

2023년 대기오염물질 배출량 2016년 이후 지속적인 감소 추세

- 2022년 대비 초미세먼지(PM-2.5) 등 주요 오염물질 배출량 0.4~19.3% 감소

기후에너지환경부 소속 국가미세먼지정보센터(센터장 오흔진)는 ‘2023년 국가 대기오염물질 배출량 산정 결과’를 12월 18일 국가미세먼지정보센터 누리집(air.go.kr)을 통해 공개한다고 밝혔다.

이번 배출량 산정 결과는 올해 11월 25일에 열린 ‘제25차 국가 대기오염물질 배출정보 관리위원회*의 심의를 통해 확정되었다.

* 공동 위원장(센터장김중호 교수), 정책지원배출계수활동도검증 분과위원 총 22인으로 구성

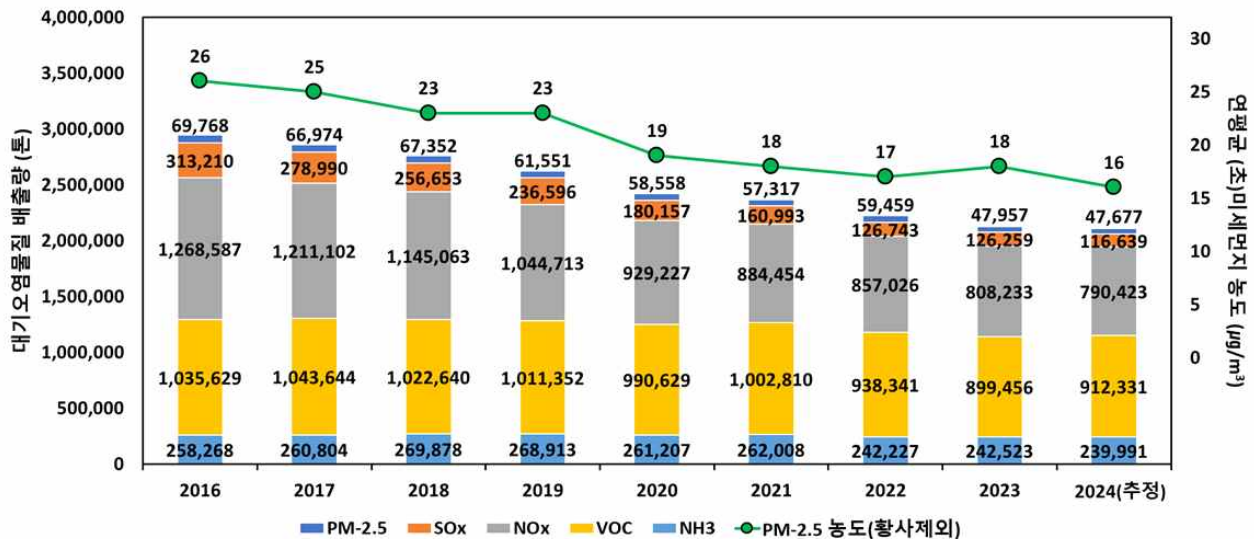
국가미세먼지정보센터는 국가데이터처, 기상청, 산림청 등 국내 150여 개 기관에서 만든 260개 자료를 활용해 배출량을 산정했고, 특히 올해는 기존 산정 방법(ver6.0)에서 유기화학 제품 제조시설, 노천 및 농업잔재물 소각 등에서 배출되는 대기오염물질 산정 방법을 개선해 정확도를 높였다.

2023년 국가 대기오염물질 배출량 산정 결과, 초미세먼지(PM-2.5) 연간 배출량은 2022년보다 1만 2천톤(19.3%) 감소한 4만 7,957톤으로 산정되었다. 질소산화물(NOx)은 4만 9천톤(5.7%), 휘발성유기화합물(VOCs)은 3만 9천톤(4.1%), 황산화물(SOx)은 5백톤(0.4%) 감소했으나, 암모니아(NH₃)는 3백톤(0.1%) 소폭 증가했다.

주요 증감 원인을 살펴보면, 초미세먼지는 산불 피해 면적 및 건축 착공 면적이 줄어들며 배출량이 감소했으며, 황산화물, 질소산화물 및 휘발성 유기화합물은 석탄 화력발전의 비중 축소와 상한제약, 노후 경유차 조기폐차 및 저공해차 보급확대 정책 등의 효과가 반영되어 배출량이 줄어 들었다.

2016년 이후 대기오염물질 배출량 변화를 살펴보면 대부분 대기오염물질 배출량은 지속적으로 감소해 왔다. 특히 2016년 대비 초미세먼지의 원인 물질인 황산화물과 질소산화물은 각각 60%, 36% 감소했으며, 직접 배출되는 초미세먼지는 31% 감소하여 그 폭이 두드러졌다. 그 결과 초미세먼지의 대기질 농도 또한 배출량 변화와 유사하게, 뚜렷한 개선 경향을 보였다.

< 국가대기오염물질 배출량 및 농도 변화(2016~2024년) >



또한, 국가미세먼지정보센터는 대기질 관리 정책 현안에 빠르게 대응하기 위해 2024년 추정 배출량을 산정했다. 추정 배출량은 조기 입수한 자료를 우선 적용하고, 그 외 사회·경제 지표를 바탕으로 산정한다. 2024년 배출량 추정결과 초미세먼지 연간 배출량은 4만 7,677톤으로 소폭 감소했으며, 나머지 오염 물질은 2023년과 유사할 것으로 예상되었다.

국가미세먼지정보센터는 관련 기관이 대기오염물질 배출량을 활용하기 쉽도록 분석한 보고서를 내년(2026년) 3월 누리집(air.go.kr)에 공개하고 국가데이터처 등 주요 기관에 배포할 예정이다.

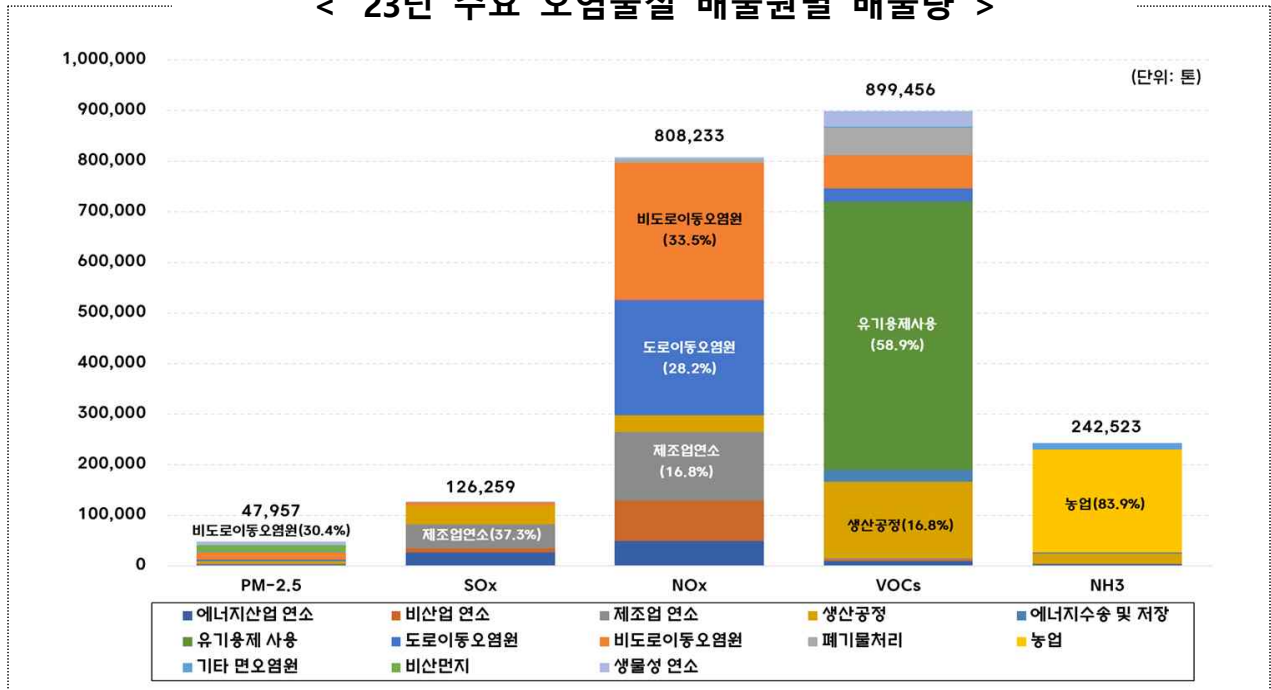
- 붙임 1. '23년 주요 오염물질 배출량 산정 결과.
 2. 국가 대기오염물질 배출량('16~'24).
 3. 국가 대기오염물질 배출량 조사개요.
 4. 국가 대기오염물질 추정 배출량 산정 방법.
 5. '24년 주요 오염물질 추정 배출량 산정 결과.
 6. 전문용어 설명. 끝.

담당 부서 < 총괄 >	국가미세먼지정보센터 배출량조사팀	책임자	팀 장	유 철 (043-279-4550)
		담당자	연구관 연구사	송형도 (043-279-4560) 박지훈 (043-279-4586)



붙임 1 '23년 주요 오염물질 배출량 산정 결과

< '23년 주요 오염물질 배출원별 배출량 >



<'23년 주요 오염물질 배출원별 배출량>

(단위: 톤/년)

배출원		PM-2.5	SOx	NOx	VOCs	NH ₃
합 계		47,957	126,259	808,233	899,456	242,523
발 전	에너지산업 연소	2,457(5.1%)	26,214(20.8%)	49,633(6.1%)	9,271(1.0%)	2,676(1.1%)
	제조업 연소	1,363(2.8%)	47,132(37.3%)	135,935(16.8%)	2,806(0.3%)	1,316(0.5%)
	생산공정	4,862(10.1%)	36,473(28.9%)	32,391(4.0%)	151,037(16.8%)	19,039(7.9%)
산 업	폐기물처리	132(0.3%)	1,111(0.9%)	7,138(0.9%)	54,563(6.1%)	23(0.01%)
	도로이동오염원	2,445(5.1%)	295(0.2%)	227,832(28.2%)	26,697(3.0%)	1,629(0.7%)
	비도로이동오염원	14,593(30.4%)	6,661(5.3%)	270,918(33.5%)	65,886(7.3%)	110(0.05%)
수 송	비산업 연소	715(1.5%)	8,238(6.5%)	79,657(9.9%)	2,731(0.3%)	1,466(0.6%)
	에너지수송 및 저장	-	-	-	23,775(2.6%)	-
	유기용제 사용	-	-	-	529,805(58.9%)	-
	농업	-	-	-	-	203,373(83.9%)
	기타 면오염원	703(1.5%)	-	336(0.04%)	1,686(0.2%)	12,831(5.3%)
	비산먼지	13,824(28.8%)	-	-	-	-
	생물성 연소	6,864(14.3%)	134(0.1%)	4,394(0.5%)	31,198(3.5%)	60(0.02%)

붙임 2 국가 대기오염물질 오염물질 배출량 변화('16~'23년)

<국가 대기오염물질 배출량>

(단위: 톤/년)

구 분	PM-2.5	SOx	NOx	VOCs	NH ₃
증감량 ('22년 대비 '23년)	▼ 11,501 (19.3% ↓)	▼ 484 (0.4% ↓)	▼ 48,794 (5.7% ↓)	▼ 38,885 (4.1% ↓)	▲ 296 (0.1% ↑)
2023	47,957	126,259	808,233	899,456	242,523
2022	59,459	126,743	857,026	938,341	242,227
2021	57,317	160,993	884,454	1,002,810	262,008
2020	58,558	180,157	929,227	990,629	261,207
2019	61,551	236,596	1,044,713	1,011,352	268,913
2018	67,352	256,653	1,145,063	1,022,640	269,878
2017	66,974	278,990	1,211,102	1,043,644	260,804
2016	69,768	313,210	1,268,587	1,035,629	258,268

※ '22년 대비 '23년 배출량 증감요인 : 사업장 배출기준강화, 석탄화력 상한제약, 노후경유차 조기폐차, 친환경차 보급 증가, 노후건설기계 감소 등의 정책효과와 산불피해면적, 건축착공면적 감소 등의 사회경제 요인 및 산정방법 개선의 효과로 PM-2.5, SOx, NOx, VOCs 배출량 감소

붙임 3 국가 대기오염물질 배출량 조사개요

□ 목적

- 체계적인 기초자료 수집·검증을 통하여 정확도 높은 대기오염물질 배출량 통계를 생산하여 국가 대기관리 정책 수립·평가 시 필요한 기초정보 및 대국민 통계 정보 서비스 제공

□ 근거

- 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 제17조 국가미세먼지정보 센터의 설치 및 운영
- 「대기환경보전법」 제17조 대기오염물질의 배출원 및 배출량 조사

□ 배출량 산정개요

- (산정대상) 국내 산업·발전·수송·생활·농업(13개 대분류*) 부문을 대상으로 대기오염물질(9개**) 배출량 산정

* 발전(에너지산업연소), 산업(제조업연소, 생산공정, 폐기물처리), 수송(도로·비도로이동오염원), 생활(비산업연소, 에너지수송 및 저장, 유기용제사용, 기타면오염원, 비산먼지, 생물성연소), 농업

** PM-2.5, SO_x, NO_x, VOCs, NH₃, CO, PM-10, TSP, BC

- (산정방법) 국내 150여개 기관으로부터 약260여개 기초자료를 수집·검증하여 국내·외 약 3만개 배출계수를 적용하여 부문별 배출량 산정

※ 배출업소의 경우 1~3종 사업장 조사시스템인 대기배출원관리시스템(Stack Emission Management System) 기반으로 수집된 연료·원료사용량·소각량·제품생산량 등의 정보와 굴뚝자동측정기기(TMS) 측정자료 등을 활용함

- (산정주기) 매년 배출량을 산정하며, 국가 공식 통계자료 수집 등의 한계로 약 2년 공백 발생

- (결과공개) 국가미세먼지정보센터 누리집(<https://www.air.go.kr>)

붙임 4 국가 대기오염물질 추정 배출량 산정 방법

□ 목적

- 배출량 시차(Y-2년) 단축을 위한 최신(Y-1년) 국가 추정배출량을 병행 산정하여 배출량 변화추세를 확인하는 등 정책 현안 대응에 활용

□ 배출량 산정 대상

- 부문별(발전·산업·수송·생활) 9개 대기오염물질(PM-2.5, SO_x, NO_x, VOCs, NH₃, CO, PM-10, TSP, BC)
- 배출원 분류(13개): (발전) 에너지산업 연소, (산업) 제조업 연소·생산공정·폐기물처리, (수송) 도로·비도로이동오염원, (생활) 비산업 연소, 에너지수송 및 저장, 유기용제 사용, 농업, 기타 면오염원, 비산먼지, 생물성 연소

□ 배출량 산정방법

- TMS 실측 배출량 등 조기 입수가능 기초자료를 우선 적용하고, 그 외는 해당연도의 사회·경제 지표 등을 고려하여 추정 산정('25.11월)
- (발전·산업) (점오염원) '24년 TMS 배출량(TMS 관리) 및 사업장별 SEMS 활동도 적용(TMS 미관리), (면오염원) '23년 대비 '24년 연료 사용량 증감률 및 주요 업종별 제조업 가동률 등 적용
- (수송·생활) 배출계수에 '24년 활동도를 적용하여 배출량 산정 적용
 - (도로) 이륜차를 제외한 도로이동오염원은 대체지표(시도·차종별 자동차 총 주행거리^{한국교통안전공단})의 '23년 대비 '24년 증감률 적용
 - (비도로) 화물선 운항모드는 대체지표(Port-MIS 입출항 현황^{해수부})의 '23년 대비 '24년 증감률 적용
 - (생활) 유기용제 사용(세정·세탁·인쇄) 등은 기초통계(시군구별 업소수·종업원수^{국가데이터처}) 미입수로 대체자료(산업별 업소 수^{국가데이터처} 등)의 '23년 대비 '24년 증감률 적용

붙임 5 '24년 주요 오염물질 추정 배출량 산정 결과

□ '24년 추정 배출량

- (오염물질) PM-2.5 47,677 톤, SO_x 116,639 톤, NO_x 790,423 톤, VOCs 912,331 톤, NH₃ 239,991 톤 배출 예상
- '23년 배출량 대비 PM-2.5(280 톤, ▼0.6%), SO_x(9,620 톤, ▼7.6%), NO_x(17,809 톤 ▼2.2%) 및 NH₃(2,532 톤 ▼1.0%) 감소, VOCs(12,875 톤 ▲1.4%) 증가

〈'24년 주요 오염물질 배출원별 추정 배출량〉

(단위: 톤/년)

배출원		PM-2.5	SO _x	NO _x	VOCs	NH ₃
합 계		47,677	116,639	790,423	912,331	239,991
발전	에너지산업 연소	2,354(4.9%)	26,051(22.3%)	49,065(6.2%)	9,627(1.1%)	2,533(1.1%)
산업	제조업 연소	1,408(3.0%)	45,750(39.2%)	132,797(16.8%)	3,077(0.3%)	1,230(0.5%)
	생산공정	4,717(9.9%)	30,867(26.5%)	29,085(3.7%)	149,345(16.4%)	18,385(7.7%)
	폐기물처리	126(0.3%)	1,057(0.9%)	7,042(0.9%)	54,355(6.0%)	24(0.01%)
수송	도로이동오염원	2,466(5.2%)	300(0.3%)	230,312(29.1%)	26,926(3.0%)	1,673(0.7%)
	비도로이동오염원	14,355(30.1%)	6,199(5.3%)	263,699(33.4%)	67,194(7.4%)	110(0.05%)
생활	비산업 연소	665(1.4%)	6,281(5.4%)	73,985(9.4%)	2,538(0.3%)	1,219(0.5%)
	에너지수송 및 저장	-	-	-	24,200(2.7%)	-
	유기용제 사용	-	-	-	543,898(59.6%)	-
	농업	-	-	-	-	201,952(84.2%)
	기타 면오염원	219(0.5%)	-	137(0.02%)	495(0.1%)	12,804(5.3%)
	비산먼지	14,543(30.5%)	-	-	-	-
	생물성 연소	6,825(14.3%)	133(0.1%)	4,301(0.5%)	30,678(3.4%)	61(0.03%)

붙임 6 전문용어 설명

- 대기정책지원시스템(Clean Air Policy Support System, CAPSS) : 대기 오염물질 배출목록(Air Pollutants Emission Inventory)에 근거한 대기질 관리 종합시스템으로, 체계적인 기초자료 수집·관리를 통하여 대기 환경정책 수행에 필요한 배출량 통계 정보를 산정·제공하는 시스템임
- 휘발성유기화합물(Volatile organic compounds, VOCs) : 휘발성 유기화합물은 대기 중으로 쉽게 증발되고, 태양광의 작용을 받아 질소산화물과 광화학반응을 일으켜 오존 등 광화학 산화성 물질을 생성하는 물질의 총칭임
- 암모니아(Ammonia, NH_3) : 자극성이 강한 무색 부식성 알칼리성 기체로 대기 중 황산화물, 질소산화물 등과 반응하여 황산암모늄, 질산암모늄 등 2차 대기오염물질을 생성함. 주요 배출원은 농업 부문의 농경지의 비료 사용, 생산공정의 석유제품산업, 암모니아 소비 등에서 주로 배출됨
- 활동도(Activity data) : 대기오염물질을 배출하거나 에너지를 소비하는 일련의 활동을 뜻함
- 배출계수(EF, Emission Factor) : 배출시설의 단위연료 사용량, 단위제품 생산량, 단위원료 사용량, 단위폐기물 소각량 또는 처리량당 발생하는 대기오염물질을 배출하는 정도를 원단위로 나타낸 값