비율로 나타난 지점은 놀이마루(47.9%), 사하중학교(29.5%), 부산솔빛학교(24.3%), 하단SK뷰아파트(22.9%), e편한세상사하아파트(22.3%)이며 지역별로는 학교주변(23.1%) > 민원유발(16.6%) > 인구밀집(9.0%) > 오염우려지역(7.8%) 순으로 나타났음
- '나쁨'으로 나타난 지점의 주요원인물질은 PM-2.5(65%) > PM-10(25%) > NO₂(9%) > O₃(0.8%) > SO₂(0.4%) 순으로 나타나 대기오염의 주요요인이 미세먼지로 나타나 이로 인한 주민들의 피해예방을 위한 대책이 필요한 것으로 판단됨

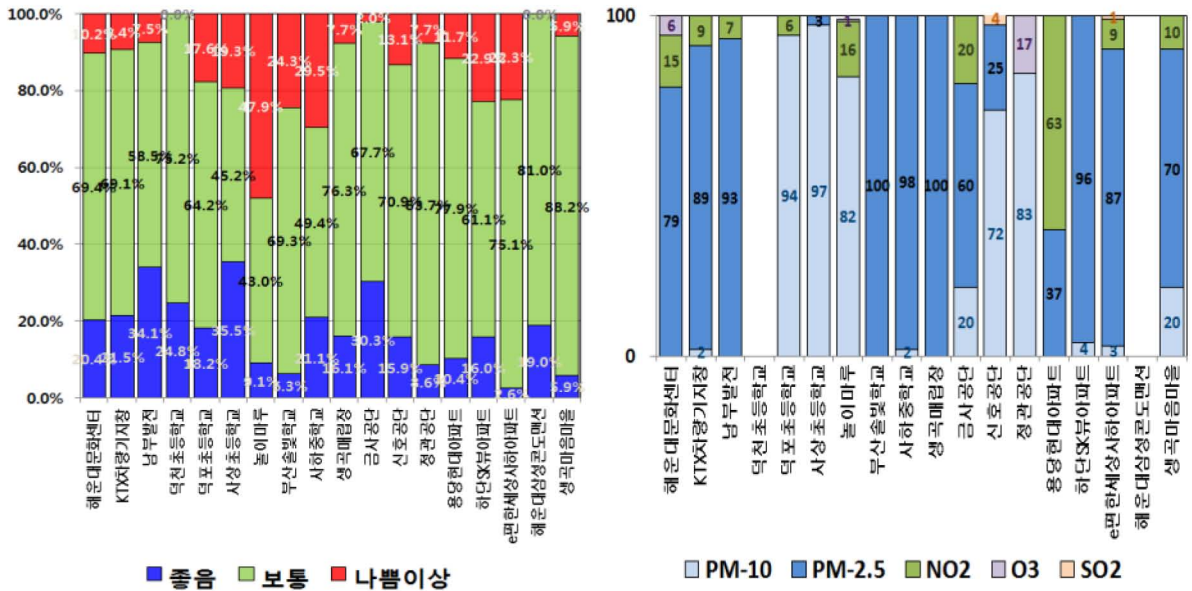


그림 9. 각 지점별 등급 및 '나쁨'이상 원인물질 구성비율

4. 결론 및 향후대책

- 2018년 대기오염이동측정차량을 이용한 대기질 측정결과, 미세먼지와 이산화질소는 부산평균 보다 조금 높았으며 기타 항목은 유사한 농도추세를 보였다. 일부지점에서 대기환경기준 중 PM-10, PM-2.5, O₃항목이 초과하였으나 조사기간 부산지역 대부분이 높게 나타나 지역적인 영향은 아닌 것으로 판단됨
- 조사기간 중 항목별 평균값이 부산평균 대비 높게 나타난 횟수를 보면 18개 지점 27회 조사결과 PM-10 19회(15개소), PM-2.5 15회(13개소), NO₂ 20회(15개소), CO 4회(3개소), SO₂ 3회(3개소), O₃ 1회(1개소)로 나타나 대부분 지점의 대기질 악화 주요인은 미세먼지와 이산화질소로 판단됨
- 측정지역별 부산평균 초과지점수 비율을 보면, 차량 통행량이 많은 도로변 및 사업장 주변에 위치한 민원유발지역(PM-10·PM-2.5·NO₂ 88%)이 가장 높게 나타났고 학교 주변지역(PM-10·NO₂ 83%, PM-2.5 33%)이 공업단지 내 위치한 오염우려지역(PM-10 71%, NO₂ 57%, PM-2.5 43%) 보다 높게

- 나타나는 경향을 보이며 인구밀집지역(NO₂ 67%, PM-2.5 50%, PM-10 33%)이 가장 낮게 나타났음
- 통합대기환경지수 ‘나쁨’으로 나타난 비율이 지역별로는 학교주변(23.1%) > 민원유발(16.6%) > 인구밀집(9.0%) > 오염우려지역(7.8%) 순으로 나타났으며 주요 원인물질은 미세먼지(PM-2.5, PM-10)와 NO₂였고 SO₂, O₃ 등도 일부 지점의 원인물질로 나타났음
 - 조사결과 사업장 주변 및 차량 통행량이 많은 도로변 주변지역이 대기환경이 취약한 것으로 나타나 민원유발 지점에 대한 조사를 강화하고 향후, 측정소가 미설치된 인구밀집지역에 대한 조사지점 확대를 위해 신설 측정소 구축시 지점선정 및 평가 기초자료로 활용코자 함

5. 기대효과

- 대기오염으로 인한 긴급 민원에 따른 신속한 대처, 대기오염측정소 미설치 지역에 대한 주기적 모니터링 및 대기오염 우려지역에 대한 환경 불평등 해소

붙임 1. 2018년 지점별 농도 현황

구분	기간	지점	PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM-2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O ₃ (ppm)	SO ₂ (ppm)	CO (ppm)	NO ₂ (ppm)	부산지역 초과현황
인구 밀집	1.30~2.9	해운대구문화복합센터	43	20	0.013	0.003	0.5	0.034	PM-2.5 12개소 O ₃ 18개소
		부산평균	43	24	0.020	0.005	0.4	0.024	
	7.20~7.27	해운대구문화복합센터	41	29	0.020	0.003	0.2	0.020	
		부산평균	40	24	0.030	0.007	0.3	0.015	
	2.22~3.7	KTX차량기지창	48	26	0.016	0.004	0.3	0.025	
		부산평균	49	31	0.031	0.006	0.4	0.023	
	8.2~8.9	KTX차량기지창	34	20	0.024	0.003	0.2	0.010	
		부산평균	31	18	0.032	0.006	0.3	0.012	
	3.7~3.16	남부발전 부산본부	41	23	0.022	0.005	0.3	0.021	
		부산평균	42	25	0.031	0.005	0.3	0.021	
	8.28~9.6	남부발전 부산본부	20	15	0.022	0.002	0.3	0.015	
		부산평균	23	12	0.023	0.004	0.3	0.013	
학교 주변	1.4~1.11	덕천초등학교	38	17	0.010	0.002	0.4	0.023	PM-10 14개소 PM-2.5 19개소 O ₃ 7개소
		부산평균	37	24	0.019	0.004	0.4	0.022	
	1.11~1.19	덕포초등학교	62	24	0.009	0.002	0.6	0.033	
		부산평균	49	34	0.017	0.004	0.4	0.027	
	1.19~2.6	사상초등학교	50	22	0.018	0.002	0.4	0.023	
		부산평균	50	30	0.025	0.004	0.4	0.020	
	4.17~4.24	놀이마루	74	23	0.032	0.007	0.3	0.034	
		부산평균	71	31	0.039	0.006	0.4	0.024	
	5.8~5.16	부산솔빛학교	57	30	0.034	0.003	0.3	0.021	
		부산평균	45	27	0.040	0.006	0.3	0.019	
	10.11~10.18	사하중학교	47	30	0.031	0.003	0.3	0.018	
		부산평균	41	25	0.027	0.004	0.4	0.022	
대기 오염 우려 지역	3.16~3.27	생곡매립장	41	24	0.035	0.002	0.3	0.016	O ₃ 16개소
		부산평균	44	27	0.035	0.005	0.4	0.021	
	8.9~8.21	생곡매립장	38	17	0.021	0.002	0.2	0.009	
		부산평균	27	14	0.028	0.005	0.3	0.012	
	3.27~4.4	금사공단	60	26	0.025	0.004	0.3	0.030	
		부산평균	58	28	0.036	0.006	0.3	0.021	
	9.21~10.4	금사공단	24	15	0.023	0.003	0.2	0.017	
		부산평균	23	12	0.032	0.004	0.3	0.013	
	4.4~4.17	신호공단	72	24	0.033	0.005	0.3	0.018	
		부산평균	68	24	0.039	0.004	0.3	0.016	
	9.6~9.17	신호공단	31	19	0.023	0.004	0.2	0.017	
		부산평균	26	13	0.030	0.004	0.3	0.014	
5.18~5.28	정관공단	45	19	0.043	0.005	0.2	0.012	O ₃ 18개소	
	부산평균	47	22	0.041	0.006	0.3	0.017		

구분	기간	지점	PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM-2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O ₃ (ppm)	SO ₂ (ppm)	CO (ppm)	NO ₂ (ppm)	부산지역 초과현황
민원 유발	5.28~6.4	용당현대아파트	56	28	0.031	0.010	0.3	0.033	
		부산평균	53	34	0.039	0.007	0.4	0.024	
	10.29~11.5	용당현대아파트	32	22	0.019	0.002	0.3	0.032	
		부산평균	33	21	0.022	0.004	0.4	0.026	
	6.4~6.12	하단SK뷰아파트	60	37	0.037	0.003	0.2	0.017	
		부산평균	45	30	0.040	0.006	0.3	0.017	
	10.18~10.25	하단SK뷰아파트	44	25	0.017	0.003	0.3	0.028	
		부산평균	32	17	0.024	0.004	0.4	0.022	
	6.12~6.26	e편한세상사하이파트	59	31	0.021	0.009	0.5	0.034	
		부산평균	39	24	0.038	0.007	0.3	0.018	
	12.12~12.27	e편한세상사하이파트	62	36	0.015	0.003	0.6	0.035	
		부산평균	53	33	0.017	0.005	0.5	0.030	
	7.27~8.2	해운대삼성콘도맨션	33	18	0.016	0.003	0.2	0.014	
		부산평균	30	16	0.030	0.005	0.3	0.010	
	11.5~11.12	생곡마을	46	30	0.019	0.002	0.3	0.022	
		부산평균	39	24	0.027	0.004	0.4	0.021	