

2007년 1월 「해양오염방지법」이 폐지되고 「해양환경관리법」이 제정(08.1. 시행)되면서부터 해역이용협의 제도에도 많은 변화가 있었다.

첫째, 해역이용협의 제도의 개념이, 종전에는 해역을 이용하고자 하는 기관이 해역관리기관에 해당 행위에 대해 협의를 요청하면 행정적 협의를 실시하는 것이었으나, 「해양환경관리법」 제정 이후는 환경부가 운영하는 환경영향평가 제도와 같이 사전예방적 환경관리 수단으로 바뀌게 되었다.

둘째, 해역이용영향평가 제도가 신설되었다. 2004년 골재파동 이후, 국무조정실에서 수립한 “골재수급안정종합대책(04.5)”에 따라 환경영향평가(전략환경영향평가) 제도와 같은 해역이용영향평가 제도가 탄생되었다.

셋째, 해역이용협의, 해역이용영향평가 제도 운용기반이 강화되었다. 사업자가 제출한 협의서나 평가서를 전문적으로 검토하기 위해 전문검토기관(해역이용영향검토기관)을 설치하고, 제도의 실질적 운용을 위해 관련 행정규칙 6종을 정비하였다.

최근에는 국민 삶의 질 향상에 따라 해역을 이용하는 행위의 종류가 다양해지고, 그 규모도 대형화되고 있어 해역이용협의, 해역이용영향평가 요청 건수도 지속적으로 증가하는 추세이다. 해양수산부는 해역이용협의, 해역이용영향평가 제도가 해양환경의 체계적인 보전 및 관리를 위하여 해양개발·이용행위에 대한 중요한 견제수단으로 기능하도록 다양한 연구와 지속적인 제도개선을 수행하고 있다.

해양수산부는 2014년 12월 17일 「해양환경관리법」 시행령 개정을 통해 바닷가나 백사장에 파라솔(차양막) 등 이동시설물과 해양환경 보전을 위한 시설물(오일펜스, 오탁방지막 등)·해상교통 안전을 위한 시설물(부유식 등부표, 스파 부이) 등의 설치 및 태풍 등 재해로 피해를 입은 시설의 기능을 복원하는 사업에 대해서는 해역이용협의 대상에서 제외토록 하는 등 규제를 합리적으로 개선·간소화하여 신속한 재해복구가 가능하도록 하였다. 다만, 재해복구사업 중 개선복구사업의 경우는 일반해역이용협의 대상 사업도 간이해역이용협의로 처리할 수 있도록 완화하였으나, 사업규모 또는 공유수면 점·사용 면적이 당초 규모 또는 면적보다 15% 이상 증가될 경우에는 종전과 같이 일반해역이용협의 대상으로 함으로써 규제 개선과 해양환경보전을 함께 고려하였다. 또한 같은 해 12월 19일 「해양환경관리법」 시행규칙 개정을 통해 재해복구사업의 해역이용 협의기간을 종전 30일에서 15일로

단축하였고, 단순한 공유수면 정용·사용 허가기간 연장을 위한 해역이용협의의 경우에는 일반해역이용협의 대상 사업도 간이해역이용협의로 처리하도록 하는 등 합리적으로 규제를 개선하여 민원인의 부담을 완화하였다.

2019년 해역이용협의 실적을 분석한 결과, 전국에서 2,401건의 해양개발·이용 행위가 이뤄진 것으로 나타났다. 이는 2018년도 2,467건과 유사한 수준이며, 간이해역이용협의 2,227건, 일반해역이용협의 171건, 해역이용영향평가 3건이 이루어졌다. 사업 유형별로는 부두·방파제 등 '인공구조물 신·증축공사'가 1,633건(68.0%)으로 가장 많았고, '바닷물 인·배수 행위'가 371건(15.5%)으로 다음을 차지하였으며, 공유수면의 바닥을 준설하거나 굴착하는 행위(53건), 특별관리해역에서의 어업면허(40건)으로 나타났다. 해역별로는 목포, 마산, 대산지방해양수산청 관할 해역에서 각각 526건(21.9%), 423건(17.6%), 262건(10.9%)로 조사되어 지역적으로는 해역이용·개발행위가 전남과 경남에서 가장 많이 발생한 것으로 보인다.

해양수산부는 해역이용 협의건수가 지속적으로 증가하고 EEZ 골재채취 단지지정 등이 사회적 이슈화됨에 따라, 해양 개발·이용행위가 관련 법령에 저촉되거나 해양환경보호 측면에서 바람직하지 않은 경우, '부동의' 의견을 제시할 수 있는 근거를 마련하여 해역이용협의 제도의 실효성을 강화하는 등 제도를 지속 보완하고 있다.

라. 해양환경분야 특별사법경찰관제도 활성화

해양환경특별사법경찰관제도는 해양오염에 대한 감시기능을 강화하기 위한 것이다. 해양 오염 감시기능은 해양경찰청에서 전담하였으나 주로 항만을 중심으로 기름 등 오염물질 배출단속에 치중해 해수욕장 등 해양오염 취약지역에서의 오염감시기능은 상대적으로 소홀한 실정이었다. 또한 항만구역을 제외한 일반해역의 해양오염 관리는 각 지자체가 담당하고 있으나, 단속권이 없어 육상 오염원 불법 배출행위 단속 등에 어려움이 많았다. 특히 우리나라는 3면이 바다인 점을 감안할 때, 해양오염 감시기능을 해양경찰청에서 전담하기 어렵다는 지적이 제기됨에 따라, 지자체와 지방해양수산청 해양환경공무원으로 하여금 해양오염 취약지역에서의 오염감시활동 및 단속을 수행하도록 하는 '해양환경특별 사법경찰관제도'를 도입³⁾하게 되었다.

3) '08.9.14일 「사법경찰관리의 직무를 수행할 자와 그 직무범위에 관한 법률」 개정·시행으로 동법 제5조 제37 호에 따른 해양환경특별사법경찰업무 신설

해양환경특별사법경찰관은 '해양환경특별사법경찰관리 직무규정(해양수산부 훈령)'에 따라 해양환경 관련 범죄를 수사하고 그에 관한 증거를 수집하는 직무를 수행한다.

2020년 5월 기준 지방해양수산청에는 28명의 해양환경특별사법경찰관이 지정되어 있으며, 매년 특별사법경찰 수사실무과정 집합교육을 실시하고 있다.

또한 해양환경특별사법경찰관제도의 활성화를 위해 명예해양환경감시원 제도 도입 등 추가적 해양환경관리 시스템을 정비·추진할 계획이다.

마. 환경관리해역 및 연안오염총량관리 제도

1) 환경관리해역 지정 및 관리

특별관리해역에 대한 법적 개념은 1981년 「해양오염방지법」을 개정하여 연안오염 특별관리해역 지정의 근거조항을 신설하면서 처음 등장하였으며, 이를 근거로 환경청(현재 환경부)에서 울산연안, 부산연안, 진해만(현재 마산만), 광양만 등 4개 해역(총 934km²)을 지정하였다.

1996년에는 특별관리해역에 대한 총괄관리 업무가 환경부에서 해양수산부로 이관되었다. 1999년에 개정된 「해양오염방지법」은 보호가치가 높은 해역을 '환경보전해역'으로, 오염이 심하게 진행되어 집중투자를 통한 해양환경개선이 필요한 해역을 '특별관리해역'으로 구분하였고 가막만, 득량만, 완도·도암만, 함평만 등 4개 해역을 환경보전해역으로, 부산연안, 울산연안, 광양만, 마산만, 시화호·인천연안 등 5개 해역을 특별관리해역으로 지정하여 관리하고 있다.

해양수산부는 환경관리해역의 과학적·체계적 해양환경 개선과 보전을 위해 제1차 환경관리해역 기본계획('02~'12)을 수립하고, 9개 해역별로 제1차 해역별 관리계획을 수립·시행('00~'09)하였으나, 법적근거가 미흡하여 효과적인 이행에 한계가 있었다. 이에 2008년에 제정한 「해양환경관리법」에는 기본계획 수립의 법적근거를 마련하였으며, 2013년 '제2차 환경관리해역 기본계획('13~'17)'을 수립하고, 2014년에는 기본계획에 따라 '제2차 환경관리해역 해역별 관리계획('14~'18)'을 수립·시행하였다. 2019년에는 제3차 환경관리해역 기본계획('19~'23) 및 해역별 관리계획('19~'23)을 수립하여 시행중이다. 또한 2015년부터 각 해역별 관리계획에 대한 이행실태를 평가하고 미흡사항을

보완조치 하는 등 연차별 점검·평가체계를 마련하여 실효성 있는 해역관리대책 추진에 노력하고 있다.

2) 연안오염총량관리 제도 운영

기존의 해양환경개선 사업은 오염해역의 수질모니터링, 오염해역 준설, 폐기물 수거 등 사후처리에 치중되어 육상의 오염물질이 해역으로 유입되기 전에 효과적으로 관리할 수 있는 체계 구축의 필요성이 대두되었다. 이에 해양수산부는 해역의 환경상태, 환경수용력, 육상오염원을 종합적으로 고려하여 해양환경을 개선하고자 2008년 '연안오염총량관리제'를 도입하였다.

'연안오염총량관리제'는 오염물질의 계획적 관리를 통한 해양환경관리와 지역개발의 조화를 가장 효과적으로 실현할 수 있는 선진적 해양환경관리 제도로 대상해역의 목표 수질을 설정하고, 이를 달성할 수 있는 오염부하량을 정하여, 해역으로 유입되는 오염부하량(오염물질량으로 농도와 유량을 곱하여 산정)을 허용총량 이내로 관리하기 위한 수단이다. 해양수산부는 1996년 「해양오염방지법」을 개정하면서 총량규제 근거조항을 신설하였고, 2008년 「해양환경관리법」을 제정(「해양오염방지법」 폐지)하여 특별관리해역을 대상으로 연안오염총량관리제 도입·시행(제15조)에 대한 근거를 마련하고, 같은 해에 '마산만 연안오염총량관리 제1차('07~'11) 기본계획'을 수립하면서 처음 제도를 시행하였다.

마산만에 연안오염총량관리제를 시범 도입한 이후 2013년에는 시화호를 추가하였으며, 2015년에는 부산연안, 2017년에는 울산연안까지 확대하였다.

3. 과학적 정책기반 강화

가. 해양환경측정망 운영

1997년부터 환경부의 해양오염측정망과 수산청의 어장환경오염조사를 통합하여 해양환경측정망을 구성·운영하고 있다. 해양환경측정망의 조사 매질에는 해수, 해양생물 및 해저퇴적물 등이 포함되며, 2004년부터 항만, 연근해, 환경관리해역 환경측정망으로 세분화했고, 2006년에는 하구역 환경측정망을 추가하였다.

해양수산부는 2017년 기준으로 우리나라 연근해 총 425개 정점에서 측정망을 운영하고 있으며, 조사결과는 해양환경정보포털(www.meis.go.kr)을 통해 공개하고, 매년 한국해양환경 조사연보를 발간하고 있다.

2019년 해양환경 측정망 조사 결과, WQI⁴⁾ I 등급(매우 좋음) 해역은 전체 425개 정점 중 222개(52%), II 등급(좋음) 해역 124개(29%), III 등급(보통) 해역 63개(15%), IV 등급(나쁨) 해역 12개(3%), V 등급(아주 나쁨) 해역 4개(0.9%) 정점이었다.

그림 2-1-3-1 최근 5년간(2015년 - 2019년) 해양환경측정망 수질등급 변화 추이



'19년에는 수질 I, II등급(좋음)이 차지하는 비율은 81%(346개소)로 전년(82%, 348개소) 대비 약 1%p(2개소) 낮아졌으며, 수질 IV, V등급(나쁨)은 4%(16개소)로 전년(4%, 18개소)과 유사하게 나타났다. 최근 5년간('15~'19년) 수질 I, II등급 비율은 75% 이상, IV, V등급은 약 5% 미만이었다.

표 2-1-3-2 최근 5년간(2015년 - 2019년) 해양환경측정망 수질등급 결과

구분	평가결과					소계
	I등급	II등급	III등급	IV등급	V등급	
2019년	222	124	63	12	4	425
2018년	218	130	59	17	1	425
2017년	199	163	59	4	0	425
2016년	205	146	58	8	0	417
2015년	204	123	74	14	2	417

※ 자료: 한국해양환경조사연보(해양수산부 해양환경정책과)

4) WQI(Water Quality Index) : 해수 수질상태를 평가하기 위해 5가지 분석항목(저층용존산소모화도, 식물 플랑크톤 농도, 투명도, 용존무기질소 및 용존무기인 농도)에 대해 항목별 기준값을 설정하여 만든 지수값 - 등급별 수질 상태 : 1등급(아주 좋음), 2등급(좋음), 3등급(보통), 4등급(나쁨), 5등급(아주 나쁨)

나. 해양환경기준 설정

해양수산부는 65개 해역으로 구분하여 관리하고 있는 기존의 해역을 각 해역의 지리적·환경적 특성을 고려하여 총 31개 해역으로 재구분하고 해역별 목표수질 성격의 해역별 해양환경기준을 반영하여 「해양환경기준(해양수산부 고시 제2018-10호, 2018.1.23.)」을 개정·고시하였다.

개정된 기준에서는 담수 영향, 지형적 특성(반폐쇄성 해역), 조석 및 해수유동 특성 등을 고려하여 담수영향해역 14개소, 반폐쇄성 해역 7개소, 일반해역 10개소 등 전체 해역을 총 31개 해역으로 재분류하여 해역별 특성을 고려한 해양환경개선 조치를 시행하도록 하였다.

또한 해역별로 2026년까지 달성해야 할 목표수질 성격의 해역별 환경기준을 설정하는 등 해역의 특성을 고려한 해양환경정책을 시행하기 위한 기반을 확립하였다.

표 2-1-3-3 해역별 수질 기준

목표등급 (WQI)	적용해역	
	구분	대상해역
I 등급 (16개소)	담수영향해역 (3개소)	①성진강하구해역, ②낙동강하구해역, ③태화강하구해역
	반폐쇄성 해역 (4개소)	①함평만, ②도암만, ③특량만, ④가막만
	일반해역 (9개소)	①서해중부 외해역, ②서남해 연안해역, ③서남해 외해역, ④제주 연안해역, ⑤제주 외해역, ⑥대한해협 연안해역, ⑦대한해협 외해역, ⑧동해연안해역, ⑨동해 외해역
II 등급 (15개소)	담수영향해역 (10개소)	①경기만(한강하구해역), ②천수만, ③금강하구해역, ④영산강하구해역, ⑤여차만, ⑥영덕오십천하구해역, ⑦왕피천하구해역, ⑧삼척오십천하구해역, ⑨강릉남대천하구해역, ⑩양양남대천하구해역
	반폐쇄성 해역 (4개소)	①거로림만, ②진주만, ③진해만, ④영일만
	일반해역 (1개소)	①서해중부 연안해역

다. 해양환경자료의 품질보장 및 관리(QA/QC, 정도관리)

체계적·종합적 해양환경 기준 설정과 이를 통한 과학적·장기적 해양환경 정책 수립을 위해서는 현 해양환경 및 문제점을 과학적으로 진단할 수 있는 자료의 확보가 매우 중요하다. 이에 따라 해양환경 자료의 조사·분석방법을 표준화하고, 분석자료의 품질향상과 관리(QA/QC, Quality Assurance/Quality Control)를 위해 2010년부터 품질관리 인증제도(이하 '정도관리'라 함)를 도입하여 추진하고 있다. 정도관리 제도는 측정·분석능력을 평가하는 숙련도 시험과, 숙련도 시험에 합격한 기관에 대한 현장평가로 이루어진다. 품질관리 인증제도와 관련된 모든 절차는 해양환경정보포털(www.meis.go.kr)으로 운영되고 있다.

해양환경분야 정도관리제도는 2010년 해수수질 5개 항목으로 시작하여 2016년까지 해수수질 8개 항목과 해저퇴적물 13개 항목으로 지속적인 확대가 이루어졌으며, 2018년부터는 해수 미량금속 11개 항목에 대하여 정도관리 인증을 추가로 시행하여, 총 32개 항목에 대한 인증을 시행하고 있다.

표 2-1-3-4 측정·분석능력 인증 항목

분 이		인 증 항 목
해수수질	일반수질 (8항목)	①암모니아질소(NH ₄ -N), ②아질산질소(NO ₂ -N), ③질산질소(NO ₃ -N), ④인산인(PO ₄ -P), ⑤규산규소(Si(OH) ₄ -Si), ⑥화학적 산소요구량(COD), ⑦총인(TP), ⑧총질소(TN)
	미량금속 (11항목)	①비소(As), ②카드뮴(Cd), ③납(Pb), ④아연(Zn), ⑤구리(Cu), ⑥철(Fe), ⑦망간(Mn), ⑧수은(Hg), ⑨니켈(Ni), ⑩코발트(Co), ⑪6가크롬(Cr6+)
해저퇴적물	미량금속 (13항목)	①카드뮴(Cd), ②크롬(Cr), ③구리(Cu), ④니켈(Ni), ⑤납(Pb), ⑥아연(Zn), ⑦수은(Hg), ⑧비소(As), ⑨알루미늄(Al), ⑩코발트(Co), ⑪리튬(Li), ⑫철(Fe), ⑬망간(Mn)

2019년까지 측정분석능력 인증을 신청한 기관은 총 255개 기관(누적기준), 인증건수는 총 177건(누적기준)에 이르며, 인증을 받은 기관은 총 68개 기관(현재 유효한 기관은 총 52개 기관)에서 인증을 받았다.

표 2-1-3-5 연도별 측정·분석능력 인증 신청기관 및 인증건수

구 분	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	누 계
신청기관(개)	16	20	23	27	30	29	25	29	23	33	255
인증건수(건)	12	8	10	19	25	19	17	23	18	26	177

2016년 이후 정도관리 대상을 해양환경측정망 운영기관, 해양오염영향조사기관, 해역이용협의 평가대행자, 해양심층수 수질검사기관, 어장환경조사기관 등으로 구체화하여 관리하고 있으며, 2017년 부터는 해양환경의 상태 및 오염원의 원인 등을 파악하기 위한 해양환경종합조사 실시기관에 대한 정도관리계획 수립을 의무화하여 공공의 목적으로 시행되는 해양환경 측정·분석 조사사업에 대한 자료의 신뢰성 확보에 노력하고 있다.

표 2-1-3-6 측정·분석능력 인증제도 시행절차



4. 기후친화적 해양환경관리 강화

가. 온실가스 저감역량 강화

화석연료의 대량연소로 인한 이산화탄소의 무분별한 배출이 지구온난화의 주범으로 인식되면서, 온난화에 따른 재앙적 상황을 방지하기 위한 온실가스 대량감축기술이 연구되었다. 그 중 화력발전소와 같은 대량의 이산화탄소 배출원으로부터 이산화탄소를 포집하여 이를 땅 밑과 같은 특수한 장소에 고립·격리시키는 기술인 CCS(CO₂ Capture & Sequestration 이산화탄소의 포집과 처리)가 대표적인 대량저감기술로 부상했다. 국제에너지기구(IEA)는 2016년 보고서에서 2050년경 CCS기술이 전체 온실가스의 14%를 처리할 것으로 전망하였다. 녹색성장위원회는 CCS 사업의 경제적 가치를 2030년까지 누적매출 100조원, 10만 명 이상의 고용 창출효과가 있을 것으로 전망하였다.

이에 따라 해양수산부는 2005년부터 2016년까지 총 585억 원을 투입하여 해양수송 및 저장부문에 대한 연구를 중심으로 해양 CCS 기술개발(R&D)을 추진하여, 국내 최초로

울릉분지 내 대규모 유망후보지(6,900만톤) 및 예비용량(51억톤)을 산출하였다. 또한, 해양저장 지도 발간(‘14.6), 동해 서남부 울릉분지 대륙붕 인근해역 CO₂ 저장 유망구조 확인 등을 통해 해당 해역을 실증사업 저장 후보지로 도출(‘15.12)하는 성과를 이뤘다. 아울러, 100만 톤급 해양 CCS 실증사업을 위한 저장분야 핵심기술을 확보하고, 해양 내 대규모 CO₂ 수송·저장을 위한 선박·해저파이프, 플랫폼 등에 대한 개념설계를 완료(‘15.12)하였다.

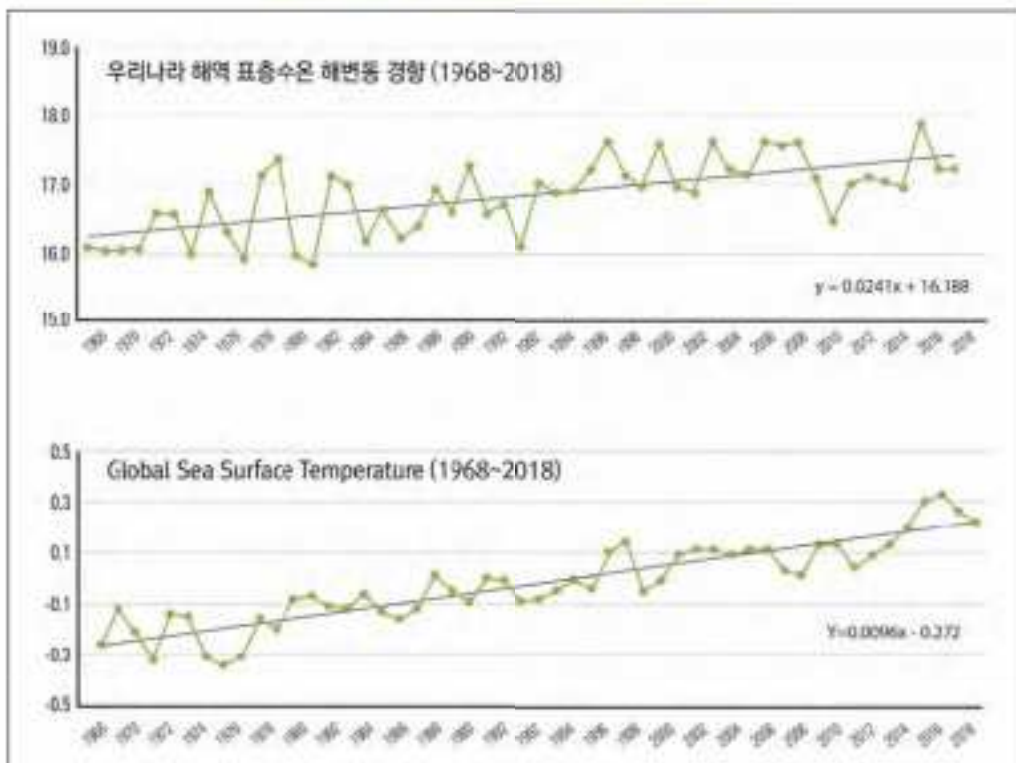
현재는 2019년 5월에 수립된 「제3차 녹색성장 5개년 계획」에 따라 관계부처 협력을 통해 2030년까지 CCS 원천 및 실증기술 확보를 목표로 해수부, 산업부, 과기부, 환경부가 참여하는 다부처 공동사업을 추진하여 2021년부터 2023년까지 대규모 CCS 통합실증 기반 구축 연구를 진행할 예정이다.

나. 해양환경 기후변화 적응정책 개발 및 제도 개선

1960년대부터 해양조사선박을 이용하여 우리나라 연근해역을 정기적으로 모니터링한 국립수산과학원의 한국근해 해양조사(정선해양관측) 결과에 따르면, 1968년부터 2018년까지 전 지구의 해양 표층 수온이 0.49℃ 상승한 것에 반해 우리나라 연근해 표층 수온은 같은 기간 동안 1.23℃ 상승하여 우리나라의 수온상승률이 전 세계 평균에 비하여 약 2.5배 이상 높은 것으로 나타났다(그림 2-1-3-2). 이런 추세로 볼 때 21세기 말에는 한반도 주변해역이 아열대화되어 해양생태계에 큰 변화가 나타날 것으로 예상된다. 특히 연안지역 해수면이 1m 상승할 경우, 한반도 면적의 1.2%(여의도의 300배)가 침수될 것으로 예측되는 등 해양온난화로 인한 피해에 직접 노출되어 있다. 이에 정부는 한반도 주변 해역에서 해양산성화에 따른 생태계 교란, 해수면 상승, 태풍과 해일의 에너지 증가 등에 따른 연안지역 피해에 대응하기 위한 연구 및 정책 개발을 추진하고 있다.

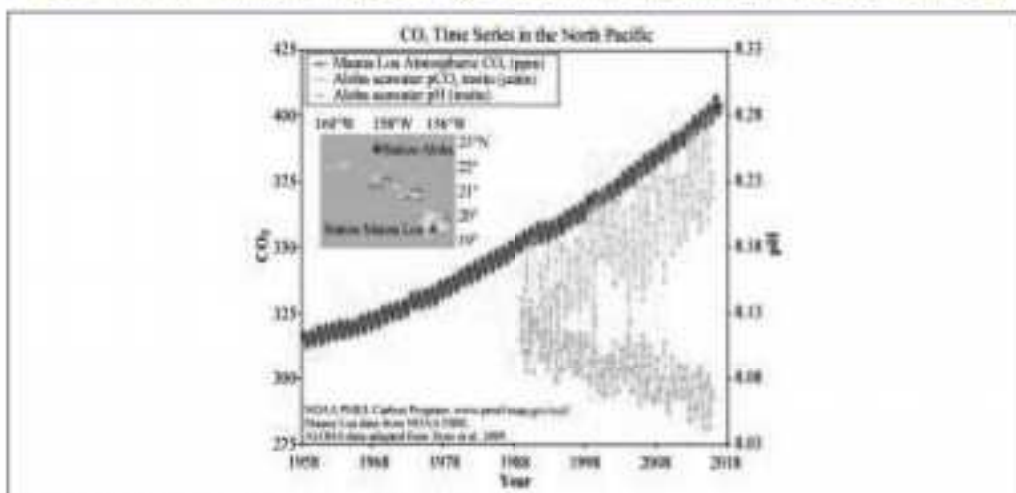
대기 중 온실가스 증가로 인한 해양산성화와 해수온 상승 또한 해양환경의 변화를 유발하며, 그로 인해 해양생태계는 직접적인 영향을 받는다(그림 2-1-3-3). 이에 정부는 기후변화에 따른 해양생태계 영향 및 기능 변화에 대한 연구를 추진하고 있다. 현재는 위성 및 관측 기지를 활용한 실시간 기후변화 영향 관측체계를 구축하고 있으며, 해양생태계 및 수산자원에 대한 기후변화 영향 연구 등을 수행하고 있다. 향후 해양 산성화에 따른 해양생태계 변화 연구, 해양 기후변화 중-장기 시나리오 마련 등을 통하여 기후변화에 민감한 해양 생태계 보전 대책을 마련할 계획이다.

그림 2-1-3-2 우리나라 연근해 표층수온 변화



※ 출처 : 국립수산과학원

그림 2-1-3-3 1958년부터 측정되고 있는 하와이 마우나로하에서의 이산화탄소 농도 변화



※ 출처: NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)

지구온난화는 해양 자체뿐 아니라 연안지역에도 직접적인 영향을 미친다. 특히 해수온과 해수면 상승으로 인한 연안지역의 침수 및 재해증가가 세계적으로 심각한 문제로 대두되고 있다. 국립해양조사원 '기후변화 대응 해수면 변동 분석 및 예측 연구(4)' 보고서에 따르면, 안정적으로 운영된 21개 조위관측소를 대상으로 1989년부터 2018년까지 최근 30년간 자료를 분석한 결과 평균 해수면 상승률은 2.97mm/yr로 산정되었다. 해역별 상승률은 남해안(제주부근 포함) 3.05 mm/yr, 동해안 3.50 mm/yr, 서해안 2.48 mm/yr로 나타나고 있으며, 특히 제주도 해역은 4.26 mm/yr로 높은 편이다. 지난 30년간 해수면 상승률과 최근 10년간(2009-2018년) 해수면 상승률(3.48 mm/yr)을 비교해 보면, 최근 10년간 해수면이 더욱 빠르게 높아졌다.

현재 진행 중인 해수면 상승에 대비하여 우리나라 남해안과 서해안을 대상으로 한반도에 내습이 예상되는 태풍의 시나리오별·빈도별(50, 100, 150, 200년) 폭풍해일에 의한 해안침수예상도는 2019년까지 174개소를 제작하였으며, 2020년에 진행하고 있는 미제작구역 5개소의 추가 제작이 완료되면 제주도를 포함한 남·서해안 전체 179개소가 완료된다.

또한 우리나라 전 연안을 대상으로 연안재해 취약성 평가를 실시하여 기후변화에 따라 증가하는 연안 재해로부터 국민의 생명과 재산피해를 경감하고 국토를 보전하기 위한 사업을 추진하고 있다. 해안침수예상도와 연안재해취약성 평가 결과는 정부와 지자체의 재해대응계획 수립을 위한 기초자료뿐 아니라 자연재해저감 종합계획, 연안정비계획, 기후변화적응대책과 세부시행계획 등의 정책 자료에 다양하게 활용되고 있다.

한편, 현재의 기후변화가 향후 수세기 동안 지속될 것으로 예측됨에 따라 기존의 정책 및 계획수립 과정에서 기후변화요소를 고려하기 위한 노력이 세계적으로 확산되고 있으며, 이미 미국, 영국, 독일, 호주 등의 선진국에서는 기후변화를 감안한 연안지역 관리정책 및 제도를 마련하였다.

이에 우리나라도 연안지자체의 기후변화대응 참여 확대와 조기 정착을 위한 적응인증 프로그램의 제도화 및 평가체계의 고도화를 추진하고 있다. 또한 주요 연안별 기후변화에 따른 변동 특성을 파악하고 이에 따른 연안별 해양기후변화 적응전략 수립 기반 마련을 위해 연안 지자체 기후변화 영향 평가 사업을 실시하고 있다. 더불어 기후변화영향을 직접적으로 받고 있는 동아시아지역 국가들과 함께 기후변화 현황 파악 및 적응 방안을 공유하고, 공동연구체계 마련을 추진하는 등 다양한 접근을 시도하고 있다.

표 2-1-3-7 우리나라 연안 지역별 해수면 상승률(1989-2018)

해역	해역평균 상승률 (단위: mm/yr)	지역명	지역별 상승률 (단위: mm/yr)	가·감속률 (단위: mm/yr ²)
서해안	2.48	인천	3.08	0.01
		안흥	2.34	0.05
		보령	2.93	-0.09
		군산	2.12	0.11
		워도	2.24	0.08
		목포	2.83	-0.15
		흑산도	1.83	-0.02
남해안 (제주 제외)	2.44	추지도	2.48	0.06
		완도	1.73	0.06
		여수	1.72	0.02
		통영	2.00	0.08
		가덕도	4.22	0.14
		부산	2.51	0.03
제주도 부근	4.26	제주	5.43	-0.17
		서귀포	2.97	-0.10
		거문도	4.39	-0.06
동해안	3.50	울산	2.66	0.05
		포항	4.55	0.16
		목호	2.38	0.00
		속초	2.77	0.04
		울릉도	5.13	0.14

그러나 해양기후변화 적응 정책에 대한 기초적인 이해와 적응 정책의 필요성에 대한 국민들의 인식은 아직 많이 부족한 실정이다. 이에 정부는 대국민 인식 증진을 위해 워크숍 개최 및 기후변화 정보제공시스템 구축 추진 등 다양한 활동을 수행하고 있다.

또한 정부 및 지자체, 대학, 연구소 등 각 분야가 공동 참여하는 적응대책 방향 정립 토론·토의를 통해 전문적이고 효과적인 정책 수립 및 수행이 원활히 이루어지도록 노력하고 있다.

5. 대국민 해양환경 인식증진

가. 해양오염방지관리인 교육 및 전문방제교육

해양오염사고 예방 및 대응능력을 강화하기 위해 「해양환경관리법」 제121조(해양오염 방지관리인 등에 대한 교육·훈련)에 따라 선박 및 해양시설의 해양오염방지관리인을 임명한 자, 해양환경관리업에 종사하는 기술요원을 채용한 자는 임명된 해양오염방지 관리인에 대하여 대통령령이 정하는 바에 따라 해양오염방지 및 방제에 관한 교육·훈련을 받게 하고 있다.

해양오염방지관리인은 선박의 경우 총톤수 150톤 이상의 유조선 및 400톤 이상의 유조선 이외의 선박에 승선하는 자 중 해양오염물질 및 대기오염물질의 배출방지에 관한 업무를 수행하고자 하는 자,⁵⁾ 해양시설은 해양오염방지관리인 업무를 수행하고자 하는 자, 해양환경관리업에 종사하는 기술요원으로 임명되며, 최근까지의 교육현황은 표 2-1-3-8과 같다.

그간 해양오염방지관리인에 임명된 이후 5년마다 1회 이상 교육·훈련을 받도록 하였으나, 해양오염방지관리인의 해양오염사고에 대한 방지·대응 능력을 보다 강화하기 위하여 2020년 9월부터는 관련 교육 이수 등의 자격을 갖춘 후에 해양오염방지관리인으로 임명·채용하도록 변경될 예정이다.

해양오염방지관리인 교육의 주요 내용은 각종 법정기록부의 기록 및 보관, 기름 등 폐기물을 이송·배출하는 작업의 지휘·감독, 해양오염방지설비의 정비 및 작동상태 점검, 해양오염방제 기자재의 관리, 해양오염사고 발생 시 신속한 신고 및 응급조치 방법 등이다.

더불어, 교육 사각지대 해소를 위해 어업인 등 해양종사자 대상 전문방제교육을 운영하여 해양오염예방·방제 직무역량 강화 및 해양환경에 대한 인식개선을 도모하고 있다. 전문방제교육의 주요 내용은 해양환경보전, 해양오염사례연구, 해상 및 해안방제방법에 관한 사항, 각종 방제기자재 사용방법 등이다.

5) 선장, 통신장, 통신사를 제외한 선박직원

표 2-1-3-8 해양오염방지관리인교육 및 전문방제교육 현황

교육과정	2012년		2013년		2014년		2015년		2016년		2017년		2018년		2019년	
	회	인원	회	인원	회	인원	회	인원	회	인원	회	인원	회	인원	회	인원
선박의 해양오염방지관리인	124	4,348	34	1,391	34	1,453	35	1,451	35	1,324	35	1,422	36	1,427	37	1,425
해양시설 등의 해양오염방지관리인	15	741	7	333	8	358	10	434	11	476	11	366	11	518	11	492
전문방제교육	9	192	10	281	19	435	15	403	24	654	35	969	47	1,480	71	2,337
계	148	5,281	51	2,005	61	2,246	60	2,288	70	2,454	81	2,777	94	3,425	119	4,254

나. 학교 및 사회 해양환경교육 활성화

1) 국가해양환경교육센터의 지정 및 인식증진 활동 전개

해양환경의 경우 학생 및 일반인 등에 대한 해양환경 교육프로그램, 인력양성, 시민단체의 해양환경교육 활동 등을 지원할 수 있는 전문교육기관이 부재하여 학교 및 사회 해양환경교육 전반을 아우르고 다양한 해양환경교육기관의 사업을 효과적·체계적으로 지원할 수 있는 거점기관의 필요성이 제기되었다.

이에 따라 「제1차 해양환경교육 종합계획(16~20)」 수립(15.12) 이후, 「환경교육진흥법」 제16조에 근거하여 해양환경공단(해양환경교육원)을 국가해양환경교육센터로 최초로 지정(16.3)하였다.

국가해양환경교육센터는 2020년에 민간단체 등 해양환경교육기관과 협력사업을 통해 해양환경 분야 체험형 교육울을 지원(10개 기관 내외)하고, 전문가로 구성된 강사단 풀을 활용하여 연안시민, 어촌계, 해양종사자 등을 대상으로 찾아가는 해양환경교육을 실시(500여회)할 계획이다.

또한, 해양환경 교육 콘텐츠를 탑재한 이동교실 차량이 직접 초등학교를 방문하여 해양환경 교육을 실시하는 해양환경이동교실 사업을 그간 이동교실 1대로 경남권 초등학교를 대상으로만 교육하였으나, 2020년 하반기 부터는 2대를 추가로 제작·운영하여 교육지역을 확대한다.

제2절 해양생태계 건강성 유지 및 보전

1. 개 요

건강한 해양생태계 유지·관리를 위해 해양생태조사 항목·주기 등에 대한 준비를 시행하고, 법국가 해양생태계통합관리시스템 구축 등 조사체계의 개선을 추진할 계획이다. 그리고 해양보호구역 지정을 확대하는 한편 폐염전과 폐양식장 등을 갯벌로 복원하고, 바닷새 등의 해양보호생물 추가 지정, 백령도 물범 서식현황 조사 및 서식지 조성도 지속적으로 추진할 계획이다.

2. 해양생태계 조사 확대 및 정책 활용 강화

가. 해양생태계 및 종 조사 확대 강화

지구상에는 약 175만 종의 생물이 존재한다고 알려져 있고, 조사되지 않은 생물종을 감안할 경우 약 1,300만 종(범위 : 3백만 종~1억 종)으로 추정되고 있으며 현재 알려져 있는 우리나라 해양생물종은 13,356종⁶⁾으로, 국내 전체 동식물의 26.3%에 해당된다.

우리나라 해양생태계 보전과 관리의 법적 기반은 1999년 「습지보전법」 제정을 시적으로, 「자연환경보전법」에서 해양환경분야 관련 규정을 분법한 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」과 하위법령을 2007년에 제정·시행하여 현재에 이르고 있다.

이에 따라 '갯벌 생태계조사 및 지속가능한 이용방안 연구('99~'04)가 국가단위의 해양생태계 조사로 처음 시행되었으며, 이후 2006년부터 10년 주기의 제1차 해양생태계 기본조사('06~'14), 5년 주기의 제1차 연안습지 기초조사('99~'04), 제2차 연안습지 기초조사('08~'14, 보완조사 포함) 등이 수행되었으며, 무인도서, 해양생물다양성 보전대책 연구 등 다양한 조사를 통한 정책기반 마련에 노력하고 있다. 또한, 해양보호생물 80종, 희유성해양동물 4종, 유해·교란 해양생물 18종을 지정하여 관리하고 있다.

6) 우리나라 해양생물 13,356종 : 척추동물 1,380종(어류 1,179종 포함), 무척추동물 5,461종(절지동물 1,906종, 연체동물 1,714종 포함), 해산식물 1,011종, 원생생물 2,873종, 균류 495종, 원핵생물 2,136종

2008년부터 우리나라 갯벌의 생태계 및 사회·경제 현황에 대한 법정조사인 '제2차 연안습지 기초조사'를 지속 실시하여 2014년 서해 5도 등 누락지역에 대한 보완조사까지 조사를 완료했으며, '제1차 해양생태계 기본조사'도 2014년 8차년도 동해 북부 조사를 끝으로 완료했다. 2011년에는 해양보호구역의 지정목적과 관리실효성 검증을 위해 제주도 문섬 등 주변해역 해양보호구역에서 처음으로 해양보호구역에 대한 조사 및 관찰을 실시하고, 2012년에는 인천 대이작도 주변해역, 2013년에는 태안 신두리사구 조사, 2014년에는 제주도 문섬, 가거도 조사를 진행했다.

종전 개별적으로 수행되었던 해양생태계 기본조사, 연안습지 기초조사, 해양보호구역 조사 및 관찰, 해양생물 다양성 조사를 '국가해양생태계 종합조사'로 통합하고, 조사주기도 기존 5~10년에서 2년 주기로 단축하여 해양생태계 현황과 변동을 신속히 진단·평가할 수 있는 종합해양생태계 조사체계 구축하여 2015년부터 시행중이다.

나. 해양생태계 조사 정보 체계화 및 정책자료 생산

「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」 제12조에서는 해양생태계 기본조사 결과를 기반으로 해양생태도를 작성하여 국가 정책에 활용하도록 하고 있다. 2014년 우리나라 연안에 대한 해양생태계 기본조사가 완료됨에 따라, 우리나라 연안 해역 해양생태계의 건강성, 생산성, 다양성 등을 과학적 기준에 의하여 종합평가하여 등급화한 '해양생태도'를 고시(해양수산부 고시 제2014-182호)했다. 총 189개 권역으로 1등급이 110개 권역, 2등급이 75개 권역, 3등급이 4개 권역으로 평가되었다.

또한 연안습지관리 및 정책에 대한 적극적 홍보를 위해 2005년 '갯벌정보시스템'을 시범운영하였으며, 웹 시스템 개발, 연안습지기초조사 결과 D/B 및 콘텐츠를 구축하여 갯벌정보시스템을 통해 2010년 연안습지기초조사 결과를 DB화 하였으며, 2013년에는 연안습지기초조사, 해양생태계 기본조사, 해양보호구역 조사 및 관찰 결과 D/B를 통합한 바다생태정보나라 통합시스템을 구축하고 Web기반 GIS를 연계하여 조사결과 및 정보 활용성을 강화하였으며, 2019년에는 대국민 정보제공 기능 확대를 위해 해양생태계 종합조사 등 기존 해양생태계관련 정보를 '해양환경정보포털(www.meis.go.kr)'로 이관하여 통합·관리하고 있다.

다. 해양보호생물 증식·복원 및 관리체계 구축

해양보호생물은 우리나라의 고유한 종, 개체수가 현저하게 감소하고 있는 종, 학술적·경제적 가치가 높은 종 및 국제적으로 보호가치가 높은 종으로 특별히 보전·관리가 필요한 경우에 지정한다. 2019년 3월 현재 해양포유류 16종, 무척추동물 34종, 해조류·해초류 7종, 파충류(바다거북류) 4종, 어류 5종, 조류 14종 등 총 80종의 해양보호생물을 지정·관리하고 있다.

해양보호생물과 그 서식지 보호를 통한 해양생물 종다양성 보전을 위해 2013년부터 서식실태 조사, 인공증식 연구, 서식지 회복 및 기능개선, 대국민 인식제고를 위한 홍보 등의 사업을 시행 중에 있다. 2018년에는 해양보호생물(점박이물범)의 바다쉼터 조성(18.11.), 독도 서식처 개선(성계제거, 천적생물 방류 등) 및 해양보호생물 자연방류(갯게, 붉은발밑동게, 바다거북 등) 등을 시행하였다.

또한, 해양보호생물의 개체수 증대와 서식지 회복을 위해 다음 사항을 중점 추진해 나갈 계획이다.

- ① 보호정책의 과학적·제도적 기반 확보
 - 보전정책 수립에 필요한 기초정보 생산을 위한 서식실태 및 위협요인을 조사하고, 종별 회복계획을 수립·시행
 - 어구 혼획을 감소하기 위한 어구·어법을 개발하여 혼획이 많이 발생하는 해역과 어업을 대상으로 시범운영을 통한 현장 적용 가능성을 제고
- ② 서식지 관리 및 증식·복원을 통한 개체수 회복
 - 해양보호생물의 서식지를 보호하고, 훼손 서식지를 복원
 - 보호종의 증식 기술력을 확보
 - 해역별 대표 아이콘 해양생물인 동해-물개, 서해-점박이물범, 남해-바다거북, 제주-남방큰돌고래 서식지에 대한 관리를 강화
- ③ 관계기관 협력 및 교육·홍보 강화
 - 해양보호생물을 구조·치료하고 서식지외 보전하는 기관에 대한 지원을 강화
 - 보전정책의 실행을 위해 지자체, NGO, 지역주민 및 관계기관과 적극 협력

표 2-1-3-9 해양보호생물 80종 현황

종	국명(보통명)	학 명	비 고
포유류 (16)	고리무늬물범	<i>Pusa hispida</i>	IUCN 관심필요종
	귀신고래	<i>Eschrichtius robustus</i>	CITES I, IWC 포획금지종, IUCN 관심필요종
	남방큰돌고래	<i>Tursiops aduncus</i>	CITES II, IWC 포획금지종, IUCN 자로부족종
	대왕고래	<i>Balaenoptera musculus</i>	CITES I, IWC 포획금지종, IUCN 멸종위기종
	따무늬물범	<i>Histiophoca fasciata</i>	IUCN 관심필요종
	물개	<i>Callorhinus ursinus</i>	멸종위기 야생생물 II급, IUCN 취약종
	비다사자	<i>Zalophus japonicus</i>	IUCN 절멸종
	보리고래	<i>Balaenoptera borealis</i>	CITES I, IWC 포획금지종, IUCN 멸종위기종
	북방긴수염고래	<i>Eubalaena japonica</i>	CITES I, IWC 포획금지종, IUCN 멸종위기종
	브라이드고래	<i>Balaenoptera edeni</i>	CITES I, IWC 포획금지종, IUCN 자로부족종
	상괘이	<i>Neophocaena asiæorientalis</i>	CITES I, IWC 포획금지종, IUCN 취약종
	점박이물범	<i>Phoca largha</i>	멸종위기 야생생물 II급, 천연기념물 제331호, IUCN 관심필요종
	참고래	<i>Balaenoptera physalus</i>	CITES I, IWC 포획금지종, IUCN 멸종위기종
	큰바다사자	<i>Eumetopias jubatus</i>	멸종위기 야생생물 II급, IUCN 위기근접종
	항고래	<i>Physeter macrocephalus</i>	CITES I, IWC 포획금지종, IUCN 취약종
	흑등고래	<i>Megaptera novaeangliae</i>	CITES I, IWC 포획금지종, IUCN 관심필요종
무척추동물 (34)	갯게	<i>Chasmagnathus convexus</i>	멸종위기 야생생물 II급
	검붉은수지맨드라미	<i>Dendronephthya suensoni</i>	멸종위기 야생생물 II급
	금빛나팔돌산호	<i>Tubastraea coccinea</i>	멸종위기 야생생물 II급
	기수갈고동	<i>Clithon retropictus</i>	멸종위기 야생생물 II급
	긴가지해송	<i>Myriophthys lata</i>	천연기념물 제457호, CITES II

종	국명(보통명)	학 명	비 고
무척추동물 (34)	깃산호	<i>Plumarella spinosa</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	나팔고둥	<i>Charonia seuliae</i>	멸종위기 야생생물 Ⅰ급
	남방병게	<i>Pseudohelice subquadrata</i>	멸종위기 야생생물 Ⅰ급
	눈공게	<i>Scopimera bitympa</i>	
	달랑게	<i>Ocypode stimpsoni</i>	
	대추귀고둥	<i>Ellobium chinense</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급, IUCN 자료부족종
	두이벌사각게	<i>Sesarma bidens</i>	
	둔한진홍산호	<i>Euplexaura crassa</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	망상엽사산호	<i>Plexauroides reticulata</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	잉해송	<i>Antipathes dubia</i>	CITES Ⅱ
	미립이분지들산호	<i>Dichopsammia granulosa</i>	CITES Ⅱ
	범수지맨드라미	<i>Dendronephthya castanea</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	별혹산호	<i>Verrucella stellata</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	붉은발암종게	<i>Sesamops intermedius</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	빛자루해송	<i>Antipathes densa</i>	CITES Ⅱ
	선침거미불가사리	<i>Ophiacantha linea</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	심해송	<i>Cirripathes anguina</i>	CITES Ⅱ
	연수지맨드라미	<i>Dendronephthya mollis</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	유사별레불이알미잘	<i>Syndwackia multitentaculata</i>	
	유척나무들산호	<i>Dendrophyllia cribrosa</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	의염통성게	<i>Nacospatangus alta</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	자색수지맨드라미	<i>Dendronephthya putteri</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	잔가지나무들산호	<i>Dendrophyllia ijimai</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	착생깃산호	<i>Plumarella adhaerans</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	촉엽사산호	<i>Plexauroides complexa</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	해송	<i>Antipathes japonica</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	흰발농게	<i>Uca lactea</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
	흰수지맨드라미	<i>Dendronephthya alba</i>	멸종위기 야생생물 Ⅱ급
흰이빨참갯지렁이	<i>Penisemula leucophryna</i>		

종	국명(부동명)	학 명	비 고
해초류·해초류(7)	거머리말	<i>Zostera marina</i>	IUCN 관심필요종
	개바다말	<i>Phyllospadix japonicus</i>	IUCN 멸종위기종
	삼나무말	<i>Coccoloba langsdorfii</i>	멸종위기 야생생물 II급
	새우말	<i>Phyllospadix iwataensis</i>	IUCN 취약종
	수거머리말	<i>Zostera caulescens</i>	IUCN 위기근접종
	왕거머리말	<i>Zostera asiatica</i>	IUCN 위기근접종
	포기거머리말	<i>Zostera caespitosa</i>	IUCN 취약종
파충류(4)	매부리바다거북	<i>Eretmochelys imbricata</i>	CITES I, IUCN 심각한위기종
	붉은바다거북	<i>Caretta caretta</i>	CITES I, IUCN 취약종
	장수거북	<i>Dermochelys coriacea</i>	CITES I, IUCN 취약종
	푸른바다거북	<i>Chelonia mydas</i>	CITES I, IUCN 멸종위기종
어류(5)	가시해마	<i>Hippocampus histrix</i>	CITES II, IUCN 취약종
	고래상어	<i>Rhincodon typus</i>	CITES II, IUCN 멸종위기종
	복해마	<i>Hippocampus kuda</i>	CITES II, IUCN 취약종
	점해마	<i>Hippocampus trimaculatus</i>	CITES II, IUCN 취약종
	홍살귀상어	<i>Sphyrna lewini</i>	CITES II, IUCN 멸종위기종
조류(14)	검은머리물떼새	<i>Haematopus ostralegus</i>	멸종위기 야생생물 II급, 천연기념물 제326호, IUCN 위기근접종
	넙적부리도요	<i>Eurynorhynchus pygmeus</i>	멸종위기 야생생물 I급, IUCN 심각한위기종
	노랑부리백로	<i>Egretta eulophotes</i>	멸종위기 야생생물 I급, 천연기념물 제361호, IUCN 취약종
	바다쇠오리	<i>Synthliboramphus antiquus</i>	IUCN 관심필요종
	바다오리	<i>Uria aalge</i>	IUCN 관심필요종
	바다제비	<i>Oceanodroma monorhis</i>	IUCN 위기근접종
	불쇠오리	<i>Synthliboramphus wumizusume</i>	멸종위기 야생생물 II급, IUCN 취약종
	쇠가마우지	<i>Phalacrocorax pelagicus</i>	IUCN 관심필요종
	습새	<i>Calonectris leucomelas</i>	IUCN 위기근접종
	아비	<i>Gavia stellata</i>	IUCN 관심필요종
	알락고리마도요	<i>Numenius madagascariensis</i>	멸종위기 야생생물 II급, IUCN 멸종위기종
	저어새	<i>Platalea minor</i>	멸종위기 야생생물 I급, 천연기념물 제205-1호, IUCN 멸종위기종
	청다리도요사촌	<i>Tringa guttifer</i>	멸종위기 야생생물 I급, CITES I, IUCN 멸종위기종
	흰수염바다오리	<i>Cerorhinca monocerata</i>	IUCN 관심필요종

라. 외래 해양생물 관리체계 개선

육상 외래종은 전문학자나 일반인들에게 쉽게 관찰 등이 가능하나, 해양 외래종은 여건이 그러하지 못함에도 우리나라 해역으로의 침입이 가속화되고 있어 국내 연안생태계의 안전성 훼손과 막대한 경제적 손실이 우려된다. 이에 외래종 확산과 관련한 국가 간 협약에서 국익의 보전을 위한 선제적·능동적인 대처가 필요하다. 국제연합환경계획(UNEP)과 세계자연보전연맹(IUCN)은 국제수준의 '생태계 위해 외래종 관리지침' 마련과 '외래종 생태계위해성평가'를 권고하고 있다. 이에 국내에서도 외래종 도입 현황을 파악하여 국제기구의 외래종 관련 협약 제정 시 능동적 대처 및 국내이행 기반을 마련하기 위해 2008년부터 해양생태계 교란생물 조사·관리 사업을 수행하고 있다.

이를 위해 자생종과 외래종을 구별하고 연안생태계를 교란하고 경제적 피해를 주는 외래종의 규명을 위해 연구하고 있으며, 그간의 모니터링 결과, 2013년 현재 지중해담치, 화산따개비, 주걱따개비, 유령멍게, 주름미더덕, 띠갈파래, 쇠기골구멍갈파래 등을 비롯한 27종의 외래종을 확인하였다.

향후 외래종 침입 개연성이 높은 국내 주요 항구 및 외해역을 대상으로 지속적인 모니터링을 실시할 계획이다. 또한 외래종의 분자마커 개발, 생태적 특성규명, 생물학적 천적(포식자) 연구, 외래침입종의 양식 실태와 피해 사례 조사 등을 추진하여, 해양생태계 교란생물 관리대책을 마련 할 예정이다.

표 2-1-3-10 주요 외래 해양생물

분류군	종 명	사 진	특 징	조사지점
해면 동물	Halichondria bowerbanki 보어번키해면해면		원산지 영국, 침입 피해는 아직 보고되지 않음	통영
자포 동물, 히드라충류	Tubularia mesembryanthemum 관히드라		원산지 지중해, 유럽 서쪽연안, 연안부터 수심 약 30m에 있는 단단한 저질 및 선박에 부착함	구룡포, 울산, 부산, 광양, 목포, 인천
	Obelia dichotoma 갈래혹히드라		원산지 북서대서양 (영국 연안), 현재 전 세계에 널리 침투함	구룡포, 울산, 부산, 광양, 목포, 군산

분류군	종 명	사 진	특 징	조사지점
연체 동물	<i>Mytilus galloprovincialis</i> 지중해담치 (교란생물 후보종)		토착종 경쟁 배타시킴. 여러 지역에서 우점종, 성장속도 빠름	동해, 구룡포, 울산, 부산, 통영, 서귀포, 인천
	<i>Crepidula onyx</i> 뚝뚝이집신고동		전복 같은 양식 수산물의 패각에 붙어 서식하여 상품 가치를 저하시킴	울산, 통영, 삼천포
절지 동물	<i>Balanus amphitrite</i> 주걱따개비 (교란생물 후보종)		선저, 항구 구조물에 잘 부착. 철재를 부착 시 부식됨. 선박의 항해 속도 감소 시킴	동해, 구룡포, 울산, 통영, 서귀포, 인천
	<i>Balanus eburneus</i> 달따개비		조간대 토종과 서식지 경쟁 가능	통영
	<i>Balanus perforatus</i> 화산따개비 (교란생물 후보종)		두드럭고동 및 굴 등과 서식지 경쟁	동해, 구룡포, 울산, 부산
	<i>Balanus improvisus</i> 흰따개비		양식 목재, 배일, 담치류 등에 잘 부착	동해, 구룡포, 울산, 삼천포
태형 동물	<i>Bugula californica</i> 캘리포니아이끼벌레		양식장의 사설물, 어선 외부 바닥 부착 및 서식하여 인공의 활동에 불이익 끼침	동해, 구룡포, 울산, 부산, 통영, 삼천포, 제주
	<i>Bugula neritina</i> 큰다발이끼벌레		선체, 선창의 구조물에서 자주 발견. 선박의 저항 높여 속력 저하. 연료 과다 소모하게 함	동해, 구룡포, 울산, 온산, 부산, 통영, 삼천포, 제주, 서귀포
	<i>Tricellaria occidentalis</i> 세방가시이끼벌레		양식장의 부표, 선박의 밑바닥, 어망, 닻 그 외 여러 아구에 많이 부착하여 서식	동해, 구룡포, 울산, 온산, 부산, 통영, 삼천포, 제주, 서귀포, 인천
	<i>Schizoporella unicornis</i> 한구멍이끼벌레		양식장의 부표, 바구니, 선박의 바닥, 닻, 문어잡이 항아리와 선착장의 충돌 방지 타이어 등과 같은 모든 종류의 무생물에 부착	동해, 구룡포, 울산, 온산, 통영, 제주, 서귀포
	<i>Celleporaria brunnea</i> 갈색섬유이끼벌레		원산지 관찰못 제도, 선박명형수를 통해 북동태평양으로 침입	구룡포, 울산, 부산, 통영, 제주, 서귀포

분류군	종 명	사 진	특 징	조사지점
적삭 동물, 피낭류	<i>Styela plicata</i> 주름이더덕 (교란생물 후보종)		오염지표종, 굴 양식용 시설물, 선저, 부두의 잠안시설, 양식용 멧덕, 어장에 부착	구룡포, 울산, 온산, 부산, 통영, 삼천포, 제주, 서귀포
	<i>Ciona intestinalis</i> 유령멍게 (교란생물 후보종)		양식장 시설, 선박 밑, 항구내 시설물 등에 부착. 양식장의 시설물과 밧줄 등에 부착하여 서식공간을 차지함	구룡포, 울산, 온산, 부산, 통영, 삼천포
	<i>Clavelina lepadiformis</i> 전구멍게		원산지 북대서양, 선저에 부착하여 침입. 침입피해는 아직 보고되지 않음	부산, 서귀포
	<i>Mogula manhattensis</i> 맨해튼가죽빛멍게		원산지 북대서양, 선박명항수를 통해 유입. 보통 진흙 같은 면지로 덮여 있음	목포, 군산, 인천
해조류	<i>Ulva armoricana</i> 해기굴구멍갈파래 (교란생물 후보종)		대서양 프랑스 연안에서 번무하여 녹조 대발생 원인 중 피해 유발 가능성 높음	울산, 온산, 삼천포, 제주, 인천
	<i>Ulva fasciata</i> 띠갈파래 (교란생물 후보종)		원산지 지중해, 암반이나 시멘트 벽에 밧줄 등에 잘 부착. 대량 번식하면 녹조 발생 현상 유발 가능	울산, 부산, 통영, 삼천포, 제주, 서귀포, 인천
	<i>Ulva flexusa</i> 굽은갈파래		원산지 지중해, 암반, 밧줄, 선체 등에 부착. 녹조 대발생 유발 가능	울산, 부산, 통영
	<i>Ulva procer a</i> 긴홍갈파래		원산지 스웨덴 해안, 중국산동성 연안 녹조 대발생(2008년) 원인 종으로 동북아 연안에서 매우 위험한 유입종임	온산, 제주, 인천
	<i>Anithamnion kyllini</i> 키린참깃물		원산지 캘리포니아, 선체부착을 통해 유입. 동북아 지역에서 처음 보고됨	부 산
총	23종			

3. 주요 해양생태계 보전 및 복원 조치 강화

가. 연안·해양보호구역 지정 확대 및 람사르습지 등록

해양에서의 생물다양성이 풍부하거나, 지형·지질·생태학적 가치가 높은 지역, 해양보호생물의 서식지·산란지 등으로서 보전가치가 높은 생태계의 지속적인 보전·관리를 위해 2001년부터 '연안습지(갯벌)보호지역'과 '해양생태계보호구역'을 지정해 오고 있으며, 우리나라 갯벌의 우수성을 널리 알리고 해양환경보전 노력에 관한 국제적 위상 제고를 위해 2006년부터 연안습지(갯벌) 보호지역을 람사르습지로 등록해 오고 있다.

연안습지보호지역은 2001년 1월 28일 "무안갯벌"을 최초 지정한 후 현재까지 13개소(1,421km²), 해양생태계보호구역은 2002년 10월 9일 "신두리사구해역"을 시작으로 현재까지 14개소(261km²), 해양생물보호구역은 2016년 7월 28일 "가로림만 해역을 시작으로 현재까지 2개소(94km²), 해양경관보호구역은 2018년 12월 1일 "보령소항사구해역" 1개소를 지정하여 총 30개소의 보호구역을 지정·관리하고 있다. 각 보호구역 별로 지역별 특성을 고려하여 위해시설 제거, 보전시설 설치, 시민모니터링 등 다양한 보호구역 관리사업을 실시하고 있으며, 2003년부터 현재까지 국고 629억원을 투입하여 28개 보호구역의 관리를 지원하고 있다.

람사르습지는 2006년 1월에 순천만·보성갯벌을 등록한 이래, 2018년 10월 25일 안산 대부도갯벌을 등록하여 현재까지 총 7개소의 연안습지를 등록하여 관리중이다

2018년 서남해안 습지보호지역 면적을 서울시 면적 2배만큼 확대·지정하였고 이를 기반으로 서남해안 갯벌을 세계자연유산으로 등재를 추진하여 인류의 자산으로 보전·활용할 예정이다. 아울러 2022년까지 해양보호구역을 34개소로 확대하고 생태적으로 우수한 습지보호지역을 람사르습지에 추가 등록하여 우리나라의 연안생태계 보호의지에 대한 국제적 위상 제고에 일조할 계획이다.

표 2-1-3-11 해양보호구역 지정현황('20)

지정명칭	지정일자	면적	위 치
습지보호지역(13개소)	근거 : 습지보전법 제8조 (1,421.65㎢)		
무안갯벌	'01.12.28	42	무안군 천경면, 해제면
진도갯벌	'02.12.28	1.44	진도군 군내면·고군면 일대
순천갯벌	'03.12.31	28	순천시 별량면, 해룡면, 도사동 일대
웅진정봉도갯벌	'03.12.31	68.4	웅진군 장봉리 일대 갯벌
부안출모안갯벌	'06.12.05	4.9	부안군 출모면, 보안면 일원
송도갯벌	'09.12.31	6.11	인천시 연수구 송도동 일원
마산안 봉암갯벌	'11.12.16	0.1	창원시 마산회원구 봉암동 일대
시흥갯벌	'12.02.17	0.71	시흥시 장곡동 일대
대부도갯벌	'17.03.22	4.53	인산시 단원구 대부동 일원
보성별교갯벌	'18.09.03	31.85	보성군 별교를 일원
고창갯벌	'18.09.03	64.66	고창군 부안면, 심원면 및 해리면 일원
산안갯벌	'18.09.03	1,100.86	전남 신안군 일원
서천갯벌	'18.09.03	68.09	서천군 서면, 비인면, 마서면, 종천면 및 장항읍 일원
해양생태계보호구역(14개소)	근거 : 해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률 제25조 (261.272㎢)		
신두리사구해역	'02.10.09	0.64	태안군 원북면 신두리
문섬등주변해역	'02.11.05	13.684	서귀포시 감정동·보목동 일원해역
오륙도및주변해역	'03.12.31	0.35	부산시 남구 용호동
대어작도주변해역	'03.12.31	55.7	웅진군 이적리·송봉리 일원
가거도주변해역	'12.11.30	70.17	산안군 흑산면 가거도리 일원
소화도주변해역	'12.11.30	0.81	완도군 금당면 육산리 일원
나무섬주변해역	'13.11.29	0.275	부산시 사하구 다대동 일원
남형재섬주변해역	'13.11.29	0.1	부산시 사하구 다대동 일원
청산도주변해역	'13.11.29	71.38	완도군 청산면 일원
울릉도주변해역	'14.12.29	39.44	울릉군 울릉읍 북면·서면 주변해역
추지도주변해역	'15.12.29	1.18	제주시 추자면 영흥리·예초리 일원
토끼섬주변해역	'16.12.29	0.593	제주시 구좌읍 하도리 일원
조도주변해역	'17.12.08.	5.01	양양군 현북면 기사문리 조도 일원
통영 선촌마을	'20.02.14.	1.94	경남 통영시 용남면 화상리 선촌마을 일원
해양생물보호구역(2개소)	근거 : 해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률 제25조 (94.14㎢)		
가로림만해역	'19.12.17.	92.4	서산시 및 태안군 가로림만 해역
고성하이만해역	'19.12.31.	2.1	경남 고성군 하이면 덕호리 주변해역
해양경관보호구역(1개소)	근거 : 해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률 제25조 (5.23㎢)		
보령소항사구해역	'18.12.01	5.23	보령시 몽천읍 소항리 및 독산리 일원

표 2-1-3-12 랍사르습지 등록현황('17)

습지명	등록일	소재지	면적(k㎡)	비 고
계	22개		191.627	• 내륙습지 16개소 22.027k㎡ • 연안습지 7개소 174.1k㎡
대암산 용늪	'97. 3	강원도 인제군	1.06	내륙습지보호지역
우포늪	'98. 3	경상남도 창원군	8.54	내륙습지보호지역
신안 장도습지	'04. 8	전라남도 신안군	0.09	내륙습지보호지역
순천안 갯벌	'06. 1	전라남도 순천시 및 보성군 벌교읍	35.5	연안습지보호지역
물영아리 오름	'06.10	제주도 남제주군	0.309	내륙습지보호지역
두웅습지	07.12	충청남도 태안군	0.065	내륙습지보호지역
무제치늪	'07.12	울산시 울주군	0.04	내륙습지보호지역
무안 갯벌	'08.1	전남 무안군	35.89	연안습지보호지역
강화 매화마름 군락지	'08.10	인천시 강화군	0.003	내륙습지보호지역
오대산국립공원습지	'08.10	강원도 원주시	0.017	내륙습지보호지역
물장오리 오름	'08.10	제주도	0.628	내륙습지보호지역
제주1100 고지습지	'09.12	제주도	0.126	내륙습지보호지역
서천갯벌	'09.12	충남 서천군	15.3	연안습지보호지역
고창부안갯벌	'10.2	전북 고창군 및 부안군	46.5	연안습지보호지역
동백동산습지	'11.4	제주도 제주시	0.590	내륙습지보호지역
운곡습지	'11.5	전북 고창군	1.797	내륙습지보호지역
증도갯벌	'11.9	전남 신안군	31.3	연안습지보호지역
한강방성	'12.6	서울시 영등포구	0.273	내륙습지보호지역
송도갯벌	'14.7	인천시 연수구	6.11	연안습지보호지역
제주 송은물병덕	'15.5	제주 제주시 광령리	1.175	내륙습지보호지역
한반도습지	'15.5	강원 영월군 한반도면	1.915	내륙습지보호지역
순천 동천하구	'16.1	전남 순천시	5.399	내륙습지보호지역
안산 대부도갯벌	'18.10	경기도 안산시 대부동	4.23	연안습지보호지역

나. 해양생태계 복원사업 확대

지난 반세기 동안 경제성장을 위한 개발사업의 급속한 추진으로 연안 매립과 토지조성이 광범위하게 이루어지면서 갯벌 면적이 지속적으로 감소하고, 연안 생태계가 훼손되고 있다. 또한, 항만 및 제방 건설, 지속적인 육상기인 오염원의 유입 및 대규모 유류오염사고 등으로 훼손된 해양생태계의 복원이 시급한 실정이다.

이에 따라 여러 지역에서 다양한 형태의 갯벌복원사업 확대를 통해 해양생태계 복원을 위한 정책, 기술수단을 점차 체계화해 나가고 있다.

2008년 지자체 수요조사 등을 통해 7개 시·도, 17개 시·군·구가 총 81개(32km²)의 갯벌 복원을 희망하였으며, 이 중 습지보호지역 안접여부, 지역별 안배, 복원 유형 등을 고려하여 우선 복원지로 17개소(17km²)를 선정하였으며, 2010년 최종적으로 성공가능성, 지역의지, 보호지역 안접여부 등을 고려하여 시범사업지역으로 순천, 고창, 사천 3개소를 선정하여 2013년까지 순천 11억, 고창 50억, 사천에 14억원의 예산을 지원하여 시범사업을 추진하였다.

2018년 갯벌복원사업 후보지 재조사를 통하여 갯벌 생태계 현황 및 이용실태 등을 파악하고 갯벌복원 대상지를 재검토하여 복원 후보지 28개소를 선정하였으며, 2019년 말까지 사천, 순천(2개소), 고창, 신안(3개소), 무안, 고흥, 강화, 태안 등 11개소 2,359천m²의 갯벌복원 및 3,834m의 해수소통을 완료되었고, 서천, 고창(곰소만), 서산, 웅진, 보령, 순천(화포해역) 등 6개소 859천m²의 갯벌복원 및 470m의 해수소통을 통한 갯벌복원 사업을 실시 중이다.

2019년 1월에는 갯벌복원사업의 체계적 추진 및 갯벌의 보전을 위해 「갯벌법」을 제정하였고, 앞으로 갯벌의 관리 및 복원에 관한 기본계획을 수립하여 갯벌의 다양성 보전 및 갯벌의 현명한 이용을 위한 관리기반을 강화할 계획이다.

또한, 그동안 추진된 갯벌복원 시범사업의 성과를 토대로 갯벌, 조하대, 하구역, 산호서식지 등 해양생물의 서식처 및 생태계 기능을 고려한 복원기술을 개발하고 해양환경개선부담금⁷⁾, 해양생태계보전협력금⁸⁾ 등의 재원확보를 통해 훼손된 해양생태계의 개선과 복원사업을 확대할 계획이다. 최근 갯벌이 생태관광지로 각광을 받고 있어 복원지역을 생태관광자원으로 활용하고 복원사업을 통해 지역의 새로운 일자리를 창출하는 등 지역경제 활성화를 유도하여 갯벌복원사업을 갯벌생태계 보전 및 현명한 이용을 위한 성공모델로 발전시킬 계획이다.

7) 해양환경개선부담금 : 해양환경관리법 제19조에 따라 해양배출자로부터 부담금을 징수하여 해양환경개선 자금으로 활용

8) 해양생태계보전협력금 : 해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률 제49조에 따라 해양생태계에 미치는 영향이 현저하거나 해양생물 다양성의 감소를 초래하는 개발사업을 하는 자에게 부과

제3절 해양환경오염 사고관리 역량강화

1. 개요

해양오염사고는 해양생태계 및 해양환경을 훼손하고, 연안 주민들에게 직·간접적으로 막대한 경제적 피해를 유발하기 때문에 재난관리 체계를 마련하고 개선하는 것이 필수적이다. 1995년 씨프린스호, 2007년 허베이스피리트호 사고 등 초대형 오염사고로 인해 발생한 피해는 해양오염사고의 체계적 관리가 필요함을 보여주는 대표적인 사례이며, 현재도 매년 250여 건의 해양오염사고가 지속적으로 발생하고 있다. 이에, 해양오염사고를 예방하고 신속한 초동방제를 통해 깨끗한 해양환경을 조성하기 위한 정책들을 집행 중이다.

2. 해양환경 오염 사고 예방·대비활동

가. 대규모 해양오염사고 위기관리 표준 및 실무 매뉴얼 수립 운영

우리나라 관할 해상에서 발생하는 선박 및 해양시설로부터의 대규모 해양오염사고에 대비한 범정부적인 위기관리 체계 및 기관별 활동방향을 규정하여 이를 이행함으로써 대규모 해양오염사고 위기관리능력을 제고하고 있다. 매년 실제 사고 대응 유경험자 및 전문가 의견을 반영하여 갱신함으로써 현장에서 즉시 활용할 수 있는 매뉴얼로 개선해 나가고 있다.

이러한 대규모 해양오염사고 위기관리 표준매뉴얼을 바탕으로 시·도 지자체 및 지방해양수산청 공무원에게 매년 범정부적인 사고대응 훈련과 해양오염사고 대응역량 향상을 위한 교육을 실시하고 있다.

나. 위험·유해물질(HNS : Hazardous and Noxious substances) 사고 대응 역량 제고

최근 위험·유해물질의 종류와 양이 급속도로 증가하여 해상에서 유출사고의 발생가능성이 높아짐에 따라, 국제적으로 국제해사기구(IMO, International Maritime Organization)를 중심으로 사고 대비대응을 위한 국가/지역간 협력을 위한 OPRC-HNS 협약(Protocol

on Preparedness, Response and Co-operation to pollution incidents by HNS)이 발효되었으며, 우리나라는 2008년 협약에 가입하여 국제적 추세에 동참하고 있다. 2015년부터 위험·유해물질 사고 관리 R&D 사업을 진행하고 있으며, R&D사업에서는 국내의 위험·유해물질사고 관리 수요와 국제 협약의 요구조건을 반영하여 위험·유해물질 사고에 대한 국가 대비 및 대응체계 구축을 위한 본격적인 기술개발을 진행 중이다. 기술개발 결과를 바탕으로 HNS 대응 종합매뉴얼을 작성하고 HNS 사고 대응을 위한 자원확보 방안 및 기자재 비치기준 등 관련 법령 개정안을 마련할 계획이다.

다. 2차 해양오염사고 예방을 위한 침몰선박 관리사업

침몰선박에 의한 2차 항행안전사고 및 해양오염사고를 방지하기 위해 현장조사, 잔존유 제거 및 인양 등의 위해도 저감대책의 실행이 필요하다. 2019년 12월 기준 침몰선박 2,220척에 대한 위해도 평가를 통해 관리대상 선박 68척을 선정하였으며, 이 중 2015년도에 3척, 2016년도에 8척, 2017년도에 5척, 2018년도에 10척, 2019년도에 5척 등 총 31척에 대한 현장 실태조사를 완료하였다. 2019년도에는 현장 실태조사 결과 잔존유제거가 시급하다고 판단된 제현호(부산 다대포 인근)에서 잔존해 있던 기름 99kℓ를 성공적으로 회수하였다.

2020년도에는 5척에 대한 현장 실태조사를 실시하고, 현장 실태조사 결과 잔존유 제거가 필요하다고 판단된 2척에 대해 잔존유 제거작업을 실시할 예정이다. 이와 더불어 효율적인 침몰선박의 관리체계를 구축하기 위해 침몰선박 위해도 평가기준 및 보고체계 개선 등 관련 규정을 지속적으로 정비할 계획이다.

라. 해양시설의 안전관리 강화

2014년 1월 여수 무이산호 충돌 유류 유출사고 이후 해양시설의 안전점검이 강화되어, 2019년 기준 전국 401개의 기름 및 유해액체물질 저장·비축시설 및 오염물질저장시설을 자체점검 또는 안전진단 전문기관 위탁 점검을 의무적으로 시행하는 등 해양시설에 대한 현황관리와 해양오염사고 예방을 위한 지도 점검을 강화하고 있다. 또한, 태풍 내습 및 장마 등 취약시기에 업계대표자를 대상으로 간담회를 실시하여 안전의식을 고취하고, 주요 위험물질·유류저장시설에 대한 합동 안점점검을 매년 실시하고 있다.

마. 다목적 대형 방제선 확보

악천후 및 외해에서의 대규모 해양오염사고 발생 시 효과적인 대응을 위해 준설 및 대형 부유물 수거 기능을 탑재한 5,900톤급 대형 방제선 건조를 추진 중(22년 건조 완료예정)이다. 이를 통해 현행 해양오염사고 대응체제의 한계를 극복하고 대규모 해양오염사고 발생 시 신속히 대응함으로써 해양환경피해를 최소화할 수 있을 것으로 기대된다. 네덜란드, 중국 등 해외에서도 평상시 유지비용 충당의 필요성 및 유류 방제선의 기능 확보를 위해 다목적 선박으로 활용 중으로 우리나라에서도 조속한 도입이 필요한 실정이다.

3. 해양환경 오염 사고 대응·복구활동

가. 신속한 사고 대응 및 수습

대규모 해양오염사고 발생 시 중앙사고수습본부를 가동하여 국가안보실, 해양경찰청등 관련기관에 신속히 전파하고, 해양오염방제 지원에 관한 부처 간 협의 및 사고 수습에 관해 총괄 조정의 역할을 하고 있다. 해양오염사고 발생 시 원인행위자 책임원칙에 따라 해양시설 또는 선박이 방제조치를 하여야 하나, 물리적으로 불가능한 경우 국가에서 직접 방제 조치하며 총괄 지휘한다. 현재 우리나라는 대규모 해양오염사고에 대비하여 국가와 해양환경공단이 전국 주요 항만에 방제선, 방제장비 등을 보유 배치하고 있으며, 선박과 해양시설은 오염방지를 위하여 해양오염비상계획서를 작성 비치하고, 초동방제를 위한 자재약제 비치와 방제선·방제장비 배치의무 등을 이행하고 있다.

나. 해양오염사고에 대한 해양오염 영향 조사 및 피해보상

해양오염사고로 배출된 오염물질로 인한 해양환경, 생태계 등에 미치는 영향을 분석하여 사고원인 규명 및 재발방지를 위한 대책 마련에 이용하고 있다. 2007년 12월 7일 태안 해상에서 발생한 허베이스피리트호 유류 유출사고는 초유의 국가적 환경재난 사례로 「해양환경관리법」과 관련 특별법에 따라 2009년부터 10년 계획으로 장기적인 환경영향평가 및 환경복원 관련 연구가 진행되었다.

환경영향평가 및 환경복원 연구자료들은 사고 해역의 장기적인 환경영향 입증 및 어업피해보상의 방증자료로 이용되었으며, 지리정보시스템기반의 데이터베이스로 구축되어 향후 관련 정책 수립 및 의사결정을 위한 기초자료로 활용될 예정이다. 또한 각종 현장조사기법과 개발된 연구성과들은 지침서 보급과 해양오염영향조사, 정기교육훈련을 통해 해양오염영향조사의 표준화 및 조사기관의 수행역량을 강화시키는데 활용되고 있다.

「해양환경관리법」 제77조에 근거하여 해양환경공단 등 7개 기관을 해양오염영향조사 전문기관으로 지정하여, 기름 중 지속성유(원유·연료유·중유·윤활유) 100㎏ 이상과 폐유 총량이 200㎏이상 등의 오염사고 발생시 3개월 이내에 조사를 실시하고 있다. 향후, 해양오염영향조사의 객관성과 신뢰성을 향상시키기 위해 조사항목을 더욱 구체화하고, 조사 착수기간을 단축하는 등 관련 규정 개정을 계획하고 있다.

제4절 해양쓰레기 없는 깨끗한 바다 만들기

1. 개요

해양쓰레기는 사람이 만들어 못쓰게 된 것들 중 바다로 들어와서 피해를 일으키는 모든 고형물질을 말한다. 해양쓰레기는 경관 훼손, 수산 생물의 서식지 파괴, 선박 운항 장애 등 피해를 일으킨다. 특히, 최근 태평양 쓰레기 밀집 지대의 발견이나 미세 플라스틱 오염 등의 문제가 부각되면서 유엔 차원에서 전 지구적 대응을 추진하고 있다.

우리나라에서는 해양환경관리법에 따라 2009년부터 관련 부처 합동으로 '제1차 해양쓰레기 관리 기본계획(2009~2013)', '제2차 해양쓰레기 관리 기본계획(2014~2018)'을 수립하여 범정부적인 해양쓰레기 대응 체계를 갖추었고, 2019년에는 '제3차 해양쓰레기 관리 기본계획(2019~2023)'과 관계 부처 합동으로 '해양플라스틱 저감 종합대책'을 마련하여 과학적이고 예방 중심의 관리정책으로 전환, 각 단계별 해양쓰레기 관리를 강화하고 있다.

표 2-1-3-13 제3차 해양쓰레기 관리 기본계획의 전략별 추진과제

전략	과제	전략	과제
발생 예방	① 해상 발생원 관리 강화 ② 육상 발생원 관리 강화 ③ 외국 발생원 관리 강화	처리·재활용 촉진	① 처리 인프라 확충 및 관리 강화 ② 재활용 활성화 기반 조성
수거·운반 체계 개선	① 수거 사각지대 축소 ② 지역 참여 수거환경 조성 ③ 수거체계 효율화	관리 기반 강화 및 국민인식 제고	① 관리 기반 마련 ② 해양 미세플라스틱 관리 기반 구축 ③ 국민 참여 확대 ④ 맞춤형 교육 강화 ⑤ 국제 현안 대응 및 협력 강화

2019년 12월에는 전 세계적 이슈로서 다양한 경제적·사회적 문제를 유발시키고 있는 해양폐기물을 종합적으로 관리하기 위한 「해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법」을 제정⁹⁾하여 기존의 해양환경관리법에서 규정하고 있던 내용을 이전하여 체계화하는 한편, 하천을 통한 유입 저감 조치 및 원인자 책임 강화 등에 관한 규정을 추가하였다.

2. 해양쓰레기 예방과 수거

가. 해양쓰레기 발생원 집중 관리를 통한 예방

해양쓰레기는 바다로 들어가기 전에 예방하는 것이 가장 효율적인 관리 방법이다. 육상에서 발생한 쓰레기들이 강을 따라 바다로 들어오고, 바다에서 이루어지는 조업과 양식 과정에서도 쓰레기가 발생하기 때문에 종합적인 예방 대책이 필요하다.

육상기인 쓰레기를 줄이기 위해 5대강 유역 전체에서 ‘하천·하구 쓰레기 관리 협약’을 체결하여 지자체와 중앙정부의 협력 사업을 진행하고 있다. 이 협약에 따라 하천 쓰레기 청화, 하구 쓰레기 유입 차단막 설치 등 사업에 들어가는 비용을 유역의 지자체와 중앙정부가 분담하고 있다. 특히, 담과 대형 보 등에 모이는 쓰레기를 효과적으로 제거하기 위해 수면관리자의 쓰레기 관리 책임을 강화하는 제도 개선도 이루어졌다. 또한, 2019년 12월에 제정한 「해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법」에는 하천을 통해 해양으로 유입되는

9) 해양폐기물 및 해양오염퇴적물 관리법(2019.12.3. 제정, 2020.12.4.시행)

쓰레기의 발생을 저감할 수 있도록 하천관리청에 적절한 저감 조치 이행을 의무화하는 규정을 새롭게 규정하였다.

해상기인 쓰레기는 양식용 스티로폼 부표 관리 강화를 대표적 중점사업으로 추진하고 있다. 스티로폼 부표는 우리나라 바닷가에서 가장 많이 발견되는 해양쓰레기 중 하나이다. 특히, 쉽게 수많은 작은 조각으로 부서지기 때문에 미세 플라스틱 오염의 중요한 원인이 되고 있다. 이에 대응하여 쉽게 부서지지 않는 친환경부표와 수중에서 자연분해되는 생분해성 어구 보급 사업을 지속적으로 시행하고 있으며, 2021년까지 스티로폼 부표와 폐어구 등이 바다에 버려지지 않고 자율적으로 회수될 수 있도록 어구·부표 보증금제를 도입할 계획이다.

어선의 조업 과정에서 발생한 쓰레기는 어업인들이 조업을 마치고 입항할 때 쉽게 모아둘 수 있도록 선상집하장을 설치·운영하고 있으며, 설치·운영하고 있으며, 주요 항·포구에도 해양쓰레기 집하장을 지속적으로 구축하여 수거 인프라를 마련할 예정이다.

나. 생활 밀착형 수거 사업 강화

이미 바다로 들어온 쓰레기는 피해가 최소화되도록 수거하여 처리하고 있으며, 항만의 쓰레기는 선박의 안전 운항을 위협하기 때문에 상시적인 수거 처리가 이루어지고 있다. 주요 연안 어장의 쓰레기도 수산자원 피해를 줄이기 위해 지속적으로 제거하고 있으며, 국민들이 해안을 쾌적하고 안전하게 이용할 수 있도록 지자체의 해안 쓰레기 수거와 시민들이 참여하는 연안 정화 활동을 적극 지원하고 있다. 특히 심각한 도서지역의 해양쓰레기 문제 해결을 위하여 지자체에 정화운반선(7척)을 건조·지원할 계획이며, 특별 관리가 필요한 주요 해안가에 상시 관리 인력을 배치하여 해양쓰레기 수거·투기 감시·국민 계도 등의 업무를 수행하는 바다환경지킴이 자원 사업도 지속 확대해 나갈 계획이다.

해양쓰레기 수거 사업의 효율성을 높이기 위한 조사 연구도 추진되고 있다. 2015년에는 '해양침적쓰레기 관리체계 개선방안 연구'를 통해 침적 쓰레기의 정화 사업주기 및 우선 순위를 평가할 수 있는 '정화 지수'와 침적 쓰레기 정화 사업의 환경 개선 효과에 대한 모니터링 기법을 개발하였다. 2016년에는 해안쓰레기 현존량 분석을 위해 조사지표를 작성하여 시범조사 및 현장 일제조사를 거쳐 전국 연안오염지도를 작성하였다. 2017년에는 해안쓰레기 조사체계를 강화하여 전국 연안오염지도의 고도화를 추진, 해양환경정보포털(www.meis.go.kr)에 구현하고 있다.

3. 과학적이고 능동적인 해양쓰레기 관리기반 구축

가. 해양쓰레기 대응센터와 통합정보시스템 강화

해양쓰레기는 육상과 해상의 모든 일상생활과 산업 활동에서 발생하기 때문에 다양한 부처와 이해관계자가 참여하는 통합적 대응이 필요하다. 2011년 설치된 '해양쓰레기 대응센터'가 다양한 관련기관 사이의 정보 공유와 정책 개발 지원 기능을 수행하고 있다. 해양쓰레기 대응센터에서는 관련 전문가와 지자체 담당자 등이 참여하는 정책 워크숍을 개최하고, 2015년에는 정부와 민간에서 진행한 해양쓰레기 대응 활동의 성과를 종합한 '해양쓰레기 연보'를 시범 발간하였다. 해양쓰레기는 국경을 넘어서 이동할 수 있어 주변 나라들과의 협력 관계 구축도 필요한데, 이러한 국제 협력 활동을 지원하는 것도 대응센터의 중요한 기능 중 하나이다.

해양쓰레기의 예방과 효율적 수거 처리를 위해서는 발생원인, 발생량, 분포 실태 등에 대한 과학적인 정보가 필요하다. 이러한 정보 생산을 위해 2008년부터 지속적으로 전국 해안쓰레기 모니터링을 실시하고 있다. 조사 연구 사업에서 생산된 정보들은 '해양쓰레기 통합정보시스템'에 모여 해양쓰레기 관리담당자들이 각종 사업을 기획할 때 이 통합정보시스템에서 필요한 정보들을 찾아 볼 수 있다. 동 시스템은 국민들이 해양쓰레기에 대한 궁금증을 해소할 수 있도록 다양한 교육·홍보자료도 제공하고 있다.

나. 대상자 맞춤형 교육 홍보

해양쓰레기를 줄이려면 사람들의 인식과 행동의 변화를 위해 광범위한 교육과 홍보가 필요하다. 더 많은 시민들이 해양쓰레기 문제의 심각성을 알고 생활 속에서 쓰레기 줄이기를 실천하도록 TV, 라디오, 인터넷 등 대중 미디어를 활용한 캠페인을 진행하고 있다. 국민들이 참여하는 공모전을 통해 다양한 동영상, 홍보물을 제작하여 보급하고 있다.

'국제 연안정화의 날'은 대표적인 시민참여 해양쓰레기 캠페인이다. 매년 9월 셋째 주 토요일을 기하여 전 세계의 자원봉사자들이 바닷가, 공원 등에서 쓰레기를 줍고, 자신이 주운 쓰레기가 어떤 종류인지 기록하여 쓰레기의 발생 원인을 조사한다. 우리나라에서도 매년 전국의 지방해양수산청, 지자체, 민간단체, 학교 등이 참가하는 실천행사를 개최하고 있다.

다. 연구·개발 강화

2014년에 개최된 UN환경총회에서 미세플라스틱의 오염 및 위해성에 대한 국가별 연구개발이 요구됨에 따라 2015년부터 해양미세플라스틱에 의한 환경위해성 연구를 시행하고 있다. 2020년까지 진행되는 이 연구에서 국내 최초로 해수, 해변, 해양퇴적물 및 해양생물에 대한 해양미세플라스틱 오염 실태조사를 시행하였으며, 해당 조사결과를 통해 미세플라스틱에 의한 해양오염 현황을 알리고 다부처 공동으로 미세플라스틱의 관리를 강화해야 하는 필요성을 제기하였다. 2020년부터는 해양플라스틱 쓰레기 저감을 위한 기술개발사업 및 해양에서의 미세플라스틱의 공간적 분포와 시계열 변화를 파악하기 위한 정기조사가 착수되었다.

제5절 해양수산생명자원의 확보 및 활용

1. 국립해양생물자원관 운영

가. 사업 배경

생물자원에 대한 국가의 주권적 권리를 확인한 '생물다양성협약'(93.12)과 '나고야의정서'(14.10)의 발효에 따라 선진 해양국가를 중심으로 해양생물자원에 대한 국가 간 선점 경쟁이 치열해지고 있으며, 해양생물자원을 4차 산업 혁명의 핵심인 바이오산업과의 연계가 강화되는 추세에 있다.

이에 따라, 해양수산부는 해양생물자원의 국가 간 선점 경쟁에 적극 대응하고 국가 자산으로서 체계적으로 관리하기 위해 2008년부터 총사업비 1,383억 원을 투입하여 2013년 12월 충청남도 서천군에 국립해양생물자원관을 건립하였으며, 2015년 4월 법인 설립 후 정식 출범하였다.

국립해양생물자원관은 해양생물자원 연구·전시·교육기관으로서 해양생물자원을 활용한 해양산업 발전의 기여를 목표로 설립되었다. 이에 따라, 국내·외에서 서식하는 다양한

해양생물자원을 확보하고 유전자원, 추출물 소재 등 유용물질을 기업 등에 제공하는 등 국가 해양바이오 산업 육성을 지원하는 역할을 수행하고 있다. 뿐만 아니라 해양생물자원에 대한 대국민 인식제고를 위해 다양한 전시·교육프로그램도 운영하고 있다.

주요 시설로는 해양생물에 대한 수집·소장·연구를 위한 수장고 및 배양실, 해양바이오 소재 분양을 위한 바이오뱅크, 해양생물자원의 중요성을 국민들에게 널리 알리기 위한 전시관(씨큐리움)과 교육동 등이 있다.

나. 추진경위 및 실적

「국립해양생물자원관」은 2008년 1월, 공사 착공을 시작으로 국토해양부장관, 충남도지사 등 주요 인사 등이 참석한 가운데 진행된 기공식과 건설공사 및 건축공사 등을 거쳐 2013년 12월에 준공되었다.

이와 함께 해양생물자원에 대한 대국민 이해와 참여를 유도하기 위해 전시관(씨큐리움)에 약 8천여 점의 다양한 전시표본과 영상물 등을 설치하였으며, 2014년 5월부터 시범운영을 시작하여 법인설립 전에 해양생물자원의 중요성을 널리 알리고자 하였다.

또한, 법인 설립을 위한 준비절차로서 「국립해양생물자원관의 설립 및 운영에 관한 법률」을 제정하였으며, 이 법은 2014년 10월에 공포되어 2015년 4월 16일부터 시행되었다. 그 이후, 2015년 4월 20일에 공식 법인으로 설립되어 국가 차원에서의 해양생물자원의 총괄적 관리 기반이 마침내 마련되었다.

국립해양생물자원관은 설립연도(2015년)에는 「국립해양생물자원관의 설립 및 운영에 관한 법률」에 명시된 설립목적 달성을 위하여 연구 인프라 등을 중점적으로 확충하고 기관의 조기 안정화를 위해 총력을 기울였다.

해양생물자원의 확보·보존·관리·활용 등 다양한 연구과제의 수행을 통해 약 2만 여점(세계 최최 신종 17종 보고)의 다양한 해양생물자원을 확보하였으며, 효과적인 자원 확보를 위하여 2017년부터 우리 바다를 동해중·남부, 남해동·서부, 서해 등 5개 권역으로 나누어 순차적으로 자원 조사를 실시하고 있다. 또한, 해양생물다양성이 높은 베트남, 코스타리카 등에 협력 거점을 마련하여 해외 생명자원도 확보하고 있으며, 향후 협력거점을 지속 확대해 나갈 계획이다.

해양바이오 산업화 소재 개발에도 노력을 기울여, 관절염, 천식, 화장품 등에 사용될 수 있는 10종의 유용후보물질을 발굴하였으며 또한, 해양생명통합정보시스템(MBRIS)과 국가 해양수산 유전체정보센터를 구축해 각 자원들이 가지고 있는 특성 등을 DB화하여 향후 해양바이오산업화를 위한 체계를 마련하였다.

2016년에는 해양생명자원 책임기관 지정(3월)을 시적으로 본격적으로 해양생명자원 컨트롤 타워로서의 역할을 수행하고자 하였다. 첫 단계로, '국가해양생명자원센터'를 설치하여 기탁등록보존기관(15개)을 총괄 운영하고 CBD, ABS, BBNJ 등 해양생명자원 관련 신국제규범 대응을 지원하였다.

국내·외 해역에서 서식하는 해양생물자원의 지속적 조사를 통해 약 2만 4천여 점의 해양생물자원을 확보하였으며 '15년도에 이어 신종 15종과 국내미기록종 11종을 발굴하는 성과를 거두었다. 또한, 해양바이오산업화의 첫 성과로서 두꺼부채(해조류)에서 코 염증 예방성분이 있는 추출물을 발견하여 해양바이오업체에 기술이전을 완료하였다.

국가 자산인 해양생명자원을 체계적으로 관리하기 위해 우리나라 해양생물자원 약 4,600여 종의 목록을 구축하였으며 해양생명자원 ABS 헬프 데스크와 해양바이오산업화 헬프 데스크를 구축하여 해양생명자원 정보와 소재를 공유하기 위한 국가적 체계를 마련하였다.

2017년에는 독도, 제주도, 동해해역에서의 정점 조사를 통해 약 3만 여점의 해양생물자원을 확보하였고 그 중 신종 13종과 국내미기록종 3종을 발견하였으며, 국내 최초 해양수산생명종목록집(13,089종)을 발간하였다. 더불어, 국내 해양수산생명자원의 무분별한 해외 반출을 방지하기 위해 총 11개 분류군의 1,127종의 생명자원을 국외반출 승인대상으로 지정·고시하였다.

해양바이오산업화 지원을 위해 산·학·연 대상 소재 제공 및 정보 컨설팅 등을 수행하는 헬프 데스크를 운영하여 추출물 분양 829점, 분석지원 19건 등을 실시하였다. 또한, 산업화 소재 제공의 필수 인프라인 배양시설을 약 5억 정도 규모로 구축하였다. 더불어, 항균·항생기능이 뛰어난 유용물질(프로디지오신)을 생산하는 신종 해양미생물을 발견했을 뿐만 아니라 세계 최초로 바지락 유전체를 해독하는 성과를 거두었다.

2018년에는 심해, 미조사 서식처 및 남해·제주도 등 국내해역 중점조사지역에서 8,479점의 동·식물자원 확보 및 신종·미기록종 후보종 19종을 발굴하였다.

또한, 19개의 기탁등록보존기관에서 분산·관리되던 해양수산생명자원을 통합정보시스템(MBRIS)으로 통합 관리하고('18.11), 수요자 편의를 고려한 대국민 원스톱 온라인 자원 분양서비스를 개시하였다.('18.10)

해양수산생명자원의 체계적 관리 및 무분별한 국외반출 방지를 위해 국외반출 승인대상 자원 286종을 추가 선정하고, 외래어 이름을 가진 우리 해양생물에 우리말 이름을 찾아주기 위해 전문가 검토 및 대국민 선호도 조사를 거쳐 총 12종의 해양생물에 우리말 이름을 만들어 주었다.

해양생물자원의 중요성에 대한 대국민 홍보를 위해 국내 유일의 바다뱀 전시실을 열어('18.3) 바다거북 팝업전('18.4) 개최 등 관람객 수요를 반영한 다양한 전시프로그램을 운영하였고, '18년 총 232,364명이 방문, 고객만족도 92점(S 등급)을 달성하는 성과를 거두었다.

2019년에는 '제1차 해양수산생명자원 관리기본계획'('19.1)에 따라, 효율적 조사체계를 확립하여 서해·제주도 등 24개 중점 해역 조사를 통해 신종·미기록종(8종) 및 국내 미보유종(77종)을 발굴하여 확보율을 제고(57.63%)하였다. 또한, 해외 해양생명자원 확보를 위해 생물다양성 부국과의 협력 체계를 구축하여 말레이시아('19.3), 코스타리카('19.7) 등에 자원 확보를 위한 거점을 운영(5개국)하고 유용자원(1,014종)을 확보하였다.

해양생명자원의 효율적 관리·활용을 위하여 경제적·생태적·연구 개발 가치가 높은 자원(300종)을 대상으로 등급 부여 절차 및 방법 등을 제정하여 고시('19.8)하였고, 국외반출 승인대상 자원을 추가 지정(290종)하였다. 더불어, 해양생명자원통합정보시스템(MBRIS)을 많은 국민들이 활용할 수 있도록 과거, 표본중심 정보에서 특허, 전통지식 등 정보 제공 범주를 확대하여 수요자 중심의 고품질 정보서비스를 제공 하였다.

해양바이오산업 육성 지원을 위해 산업화 후보소재를 활용한 항산화·항염 효능의 기능성 천연 화장품 시제품을 개발(6종)하였고, 바이오소재 분양 범위 확대를 위해 유전자원 바이오뱅크를 신규 구축하였으며, 홈페이지 공식 운영 및 박람회·산업체 등 찾아가는 분양 서비스를 통해 추출물, 미생물, 유전자원 150건을 분양 완료하였다. 이 외에도 해양수산생명자원 산학연 실무협의회(15개 기관), 해양바이오포럼('19.10) 등을 통해 해양바이오 산업계 의견수렴 및 지원방안을 모색하였다.

해양생명자원 인식 제고를 위해 수준별 맞춤형 교육프로그램(7,625명 참가) 및 해양생태교실을 신규 운영하였으며, 사회적 배려대상자를 대상으로 교육기부(336명) 실시 및 교육 사각지대에 있는 학교를 대상으로 찾아가는 해양수산생명자원학교를 시범 운영(237명)하였다. 또한, 해양환경 보호의 중요성을 알리기 위한 특별전시(No Plastic), 국내 고유종에 대한 이해를 돕기 위한 상설전시(신종의 방) 등 연구성과를 반영한 전시프로그램을 개최(214,088명 방문)하였다.

다. 향후 정책방향

해양생명자원 책임기관인 국립해양생물자원관을 중심으로 국내에서 분산 관리되고 있는 해양생물자원을 총괄적으로 관리할 뿐만 아니라 해양신산업 선도 및 국익창출을 위한 다양한 정책을 추진할 예정이다.

그 중에서도, 「해양수산생명자원의 확보·관리 및 이용 등에 관한 법률」에 명시된 책임기관으로서의 역할을 우선적으로 추진하여 국가자산인 해양생물자원의 종합적인 관리를 위한 바탕을 마련하고자 한다. 또한 산·학·연 협의체를 구성하여 지속적으로 산업계 의견을 청취하고, 수요자 맞춤형 유용소재 발굴 및 해양바이오뱅크 확대 운영을 통해 태동기 수준의 해양바이오산업 육성을 위해 지속 지원할 계획이다.

CBD, ABS, BBNJ 등 해양생물자원 관련 국제규범 대응을 위해 국제협력 기능을 강화하고, 해외 해양생물 자원 확보를 위해 해양생명자원 부국과의 공동협력체계를 구축할 뿐만 아니라 ABS 정보지원센터를 확대 운영하여 국내 기업 및 연구자가 해외 자원 접근 시 어려움을 겪지 않도록 적극 지원할 계획이다.

더불어 해양생물에 대한 인식제고를 위해 다양한 교육프로그램 운영, 전시기획전 개최 등 대국민서비스를 지속적으로 제공하고, 상대적으로 인력풀이 부족한 해양생물자원 부문의 전문인력 양성을 위해서도 노력할 계획이다.

2. 해양수산생명공학

가. 배경

해양생명공학기술(Marine Biotechnology, MBT)이란 '해양 생물체 내에서 일어나는 현상, 구조 및 기능을 이해하고, 그로부터 얻어진 지식을 활용하여 제품을 생산하거나 서비스를 제공함으로써 산업 및 인류복지 증진에 응용하는 과학기술'을 총칭한다.

해양생명공학기술의 원천이라 할 수 있는 해양생명자원은 이용 잠재력이 큰 차세대 신물질 개발의 보루이다. 해양은 지구 표면적의 70% 정도를 차지하고 있으며, 지구 생물종의 80% 정도가 서식하는 것으로 추정된다. 매년 지구상에서 생산되는 2,000억 톤의 광합성량 중 90%가 해양에서 만들어진다. 갯벌 및 연안에서부터 심해, 열대, 한대에 이르기까지 다양한 해양공간에 광범위하게 분포하는 해양생물들의 가치는 기후조절, 오염물질 자정능력 만으로도 육상의 2배인 연간 26조 달러에 이르는 경제적 가치를 지니는 것으로 추정된다.

해양생명공학산업은 해양생물체의 시스템, 구성성분, 과정 및 기능을 활용한 제품과 서비스를 생산하는 산업을 의미하며, 정보통신산업 이후 국가 경제성장의 핵심 산업이 될 분야이다.

나. 추진경위

해양생물은 전체 생물의 80% 이상을 차지함에도 불구하고 산업적으로 연구개발 된 사례는 1%가 채 되지 않는 태동기의 영역이다. 최근 신규 소재의 발굴 경쟁이 심화되면서 미지의 영역인 해양생물에 대한 세계의 관심이 집중되고 있다. 미국을 비롯하여 유럽, 일본, 중국 등은 해양생명공학 시장의 선점을 위해 경쟁적으로 지원정책 및 투자를 하고 있으며, 해양수산부에서도 해양생명공학 산업을 육성하고 세계 시장을 선도하기 위하여 연구사업을 추진하고 있다.

우리나라의 해양바이오산업은 해양수산부에서 2018년 해양수산과학기술 육성 기본계획 및 해양바이오 산업 육성 전략을 수립하면서 체계적인 바이오산업 육성을 위한 기틀을 마련되었으며, 2019년에는 체계적인 자원 확보 및 바이오뱅크 확대 운영 등 12대 중점 과제를 근간으로 하는 '제1차 해양수산생명자원 관리 기본계획('19~'23)'을 수립하였다.

한편, 해양생명공학 산업의 원천인 해양생명자원의 확보 및 활용을 위해 「국립해양생물자원관의 설립 및 운영에 관한 법률」(‘14.10 제정)을 토대로 해양생물자원의 확보·관리 및 원천소재 제공을 위해 전담기관인 국립해양생물자원관을 설립(‘15.4)하고, 2016년에는 해양생명자원과 수산생명자원의 통합관리를 위해 「해양생명자원의 보존·관리 및 이용 등에 관한 법률」을 전부 개정(‘16.12)하여 해양수산생명자원의 체계적이고 효율적인 확보·관리 및 이용을 위한 제도적 기반을 마련하였다.

다. 추진성과

해양수산부는 해양생명공학 분야 사업으로 해양수산생명공학기술개발(‘04~‘22), 포스트게놈 다부처 유전체사업(2014~2021) 및 해양바이오 전략소재 개발 및 상용화 기술개발(‘19~‘23)을 추진 중에 있다. 생명공학기술개발 사업은 해양생명자원 확보 및 기초인프라 구축, 해양바이오 신소재와 에너지를 포함하는 산업화 기술 개발, 해양생명현상 활용연구 분야의 총 15개 과제로 구성되어 있다.

2004년부터 2019년까지 약 3,170억원을 해양수산생명공학기술개발 사업에 투자한 결과, 상용화를 위한 우수 원천기술을 확보하는 등 가시적인 성과들이 나타나고 있다. 국내외의 해양생명자원은 9,199종 563,648점을 확보하여 해양생명공학 및 산업의 기초 소재를 확보하였다. 해양바이오 R&D 결과로 도출된 SCI 논문 수는 출연금 10억원 당 5.59건으로 국가 R&D 전체 평균인 1.97건보다 월등히 많으며, 심해 미생물이 수소를 생산하는 원리를 활용하여 연간 330톤의 친환경 수소 생산이 가능한 실증플랜트를 준공하는 등 우수한 사업화 실적도 도출되었다.

2019년부터는 산업적으로 활용 가능한 소재를 개발하고 이를 제품화하는 과정 전반을 체계적으로 지원하는 기업 공모형 R&D사업(해양바이오 전략소재 개발 및 상용화 지원 사업)을 통해 매년 약 35개 업체를 지원하고 있다. 아울러 해양바이오에 특화된 인프라·서비스를 제공하여 산업화 전주기를 지원하는 인큐베이터 건립(‘20~‘23)을 위한 타당성 검토를 수행하였다.

라. 향후 추진계획

해양바이오산업은 기술주기상 태동기·도입기 단계의 산업이나 연평균 5.5%(17~26)의 고성장이 기대되는 산업(Marketline, 2018)으로 국내 해양바이오 산업의 전략적 육성을 위해 국가 차원의 정책적 지원이 필요하다.

국내 해양바이오 시장규모는 6,029억 원으로 국내 바이오시장 (10.5조원)의 6% 수준이며, '16년 대비 기업 수와 매출액은 증가하였으나 신규 진입 기업이 대부분이 영세하고 전문인력이 부족하여 성장에 어려움을 겪는 것으로 나타났다(해양바이오산업 실태조사 2019).

이에 따라 그동안 해양수산부는 해양수산생명자원의 체계적인 확보 기반을 마련하고, 해양생명자원의 통합관리를 통해 자원의 활용도를 제고하는 한편, 기업 공모형 전략소재 개발 및 상용화 지원 R&D('19~'23)와 고부가가치 실용화 기술개발을 위한 R&D를 추진하고 있다.

또한, 해양바이오 네트워크 구축 및 전문인력 양성 등 해양바이오산업 육성 전략(2018)과 2019년 수립한 '제1차 해양수산생명자원 관리 기본계획('19~'23)'을 바탕으로 해양바이오 전문인력 양성, 연구개발, 산업화 지원, 산업생태계 조성 방안을 포함한 "해양바이오산업 활성화 기본계획(안)"을 마련하여 본격적인 해양바이오 산업 활성화 정책을 추진해 나갈 계획이다.

제2부

안심할 수 있는 생활환경 조성

제1장 | 미세먼지 등 대기오염 걱정 없는 대한민국 / 337

제2장 | 사람 중심의 건강한 생활환경 조성 / 388

제3장 | 국민이 안심할 수 있는 화학안전사회 구축 / 421

2020

WHITE PAPER ON ENVIRONMENT

환경백서

미세먼지 등 대기오염
걱정 없는 대한민국

제1절 미세먼지 등 대기환경관리 현황

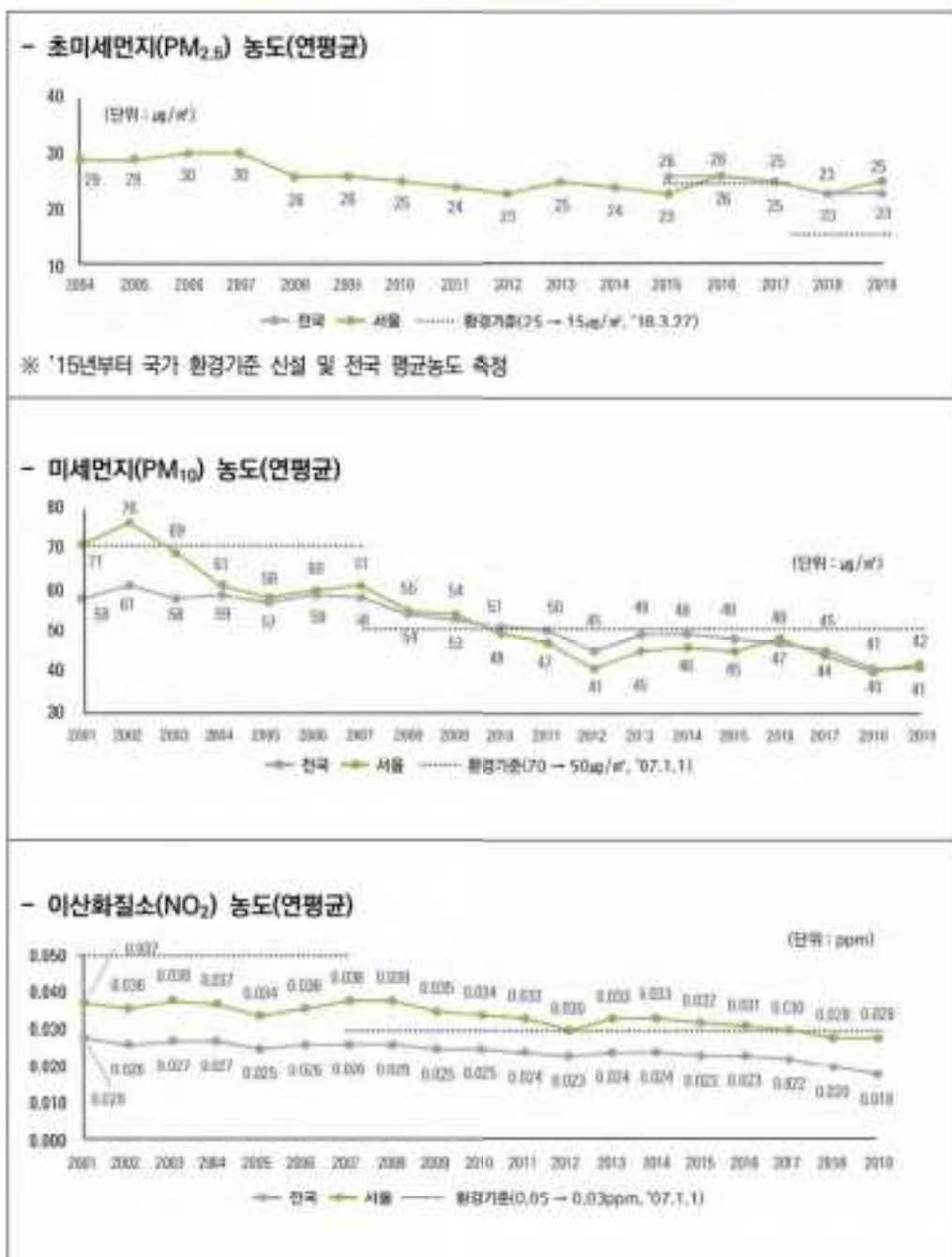
1. 대기환경 현황

수도권 대기질 개선 추진('05.11~), 저황유와 LNG 등 청정연료의 공급확대, 배출 규제 강화 등 정부의 대기질 개선 대책 추진으로 SO₂, PM₁₀, Pb의 농도는 지속적으로 감소하는 추세이나, 기후변화에 따른 기온상승, 자동차 등록대수 증가 등으로 NO₂, O₃ 농도는 개선이 더딘 실정이다.

또한 미세먼지(PM₁₀) 오염도는 수도권 지역을 중심으로 지속적으로 감소하고 있으나 여전히 선진국에 비해 높은 수준이며, 특히 2013년부터 기상 및 국외 영향 등으로 다시 정체하는 추세를 보이고 있다.

고농도 미세먼지 발생은 대기정체 하에서 오염물질이 축적되고 국외 유입이 더해지면서 농도가 상승하는 경우가 다수이며, 국외 유입에 따른 국내 대기오염 기여도는 통상 절반 수준이나 계절, 기상조건에 따라 상이하며 고농도 사례별로도 다르다. 중국 등 주변국의 오염물질 배출량을 단기간 내 줄이기 어려운 점, 대기정체 등 기상상황을 고려할 때 당분간은 자주 발생할 가능성이 높을 것으로 예상된다.

그림 2-2-1-1 전국 대기오염도 연간 변화 추이



2. 대기환경 보전정책 추진체계

가. 대기오염물질 지정

환경부는 위해성 중심의 체계적인 대기오염물질 관리를 위해 「대기환경보전법」을 개정(12.5.23)하여 대기오염물질 분류체계를 기존 61종의 '대기오염물질'과 35종의 '특정대기유해물질'에서 '대기오염물질¹⁾', '유해성대기감시물질²⁾' 및 '특정대기유해물질³⁾'로 세분화하였다. 또한, 국립환경과학원에 대기오염물질 심사·평가위원회를 구성하여 매년 물질독성, 생태계에 미치는 영향, 대기 중 배출량, 오염도 등 대기오염물질의 위해성을 심사·평가하여 신규 물질 지정 및 재분류 하도록 하는 등 지정·관리를 체계화하였다.

「대기환경보전법」 시행규칙을 개정(17.1.26)하여 미규제 대상 오염물질 중 국내 배출량, 위해성, 모니터링 가능여부 등을 고려하여 아세트산비닐, 비스(2-에틸헥실)프탈레이트, 디메틸포름아미드 3종을 추가하여 '대기오염물질'을 64종으로 확대하였으며, 대기오염물질 중 지속적인 감시·관찰이 필요한 암모니아 등 43종을 '유해성대기감시물질'로 신규 지정하였다.

아울러, 「대기오염물질 심사평가위원회 운영 절차 및 지정 등에 관한 규정」(국립환경과학원고시제2016-25호)을 개정하여 미규제 대상이나 위해성이 있고 대기 배출원에서 배출 가능성이 있어 실태조사가 필요하다고 인정되는 97종에 대한 '대기오염후보물질' 목록을 마련하여 연차별 실태조사를 실시하여 필요한 경우 '대기오염물질'로 지정하는 등 미규제 대상 오염물질에 대해서도 정례적 심사·평가체계를 마련하였다.

나. 배출허용기준 설정

배출허용기준은 개별 배출시설에서 배출되는 오염물질의 최대허용치 혹은 최대허용농도로서 현재의 오염물질 배출수준 또는 처리기술과 경제·사회적 여건을 고려하여 설정한다.

- 1) 대기 중에 존재하는 물질 중 위해성 심사·평가 결과 대기오염의 원인으로 인정된 가스·입자상물질, 먼지 등 64개 물질
- 2) 대기오염물질 중 위해성 심사·평가 결과 사람의 건강이나 동식물의 생육에 위해를 끼칠 수 있어 지속적인 측정이나 감시·관찰 등이 필요하다고 인정된 물질, 카드뮴 및 그 화합물 등 43개 물질
- 3) 유해성대기감시물질 중 위해성 심사·평가 결과 저농도에서도 장기적인 섭취나 노출에 의하여 사람의 건강이나 동식물의 생육에 직접 또는 간접으로 위해를 끼칠 수 있어 대기 배출에 대한 관리가 필요하다고 인정된 물질, 카드뮴 및 그 화합물 등 35개 물질

우리나라는 황산화물 등 36개 대기오염물질에 대해 배출허용기준을 설정하고 있다. 배출허용기준은 환경오염 현황, 산업계의 방지기술 및 대처능력을 감안하여 단계적으로 강화하고 있으며, 1991년 예고제를 도입한 이후, 5차례(1단계 : '95.1.1~'98.12.31, 2단계 : '99.1.1~'04.12.31, 3단계 : '05.1.1~'09.12.31, 4단계 : '10.1.1~'14.12.31, 5단계 : '15.1.1~'19.12.31)에 걸쳐 강화하였으며, 미세먼지 오염이 심화됨에 따라 미세먼지 다량배출업종인 석탄발전, 제철업의 소결로, 석유정제업의 가열로, 시멘트업의 소성로의 먼지 및 미세먼지 원인물질(SOx, NOx)에 대하여 '19.1.1부터 강화하여 적용하고, 「대기환경보전법」 시행규칙을 개정('19.5.2)하여 6단계의 강화된 배출허용기준을 '20.1.1.부터 적용하고 있다.

또한, 위해성이 커 소량으로도 사람이나 동식물에 직·간접으로 영향을 끼칠 수 있는 특정대기유해물질인 벤조피렌, 아크릴로니트릴 등 8종에 대한 배출허용기준을 추가하였다.

한편, 대기오염이 심각하여 '대기보전특별대책지역'이나 '대기관리권역'으로 지정된 지역에 대해서는 강화된 배출허용기준을 적용할 수 있다. 특히, 대기보전특별대책지역으로 지정된 지역에 이미 설치된 배출시설에는 '엄격배출허용기준'을, 새로이 설치되는 배출시설에는 '특별배출허용기준'을 적용할 수 있다. 현재 울산·미포 및 온산 특별대책지역과 여수특별대책지역에 대하여 엄격 및 특별배출허용기준이 적용되고 있다.

또한, 단일한 특정대기유해물질을 연간 10톤 이상 배출하는 사업장에 대하여는 해당 특정대기유해물질의 배출기준을 최대 2.7배 강화하여 적용하고 있다.

다. 대기배출부과금 제도 운영

대기오염물질 배출로 인한 대기환경상의 피해를 방지하거나 줄이기 위해, 오염자 부담원칙에 따라 사업자에게 대기오염물질 처리비용에 상당하는 경제적 부담을 부과하는 대기배출부과금 제도를 운영 중이다. 이는 경제적인 유인구조에 기반하여 사업자의 배출 저감을 유도하기 위한 것이다. 대기배출부과금은 배출허용기준을 초과한 오염물질에 부과하는 초과부과금과 배출허용기준 이내로 배출한 오염물질에 부과하는 기본부과금으로 구분한다.

초과부과금은 1983년부터 부과하고 있으며, 2020년 현재 대기오염물질 9종(먼지, 황산화물, 암모니아, 염화수소, 황화수소, 이황화탄소, 불소화합물, 시안화수소, 질소산화물⁴⁾)의

4) 질소산화물에 대한 초과부과금과 기본부과금 제도는 2020년부터 시행

배출허용기준을 초과한 1~5종⁵⁾ 사업장이 부과대상이다. 배출허용기준 초과 시점부터 개선 완료가 확인된 시점까지 배출량을 산정하여 부과하며, 법적기준인 배출허용기준을 위반한 경우이므로 초과부과금에 대해서는 기본부과금과 다르게 면제 규정이 없다.

기본부과금은 1997년부터 부과하고 있으며, 2020년 현재 대기오염물질 3종(먼지, 황산화물, 질소산화물)을 배출하는 1~3종 사업장이 부과대상이다. 기본부과금은 매 반기별로 부과(연2회)하며, 배출허용기준의 30% 미만 배출시설, 청정연료 사용시설, 군사시설 등은 면제된다.

라. 연료를 통한 대기질 관리

1) 저황유 사용 의무

서울 등 수도권 및 주요 도시의 아황산가스 농도를 줄이기 위해 1981년도부터 연료유의 황함유 기준을 강화(경유 : 1.0→0.4% 이하, 중유 : 4.0→1.6% 이하)하기 시작했다.

1997년 7월부터 경유는 전국 모두 황함유기준 0.1% 이하인 제품을 공급·사용하도록 하고 있다. 중유는 서울, 부산 등 7개 특·광역시, 제주도 전역 및 수원 등 50개 시·군을 포함한 총 58개 지자체에 황함유량 0.3% 이하, 세종특별자치시 전역 및 안성·포천 등 103개 시·군에는 0.5% 이하를 공급·사용하도록 하고 있다.

2) 고체연료 사용 금지

1970년대 석유파동 이후 석탄사용이 권장되어 대도시 지역 대기오염이 심각해짐에 따라, 1985년부터 환경기준을 초과하거나 초과할 우려가 있는 지역에 대해 석탄류, 코크스, 펄나무와 숯 등의 고체연료 사용을 제한하고 있다.

5) 대기오염물질 발생량에 따라 다음과 같이 구분(대기환경보전법 시행령 별표1의3)

종별	오염물질발생량 구분
1종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 80톤 이상인 사업장
2종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 20톤 이상 80톤 미만인 사업장
3종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 10톤 이상 20톤 미만인 사업장
4종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 2톤 이상 10톤 미만인 사업장
5종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 2톤 미만인 사업장

2019년 말 현재 서울 및 6대 광역시, 경기도 13개 시 등 총 20개 지역을 고체연료 사용제한지역으로 정하고 있다.

3) 청정연료 사용 의무

저황유 공급이나 고체연료 사용제한에도 불구하고 대도시의 대기오염이 개선되지 않자, 1988년에 서울시 지역 내 업무용보일러 및 인천화력에 사용하는 연료를 LNG(또는 경유)로 대체 사용하도록 의무화하였다.

현재는 7개 특별·광역시 및 28개 시의 일정규모 이상 업무용보일러, 공동주택, 지역냉난방시설 및 발전시설에 대하여 청정연료 사용의무를 부여하고 있다.

제2절 미세먼지 저감을 위한 정책기반 확충

1. 미세먼지 관리 여건

2019년 기준 전국의 초미세먼지(PM_{2.5}) 농도는 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로, LA 13.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 런던 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에 비해 73~130% 정도 높게 나타나고 있다. 이는 우리나라가 당면하고 있는 주변국 영향(황사 등)과 기상여건, 인구·산업 밀집 등 구조적 취약성에서 기인하는 것으로 미세먼지 관리의 한계요인으로 작용하고 있다. 지리적으로는 편서풍 지역에 위치하고 있어 상시적으로 주변국으로부터 황사, 미세먼지 영향을 받고 있으며, 미세먼지를 씻어 내는 강우가 여름철에 편중되고 겨울·봄철에는 강수가 극히 적어, 유럽과 같은 미세먼지 세정효과를 기대하기 어려울 뿐만 아니라, 특히 우리나라 주변에서 자주 발생하는 대륙성 고기압으로 대기정체가 많아 고농도 미세먼지 발생을 야기하는 등 기상적 여건 또한 불리하다. 미세먼지 관리의 고정적 상수로 지리적·기상적 여건이 작용하는 상황에서 세계적으로 높은 인구밀도와 함께 수도권 중심의 인구·차량 집중에 따른 도시화, 제조업 중심의 산업화 요인이 결합하면서 단위 면적당 미세먼지 배출량이 증가하고 있다.

2. 미세먼지 현황과 국민인식

그간 자동차, 사업장 배출가스 관리를 강화해왔고 특히, 지난 10년간 '제1차 수도권 대기개선 대책('05-'14)'을 추진한 결과, 우리나라의 미세먼지 오염도는 10여 년 전과 비교할 때 상당히 개선되었다. 예를 들어 월드컵 개최시기인 2002년의 서울시 미세먼지(PM₁₀) 농도는 76 μ g/m³이었으나 제1차 수도권 대기개선 대책이 종료된 2014년에는 46 μ g/m³으로 약 40% 저감되었다. 그러나 '12년을 41 μ g/m³까지 개선된 이후 2019년 41 μ g/m³로 다소 정체된 추세를 보이고 있다.

'15년부터 환경정책기본법의 대기환경기준에 추가하여 관리중인 초미세먼지(PM_{2.5}) 농도는 '19년 전국평균 23 μ g/m³로 WHO 권고기준(10 μ g/m³) 및 선진국 주요도시(LA 13.3, 런던 10 μ g/m³)에 비해 높은 수준을 보이고 있다. 특히, 미세먼지(PM₁₀)보다 입자크기가 더 작은 초미세먼지(PM_{2.5})는 국민건강 측면에서 보면 인체위해성이 더 높아 초미세먼지(PM_{2.5})로 미세먼지 관리의 중심이 전환됐다.

더 큰 문제는 미세먼지가 실생활 속 불편을 넘어 국민건강을 위협하고 있다는 점이다. 미세먼지는 입자크기가 매우 작아, 코, 구강, 기관지에서 걸러지지 않고 우리 몸 속까지 스며들어 알레르기성 비염, 기관지염, 폐기종, 천식, 폐포 손상 등과 함께 조기 사망률을 높이는 것으로 알려지고 있다. '13년 국제암연구소(IARC)가 초미세먼지(PM_{2.5})를 1군 발암물질(Group 1)로 신규 지정한데 이어, '14년 세계보건기구(WHO)는 한 해에 미세먼지로 인해 일찍 사망한 사람이 700만명에 이른다고 발표함에 따라 우려와 경각심이 크게 높아진 바 있다.

통계청에서 2018년에 국민 약 39,000명을 대상으로 실시한 사회조사 결과에 따르면, 국민께서 생각하는 환경 분야 최대 문제는 "대기문제"가 1순위로 꼽혔으며, 불안감을 느끼는 대상으로는 미세먼지가 82.5%로 1순위에 꼽혔는데, 2순위인 방사능(54.9%)이나 3순위인 유해 화학물질(53.5%) 보다 월등히 높은 수준이다. 마음껏 숨 쉴 수 있는 기본 권리, 환경권에 대한 국민의 바람과 요구가 나타나는 조사 결과이다.

3. 미세먼지 발생원 분석

미세먼지의 생성원인은 발생원으로부터 고체상태의 미세먼지로 나오는 경우(1차적 발생)와 발생원에서는 가스 상태로 나온 물질이 공기 중의 다른 물질과 화학반응을 일으켜 미세먼지가 되는 경우(2차 생성)로 나누어진다.

1차적 발생은 경유자동차의 배기관이나 공장의 굴뚝에서 검은 매연의 형태로 배출되는 것을 말하며, 2차 생성은 자동차나 발전소에서 배출되는 아황산가스, 질소산화물이 배출된 후 대기 중에서 수증기, 암모니아 등과 결합하는 화학반응을 거쳐 미세먼지가 생성되는 것을 말한다. 대기오염물질 배출량 통계⁶⁾(국립환경과학원)와 수도권 대기오염집중측정소에서 측정하고 있는 미세먼지 구성성분을 토대로 추정한 결과에 의하면, 수도권의 경우 화학반응에 의한 2차 생성 비중이 전체 초미세먼지(PM_{2.5}) 발생량의 73%를 차지할 만큼 매우 높다.

표 2-2-1-1 수도권 초미세먼지(PM_{2.5}) 생성(1차, 2차) 비율가

(단위: 톤/년)

구분	합계	경유차	건설기계	냉난방 등	발전소	비산먼지	사업장	생물성 연소	휘발유차 등	에너지수송·저장/유기용제 사용
1차	15,897 (27%)	3,156 (20%)	3,501 (32%)	455 (7%)	678 (13%)	5,480 (100%)	667 (10%)	1,904 (88%)	57 (3%)	-
2차	43,946 (73%)	12,536 (80%)	7,553 (68%)	5,685 (93%)	4,713 (87%)	-	6,099 (90%)	262 (12%)	1,845 (97%)	5,249 (100%)

미세먼지의 원인은 국외 유입영향과 국내배출로 대별되며, 월별(계절별)로 기후조건(풍향/풍속, 강수량 등)에 따라 다르다. 국내 미세먼지에 대한 국외 영향은 평상시에는 절반 수준이지만 고농도 시에는 사례별로 다르나 국외영향이 높게 나타나는 경우가 있는 것으로 분석되고 있다. 특히, '19년 11월 한·중·일 3국이 공동으로 참여한 동북아 장거리이동 대기오염물질 국제공동연구(LTP⁸⁾) 요약 보고서를 발간하면서, 초미세먼지(PM_{2.5})에 대한

6) '대기오염물질 배출량'은 발생원을 13개분야(에너지, 제조업, 이동오염원 등)로 구분하여, 각 분야별 대기오염 배출량을 각종 통계자료(사업장 정보, 원료·연료 사용량, 자동차 등록대수 등 120개 유관기관 300여개 통계 자료)를 활용하여 산정

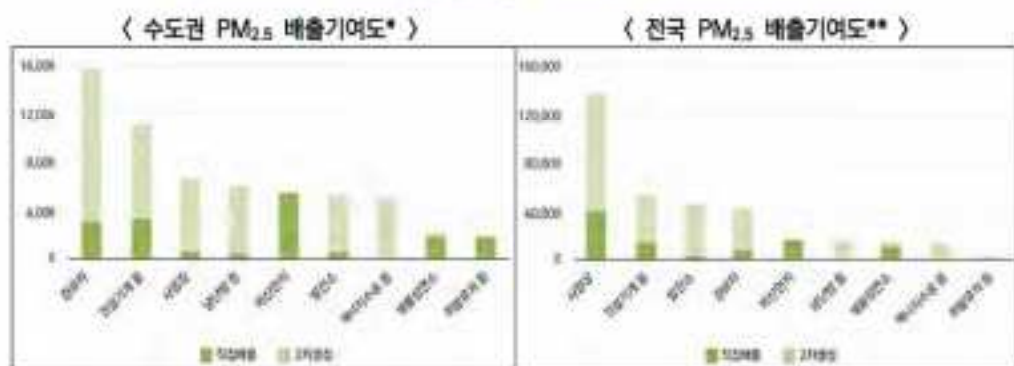
7) 2차 생성의 경우 초미세먼지 환산계수 총먼지(TSP) 0.66, 황산화물 0.345, 질소산화물 0.079를 적용했을 때의 값으로 산정

8) Joint research project for Long-range Transboundary Air Pollutants in Northeast Asia: 동북아 장거리이동 대기오염물질 조사와 대책 마련을 위한 한·중·일 3국 간 공동연구

3국 주요도시의 국내외 영향을 분석한 결과가 공개되었다. 보고서에 따르면 우리나라 3개 도시(서울/대전/부산) 연평균 초미세먼지 농도에 대한 기여율은 자체발생 51%, 중국 32%, 일본 2%, 기타 국가는 15%인 것으로 나타났다.

국내 배출원별 기여율을 살펴보면, 초미세먼지(PM_{2.5})는 직접배출(1차 생성물)과 간접배출(2차 생성물)이 약 1:2로 구성되며, 국내 배출원이 미세먼지 발생의 약 50% 정도를 차지하고 있다. 국내 배출원은 서울 등 수도권은 경유차(26%)가, 전국적으로는 공장 등 사업장(39%)이 가장 높은 비중¹⁰⁾을 차지하는 것으로 분석되고 있다. 좀 더 구체적으로 초미세먼지(PM_{2.5}) 발생 주요 배출원을 살펴보면, 수도권은 경유차(26%), 건설기계 등(18%), 사업장(11%), 냉난방 등(10%) 순이며, 전국적으로는 사업장(39%), 건설기계 등(18%), 발전소(13%), 경유차(11%), 비산먼지(5%) 순으로 나타났다.

그림 2-2-1-2 초미세먼지(PM_{2.5}) 주요 배출원(수도권 및 전국)



※ 출처: 대기오염물질 배출량 통계(16, 국립환경과학원)를 기초로 대기중 성분을 분석하여 2차생성 반영
 * (수도권 기타 배출원) 발전소 9%, 에너지수송 등 9%, 생물성연소 4%, 휘발유차 등 3%
 ** (전국 기타 배출원) 냉난방등 5%, 생물성연소 4%, 에너지수송 등 4%, 휘발유차 등 1%

이와 같이 미세먼지의 발생원은 복잡 다양하므로 과학적 분석결과를 토대로 대책과 투자계획을 마련하는 것이 중요하다. 환경부는 '99년부터 대기정책지원시스템(CAPSS)을 구축하여 미세먼지 등 대기오염물질 배출목록(inventory)을 발표해 왔고, '17년 9월 26일에 발표한 「미세먼지 관리 종합대책」에서는 국립환경과학원 및 관계전문가 검토를 거쳐 기존

9) NOx, SOx, VOCs 등이 대기 중에서 수증기, 암모니아 등과 반응하여 2차 생성원 미세먼지로 아직 정확한 생성량 추정은 한계

10) 대기오염물질 배출량 통계(16, 국립환경과학원)를 기초로 입자로 대기 중에 직접 배출되는 미세먼지(1차 배출)와 가스상으로 배출되어 대기 중에서 화학반응에 의해 생성되는 미세먼지(2차 생성)를 포괄

직접배출 외에 2차 생성(간접배출)까지 추가하여 미세먼지 기여도를 분석 제시하였다. 아울러 '19년 11월 1일에 수립된 「미세먼지 관리 종합계획(20~24)」에서는 초미세먼지 2차 생성에 기여하는 것으로 알려진 암모니아를 관리물질로 추가 한 바 있다. 또한, 환경부는 대기오염물질 배출량 관련 정보의 수집·분석 및 체계적 관리와 미세먼지 발생원인 및 정책영향 분석 관련 종합정보체계를 갖추는 역할을 수행하는 전담기관으로서 '19년 12월 환경부 소속 국가미세먼지정보센터를 설립하였다.

4. 미세먼지 관리대책 수립·추진

가. '17~'18년 대책 수립 배경 및 특징

우리나라의 미세먼지(PM₁₀) 오염도는 2012년까지 개선 추세였으나, 2013년부터 정체되고 있는 상태이고, 초미세먼지(PM_{2.5}) 농도는 세계보건기구(WHO) 권고기준(10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), 선진 주요도시(도쿄 13.8, 런던 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, '15년) 대비 2배 높은 상태이다. 정부는 지난 '16년 6월 3일부터 「미세먼지 관리 특별대책」을 수립·추진해 왔으나, 초미세먼지(PM_{2.5}) 농도 및 고농도 발생 횟수가 증가하는 등 국민들이 실생활에서 체감하는 오염도는 악화되었다. 이에 따라, 새정부는 출범(17.5월)과 동시에 미세먼지 문제해결을 최우선 과제로 설정하고, 관계부처 합동 대책반(TF)을 구성해 미세먼지 관리 종합대책을 마련하게 되었다.

'17년 9월 26일 정부는 국무회의에서 환경부 등 12개 관계부처 합동으로 「미세먼지 관리 종합대책」을 확정하고, 2022년까지 미세먼지 국내 배출량 30% 감축을 위한 로드맵을 마련했다. 이 로드맵에 따라 종전대책('16.6.3)보다 2배 높은 감축목표를 달성하기 위하여 산업·발전·수송부문 등 사회 전분야에 대한 전방위적인 감축대책을 추진하고 있으며, 한-중 간 국제협력을 강화하여 미세먼지를 정상급 의제로 다루고, 유럽(CLRTAP) 및 미국-캐나다의 대기질 협약모델을 바탕으로 동북아 지역내 협약체결을 검토하는 등 종전에 비하여 실효성 있는 국외영향 저감대책도 추진하고 있다. 이와 함께 미세먼지 환경 기준을 선진국 수준으로 강화하고, 영유아·학생·어르신 등 미세먼지에 취약한 민감계층을 보호하기 위한 선제적이고 적극적인 대책을 추진하고 있다.

두 차례의 미세먼지 감축대책에도 불구하고, 높아진 국민의 요구수준과 '18년 3월 강화된 미세먼지 환경기준에 맞춰 추가적인 대책이 필요해짐에 따라 정부는 환경부 등 관계부처 합동으로 '18년 11월 8일 「비상·상시 미세먼지 관리 강화대책」을 마련하였다. 추가 대책에서는 고농도 미세먼지 비상저감조치 대상 지역을 전국·민간으로 확대하고, 국민들이 체감하는 수준의 미세먼지 개선을 위해 경유차 등 생활 주변 미세먼지 배출원에 대한 상시 저감 대책을 대폭 강화하였다.

미세먼지 대책 비교			
구 분	'16.6.3. 대책	'17.9.26. 종합대책	'18.11.8. 추가대책
감축 목표	◆'21년 국내배출 14% ↓ ('14년 배출량 대비)	◆'22년 국내배출 30% ↓ ('14년 배출량 대비)	◆'22년 국내배출 35% ↓ ('14년 배출량 대비)
컨트롤 타워	◆환경부 중심 대응 ◆국립환경과학원 중심 원인규명	◆국무조정실 중심 정책조정 ◆환경부 중심 실무대응	◆민·관 합동 미세먼지특별위원회(新) ◆법부처 미세먼지 개선기획단 설치(新) ◆국가미세먼지정보센터 설립(新)
비상 저감 조치	◆ 비상저감조치 없음	◆참여대상 - 공공부문 중심 ◆조치사항 - (수송) 차량2부제 - (생활) 옥외배출원 저감 위주 - (발전) - ◆발령요건 - 오늘(실측)·내일(예보) 50 μ g/m ³ 초과	◆참여대상 - 민간 의무참여 확대(19.2.15~)(강) ◆ 조치사항 - (수송) 배출가스등급 운행제한(강) - (생활) 지하역사 등 미세먼지 집중 제거(강) - (발전) 석탄발전 상한제약 등(新) ◆발령요건(강) ① 오늘 주의보(75 μ g/m ³ 이상 2시간) + 내일 50 μ g/m ³ 초과 ② 내일 75 μ g/m ³ 초과 * ① 오늘 일시적 고농도, ② 내일만 나쁨 경우 추가 ◆공공부문 예비저감조치(新)

구분	'16.6.3. 대책	'17.9.26. 종합대책	'18.11.8. 추가대책
발전	<ul style="list-style-type: none"> ◆신규 석탄발전 설치 원칙적 금지 ◆신규 석탄발전 배출기준 강화 ◆재생에너지 '25년 11%로 확대 	<ul style="list-style-type: none"> ◆공정을 낮은 석탄발전(9기) 원점 재검토 ◆노후발전소 분할(3~6월) 가동중단 및 임기내 조기폐지(新) ◆재생에너지 '30년 20%로 확대(강) ◆발전용 에너지원 친환경적 세율체계 조정 검토 ◆경제급전(변동비에 명목비용만 반영) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆노후 석탄화력 분할 가동중지 + 배출량 기반 가동중지(강) ◆유연탄LNG 과세 (2:1)(강) ◆환경급전(환경비용 반영)(新)
산업	<ul style="list-style-type: none"> ◆NOx / SOx 총량제(기시행) ◆NOx 배출부과금 신설 검토 ◆수도권 총량관리 	<ul style="list-style-type: none"> ◆먼지총량제 추가 시행(新) ◆NOx 배출부과금 신설(강) ◆수도권 외 총량관리 지역 확대 (충청·동남·광양만권)(강) ◆수도권 가정용 저녹스보일러 지원 ◆LNG 시설 배출기준 80~150ppm ◆대형사업장 위주 굴뚝감시 	<ul style="list-style-type: none"> ◆저녹스보일러 지원 전국으로 확대(강) ◆LNG 배출기준 40~60ppm(강) ◆소규모 사업장 방지시설 개선 지원(新)
수송	<ul style="list-style-type: none"> ◆전기차 등 보급 ◆건설기계 배출 저감 ◆노후경유차 수도권 운행제한 	<ul style="list-style-type: none"> ◆친환경차 보급 확대(강) ◆친환경차 협력금제(新) ◆건설기계 저공해화 확대(강) ◆선박유 황 함유 3.5% ◆항만 하역장비 친환경연료 전환 ◆이륜차 관리 강화·전기이륜차 보급(新) ◆수도권 노후경유차 운행제한 ◆공공 친환경차 의무구매 50%~70% ◆경유승용차 위주 조기폐차 보조금 	<ul style="list-style-type: none"> ◆LPG 1톤 화물차 신차교체 보조금(新) ◆선박유 황 함유 5%(일반해역), 0.1%(배출규제해역)(新) ◆하역장비 연료 전환 의무화(강) ◆수도권 외 지역으로 운행제한 확대(강) ◆공공 친환경차 의무구매 100%(강) ◆중·대형차 폐차보조금 현실화(강)

구분	'16.6.3. 대책	'17.9.26. 종합대책	'18.11.8. 추가대책
민감계층	<ul style="list-style-type: none"> ◆미세먼지 측정망 확대 ◆매뉴얼 마련 및 교육·홍보 	<ul style="list-style-type: none"> ◆미세먼지 환경기준 선진화(新) ◆민감계층 실내미세먼지 기준 신설(新) ◆교육시설 인근 측정망 확충(인기 측정기 이동측정차 활용 등)(강) ◆실내체육시설 설치(新) ◆어린이 통학차량 친환경차 전환(新) ◆민감계층 찾아가는 케어서비스(新) ◆미세먼지 청정관리구역 지정 제도 도입(新) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆등하교 조정, 임시휴교 등 고농도 시 대응매뉴얼 재개정(新) ◆학교·어린이집 공기정화장치 100% 설치(新) ◆어린이집 실내 공기측정, 컨설팅(新)
국제협력	<ul style="list-style-type: none"> ◆한·중·일 환경장관 협력 	<ul style="list-style-type: none"> ◆한·중 환경협력센터 신설 및 상시 협력(新) ◆미세먼지 저감 국제협약 체결 적극 검토(新) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆남북협력 추진(新) ◆동북아청정대기파트너십 체결 및 다자간 협력 강화(18.11)-(新)

나. 미세먼지 관리 종합계획(2020~2024년)

2019년 11월 1일, 제3차 미세먼지대책특별위원회는 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 제7조에 의한 미세먼지 관리 종합계획을 심의·의결하였다.

미세먼지 관리 종합계획은 2020년부터 2024년까지 5년간 미세먼지 정책방향과 추진과제를 제시하는 법정계획으로 2017년과 2018년에 수립된 기존 대책을 계승·강화하고, 국가기후환경회의의 정책제안, 2019년 3월 국회를 통과한 미세먼지 저감 관련 대기관리권역법 등 8개 재개정 법률의 핵심내용, 그리고 추경예산으로 대폭 확대된 재정 투입 기조를 반영하였다.

미세먼지 관리 종합계획은 ①국내 저감, ②국제협력, ③국민건강, ④정책기반, ⑤소통·홍보 등 5대 분야 총 42개의 과제와 177개의 세부과제로 구성되어 있고, 계획기간 동안 20.2조원의 예산을 투입하는 계획을 담고 있다.

계획은 '24년까지 '16년 대비 초미세먼지(PM_{2.5}) 연평균 농도를 35% 이상 저감을 목표로 설정하였으며 이를 연평균 농도로 표현하면 '16년 26 μ g/m³에서 '24년 16 μ g/m³으로 개선하는 것이다.

계획의 주요 내용으로는 첫째, 국내 배출량 감축을 가속화한다. 대기관리권역을 수도권 외 중부남부동남권역까지 확대('20.4월)하고, 권역내 사업장에 대한 총량관리제를 도입하는 등 제도적 기반을 다질 계획이다. 또한 소규모 영세사업장의 방지시설 설치 지원을 2024년까지 누적 18,000개소에 대해 실시하고, 환경개선비용 저리용자를 지속하여 미세먼지는 줄이면서 기업의 부담은 덜기 위한 계획을 담고 있다. 수송부문은 노후경유차에 대한 조기폐차 촉진과 신규 경유차 재구매 억제를 위해 조기폐차 보조금체계 및 경유차 취득세·보유세 체계를 개편할 계획이다.

그리고 선박연료유 품질기준(3.5→0.5%)을 '20년부터 본격 시행하고, 대형 항만에는 저속운항해역을 지정하는 한편, 육상전원공급설비(AMP) 구축을 확대해 나간다. 발전부문은 30년 이상 된 노후 석탄발전소의 폐지 일정을 당초 2022년에서 2021년으로 앞당긴다. 아울러 그간 관리의 사각지대로 지적되었던 농업부문 암모니아와 생활부문 휘발성유기화합물(VOCs)에 대한 관리도 강화한다. 화학비료 사용량 절감, 축사 환경관리 강화, 건축·공업용 도료의 VOCs 함유기준 강화를 '20년부터 시행하고 유증기 회수설비 설치 의무 주유소도 '17년 3,156개소에서 '25년까지 7,115개소로 확대한다.

둘째로, 고농도 미세먼지 발생시 국민건강 보호조치도 강화한다. 12월부터 이듬해 3월에 고농도 미세먼지 발생이 고착화됨에 따라 미세먼지 계절관리제를 실시하여 평상시보다 강화된 배출저감조치와 국민 건강보호 조치를 실시할 계획이다. 아울러 모든 지하역사에 공기정화설비(또는 환기설비) 설치를 완료(~'22년)하고, 환기설비 의무설치 시설범위를 확대하는 등 실내공기질 관리도 강화하고, 어린이집, 노인요양시설 등 민감·취약계층 이용시설을 대상으로 행동매뉴얼 이행여부에 대한 점검을 강화한다.

셋째로, 한중협력도 내실화한다. 그간 분산적으로 추진하던 각종 협력사업을 '청천(晴天) 계획'이라는 브랜드로 통일하여 심화·발전시키고, 협력사업의 범위도 연구사업 위주에서 정책기술 교류 및 환경산업 협력으로 확대한다. 중장기적으로는 유럽이나 북미 등의 사례(1979년 유럽 장거리 월경성 대기오염에 관한 협약, 1991년 미국-캐나다 대기질 협약 등)를 고려하며 동북아시아 특성에 맞는 대기질 국제협약체계 구축을 추진한다.

넷째, 과학적이고 효과적인 정책 수립·추진을 위한 기초체력을 보강한다. '지상-차량-선박-항공-위성(20년 발사)'을 연계하는 3차원 입체 미세먼지 측정기반을 구축하고, 인력·장비 확충으로 미세먼지 예보정확도를 높여 나간다.(고농도 미세먼지(PM_{2.5}) 예보 정확도 : '18년 72% → '24년 75%) 아울러, 국가미세먼지정보센터 정책지원기능 강화로 관련 통계의 정확도와 신속도를 제고하고, '원인규명-배출감시-저감기술-정보통합-건강영향평가' 등 미세먼지 전 영역에 대한 연구개발(R&D)도 강화한다.

마지막으로, 국민과도 더욱 긴밀하게 소통한다. 미세먼지 원인·피해·저감 등 전과정에 대한 투명하고 객관적인 정책홍보로 국민의 미세먼지에 대한 막연한 불안감과 무력감을 해소하는데 중점을 둔다.

미세먼지 관리 종합계획의 핵심 개선·보완 사항

증진대책 평가	현황 및 여건	개선 방향
<ul style="list-style-type: none"> 연평균 농도 개선 미흡 과감한 감축 요구 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 국내 배출요인 증가 <ul style="list-style-type: none"> 관리대상 및 사용량 증가 등 국외(중국) 농도는 감소 중이나 국내의 2배 수준 기상요인(대기정체) 악화 	<ul style="list-style-type: none"> 과학적 연구개발 확대 등 기초체력 강화 국내 배출량 감축 가속화 단계적실체적 한중협력 강화
<ul style="list-style-type: none"> 사업장 관리, 국민건강 보호의 현장이행력 부족 	<ul style="list-style-type: none"> 관리 대상 증가 및 불법 행위 만연 미세먼지로 인한 건강·경제적 피해 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 지역단위 맞춤형 대책 수립 및 이행 대책 실행력 제고 (현장 점검·관리 강화) 국민건강 보호 강화
<ul style="list-style-type: none"> 고농도 대응 실효성 부족 	<ul style="list-style-type: none"> 계절적 고농도 발생 패턴 반복 	<ul style="list-style-type: none"> 계절적 고농도시기 대응 강화

미세먼지 관리 종합계획의 비전 및 중점과제

비
전

맑고 깨끗한 공기, 미세먼지 걱정 없는 대한민국

목
표

'16년 대비 초미세먼지 연평균 농도 35% 이상 저감

※ 전국 초미세먼지(PM_{2.5}) 연평균 농도 : '16년 26 μ g/m³ → '24년 16 μ g/m³

분 아		15대 중점 추진과제
국내 배출감축	• 산업부문	① 배출총량제 전국 확대 ② 사업장 점검 및 단속 강화
	• 수송부문	③ 노후경유차 감축 강화 및 저공해차 보급 확대 ④ 선박 및 항만 관리기준 강화 ⑤ 노후건설기계 관리 강화
	• 발전부문	⑥ 석탄발전 미세먼지 저감 ⑦ 친환경에너지 전환(중장기)
	• 농업·생활부문	⑧ 축산 환경 관리 강화 ⑨ 저녹스 보일러 보급 확대
국민건강	• 국민건강 보호	⑩ 미세먼지 고농도 계절관리제 도입 ⑪ 실내공기질 관리 강화
국제협력	• 동아시아 대기협력	⑫ 동아시아 미세먼지 저감 협약 추진(중장기) ⑬ 실체적 협력사업 확대
기반·소통	• 과학적 접근·실천 • 국민참여·소통	⑭ 미세먼지 해결 다부처 기술개발 사업 ⑮ 참여와 숙의를 통한 사회적 합의 도출

다. 미세먼지 고농도 시기('19.12~'20.3월) 대응 특별대책

우리나라는 기상여건 등 계절적 요인으로 겨울철과 봄철에 초미세먼지 농도가 높으며, 특히 12~3월 중 월평균 농도는 연평균 대비 15~30% 높은 수준(30~32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)이다.

또한 이 시기에 빈번하게 발생하는 고농도 발생 양상을 살펴보면, 초기 국외 유입 영향이 높은 경우가 있으나 국내 배출 영향이 가중되어 고농도 상황이 악화되는 경향이 보인다. 따라서 국민의 건강보호를 위해 12~3월 중 평상시와 차별되는 국내 대응 강화 필요성이 제기되었고, 국가기후환경회의는 1차 국민정책제안('19.9.27)을 통해 평상시보다 강화된 배출저감과 건강보호 조치를 실시하는 미세먼지 계절관리제 시행을 정부에 제안하였다.

이에 따라 정부는 2019년 11월 1일 제3차 미세먼지특별대책위원회에서 '미세먼지 고농도 시기('19.12~'20.3월) 대응 특별대책을 심의 의결하여 미세먼지 계절관리제 도입을 공식화하였다.

대책의 목표는 "미세먼지 개선-움직이는 정부, 체감하는 국민"으로 평상시보다 강화된 배출저감을 통해 기간내 기저농도를 낮춰 고농도 빈도와 강도를 완화하는 한편, 국민 건강보호 조치 강화를 위한 취약시설, 계층 등에 대한 대책을 주요 골자로 하고 있다.

주요 내용으로 먼저 평상시보다 강화된 배출저감조치로서 산업부문에서 약 1,000여명 규모의 민관합동 점검단 구성운영과 더불어 드론·분광계·비행선 등 첨단장비를 활용한 집중 감시를 병행하고, 자발적 협약을 통한 대형사업장의 추가 감축을 유도한다. 발전부문에서 안정적 전력수급을 전제로 최대한 석탄발전 가동중단을 추진한다. 수송부문은 수도권과 6개 특광역시를 대상으로 공공부문 차량 2부제를 실시하고 수도권을 대상으로 5등급차 운행제한을 실시한다. 또한 전국 시·군·구별로 1개 이상 미세먼지 집중관리도로를 지정·운영하고, 농촌에 장기 방치된 영농폐기물을 집중 수거·처리한다.

국민건강 보호조치로는 유치원·학교 모든 교실에 공기정화장치 설치를 완료하고, 어린이집 6천개소(전체의 15%), 노인요양시설 등에 대해 현장점검을 지속적으로 실시하며, 기초생활수급자 등 저소득층(234만명)·옥외근로자(19만명)를 대상으로 마스크를 조기 지급하고, 농·어업인 대상 행동매뉴얼 배포(10만부) 및 교육을 실시함으로써 민감취약계층을 집중 지원하는 한편, 지하역사 등 6천개소(13%)의 실내공기질을 집중 점검하여 미세먼지로부터 안심할 수 있는 다중이용시설을 구축한다.

또한, 실제 고농도 상황이 발생한 경우에는 2019년 10월 마련한 '초미세먼지 재난 위기관리 표준매뉴얼'에 따라 위기경보 수준(관심-주의-경계-심각)에 맞춰 위기관리체계를 가동하는데, 고농도 미세먼지 농도 수준과 지속 일수를 고려하여 단계적으로 범정부 컨트롤 타워를 격상 하는 등 대응조치를 강화한다.

아울러 이와 같은 특별대책을 확정하면서 특히 이행점검 강화에 대한 부분도 포함되었다. 특별대책기간 동안 국무조정실에 범정부 총괄점검팀(팀장 : 국조실 국무2차장), 환경부에 미세먼지 종합상황실(반장 : 환경부 차관)을 설치·운영하여 이행상황을 점검하는 계획을 포함하고 있다.

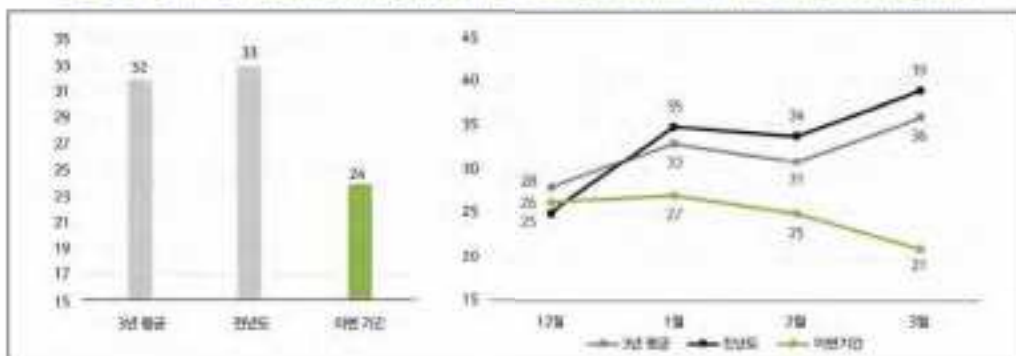


라. 첫 시행 미세먼지 계절관리제의 성과

정부는 미세먼지 고농도 예상 시기인 2019년 12월 1일부터 2020년 3월 31일까지 고농도 발생의 강도와 빈도를 완화하기 위해 평소보다 강화된 배출 저감을 시행하는 한편, 국민건강 보호도 함께 강화하는 조치로서 미세먼지 계절관리제를 시행하였다.

계절관리제 시행 기간 초미세먼지 상황은 전년도 동 기간에 비해 개선된 것으로 나타났다. 초미세먼지 평균농도는 전년 동기 대비 약 27%(33→24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 감소하였다.

그림 2-2-1-3 계절관리기간(2019년 12~ 2020년 3월) 초미세먼지 평균농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



또한, 계절관리제 기간 동안 좋음 일수는 2배 이상 증가(13 → 28일)하고, 나쁨 일수는 37%(35→ 22일) 감소하였으며, 특히 고농도 일수는 18일에서 2일로 89%가 줄었다.

아울러, 순간적인 미세먼지 고농도 강도를 평가할 수 있는 지표인 시간 최고농도도 이번 계절관리제 기간에는 199 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (19.12.20일)로 전년도 278 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (19.1.2일)에서 약 28%($\Delta 79\mu\text{g}/\text{m}^3$) 감소하였다. 이러한 계절관리기간 초미세먼지 상황개선은 정책시행에 따른 국내 배출저감과 함께 기상영향, 코로나19 및 국외유입 변화 등 외부요인의 영향이 복합적으로 작용한 것으로 분석되었다.

계절관리제 시행으로 나타난 정책효과는 국내 초미세먼지 배출량을 최대 약 2만 2천톤 가량 감축한 것으로 추정된다. 이는 최신 국가통계인 2016년 기준으로 같은 4개월간 국내 배출량을 약 19.5% 줄인 것으로, 당초 국가기후환경회의에서 제안한 감축목표 20%에 근접한 수준이다. 다만 국가기후환경회의 제안내용 중 수도권 5등급 차량 운행제한은 관련 법률 개정이 지연되어 시행하지 못하였다.

이와 같은 배출량 감축에 따른 농도 저감효과를 정량적으로 분석하기 위해 수치모델링을 실시한 결과, 계절관리제 시행이 당초 정책목표였던 '고농도 미세먼지 발생의 빈도와 강도 완화'에 효과가 있었던 것으로 분석되었다. 고농도 빈도 측면에서 계절관리제 시행으로 나쁨 일수($36\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상)가 충남(최대) 9일, 전남 4일, 서울 2일, 전국 평균 2일 감소한 것으로 분석되었다. 계절관리기간 평균농도는 시·도별로 경북(최대) $3.9\mu\text{g}/\text{m}^3$, 전남 $2.7\mu\text{g}/\text{m}^3$, 충남 $2.4\mu\text{g}/\text{m}^3$, 서울 $2.0\mu\text{g}/\text{m}^3$, 제주(최소) $0.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ 개선된 것으로 분석되었다. 전국 평균농도 개선효과는 계절관리제 전반기(2019년 12월~2020년 1월)에 $1.4\mu\text{g}/\text{m}^3$, 후반기(2020년 2월~3월)에 $2.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 나타났으며, 전체기간 동안 약 $1.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 가 줄어드는 효과가 있었던 것으로 분석되었다.

또한, 계절관리기간 기상여건은 동풍일수(7→22일)와 강수량(111→206mm)의 증가 등으로 초미세먼지 개선에 유리하게 적용한 것으로 분석되었다. 수치 모델링을 통해 이번 계절관리기간과 전년 같은 기간의 기상여건 차이에 따른 농도 변화를 모사한 결과, 전년 대비 유리한 기상 영향으로 계절관리기간 전국 초미세먼지 평균농도가 약 $3.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ 낮아진 것으로 추정된다.

그리고, 계절관리기간 상황 개선에 중국의 미세먼지 감축 대책, 코로나19, 국내의 따뜻한 겨울 등이 영향을 미친 것으로 분석되었다. 중국은 지난해 10월부터 올해 3월까지 3대 중점지역(징진지 및 주변지역, 편웨이평원, 장강삼각주)에 대해 우리나라의 계절관리제와 유사한 추동계대책을 통해 미세먼지 배출 감축을 추진하였다.

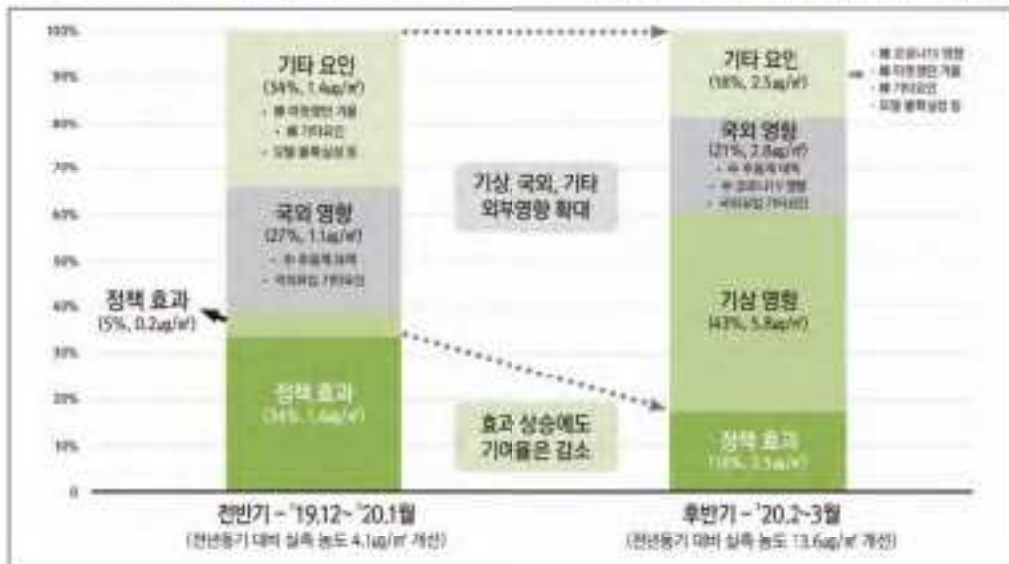
또한, 계절관리기간에 발생한 코로나19의 영향으로 중국은 교통량 감소 등 경제활동이 위축되었고, 이에 따라 예년에 비해 미세먼지 배출량 감소가 추정된다. 중국의 배출량 감소치를 정확하게 수치적으로 분석하기에는 한계가 있었으나, 중국의 추동계 대책과 코로나19의 영향으로 인한 중국 배출량 감소폭을 가정하여 수치 모델링을 실시한 결과, 계절관리기간 국내 초미세먼지 평균농도를 $1.1\sim 2.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ 가량 낮추는 영향이 있었다고 추정되었다. 한편, 따뜻한 지난 겨울과 코로나19도 국내에서 추가적인 미세먼지 배출량 감소에 영향이 있었던 것으로 추정된다.

이와 같은 분석 결과는 '19년 12월 설립된 환경부 소속 국가미세먼지정보센터에서 국가대기오염물질 배출통계(CPASS), 대기질 영향분석 모델링 등으로 토대로 분석한 것¹¹⁾이다. 다만, 계절관리제를 처음으로 도입 시행한 점과 기상, 코로나19 등 다양한 변수가

11) 2020.5.12일 환경부 보도자료

작용한 점을 고려하여 이번 분석에 활용된 기초자료와 방법론 등을 민간 전문가와 공유하여 심층적인 추가분석을 실시하고, 분석방법도 개선해 나갈 예정이다.

그림 2-2-1-4 계절관리기간(19.12~20.3월) 영향요소별 전·후반기 국내 초미세먼지 평균농도 개선 기여율(%)



분석결과는 종합하면, 첫째, 계절관리제가 당초 정책목표대로 고농도 미세먼지 발생의 빈도와 강도의 완화에 큰 효과가 있었음을 확인할 수 있었다.

둘째, 기상 및 코로나19 등 외부요인의 영향이 적었던 계절관리제 전반기의 경우 평균농도 저감에 대한 정책 기여율은 약 34%(△1.4μg/m³)로 계절관리제가 평균농도 개선에도 효과가 있었음을 확인할 수 있었다.

셋째, 계절관리제 시행효과와 지역적 편차를 감안할 때, 차기 계절관리제는 전국적인 효과를 같이 높이는 방향으로 개선할 필요가 있다고 평가된다.

넷째, 계절관리제 시행, 코로나19 영향 등 오염물질의 배출량을 대폭 줄이면, 미세먼지 농도가 획기적으로 개선될 수 있음을 확인할 수 있었다.

끝으로, 계절관리제 후반기(2020년 2~3월)에 집중된 기상영향은 역설적으로 기상요인이 언제나 위험요소로 작용할 수도 있음을 시사하고 있는 만큼, 보다 강력한 차기 계절관리제 추진으로 정책효과를 지속적으로 제고해 나갈 필요가 있다고 평가된다.

5. 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 시행

가. 추진배경

미세먼지는 국민건강을 위협하는 가장 중요한 문제로 인식되고 있으며 정부가 특별대책을 발표하고 각종 정책을 시행하고 있음에도 불구하고 국민들의 불안은 커지고 있는 상황이다. 이로 인해 미세먼지를 줄이기 위한 특단의 대책 마련에 대한 요구가 갈수록 커지고 있으며 보다 근본적인 차원의 미세먼지 원인 규명 및 대책 마련이 시급하여 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」이 제정되었다. 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」은 신창현, 강병원 의원이 각각 대표 발의한 법안을 토대로 2018년 8월 14일 공포되고 6개월간 하위법령 제정 작업을 거쳐 2019년 2월 15일부터 시행하였다.

나. 주요내용

미세먼지 대책을 심의하는 '미세먼지 특별대책위원회'와 이를 지원하기 위한 '미세먼지개선 기획단'을 국무총리 소속으로 설치토록 하였다. 미세먼지 저감 및 관리 정책을 정부 차원에서 효율적으로 추진하기 위해 국무총리와 대통령이 지명한 민간위원장을 공동위원장으로 하고, 관계 중앙행정기관의 장과 민간 전문가 등을 위원으로 하는 국무총리 소속의 '미세먼지특별대책 위원회'를 두고 위원회의 사무 및 운영의 효율적인 지원을 위하여 국무총리 소속으로 '미세먼지 개선기획단'을 설치하도록 했다.

또한, 미세먼지관리종합계획을 과학적으로 뒷받침하고, 미세먼지 배출량의 정확한 산정과 관련 정보를 체계적으로 관리하기 위해 환경부에 '국가미세먼지정보센터'를 설치·운영할 수 있게 했다.

정부는 5년마다 미세먼지 저감 및 관리를 위한 종합계획을 수립하고, 시·도지사는 이에 따른 시행계획을 수립하고 추진실적을 매년 보고하도록 했다. 정부는 미세먼지 개선의 기본방향과 저감목표 달성을 위한 분야별·단계별 대책을 '미세먼지관리종합계획'에 담아 위원회의 심의를 거쳐 확정·고시해야 한다. 시·도지사는 종합계획의 시행을 위한 세부 시행계획을 수립하고, 매년 시행계획의 추진실적을 환경부 장관에게 보고해야 한다. 환경부 장관은 시·도지사로부터 취합된 추진실적을 종합하여 위원회에 보고하고, 국회에 제출토록 했다.

그간 수도권 공공·행정기관을 대상으로 시범시행('17.2-) 중이던 '고농도 미세먼지

비상저감조치'의 법적 근거를 마련했다. 시·도지사는 비상저감조치 요건에 해당할 경우 관련 조례 등에 따라 자동차의 운행제한 또는 대기오염물질 배출시설의 가동시간 변경이나 가동을 조정, 대기오염방지시설의 효율 개선 등의 '비상저감조치'를 시행할 수 있다. 또한 비상저감조치를 시행할 때 휴업, 탄력적 근무제도 등을 관련 기관의 장 또는 사업자에게 권고할 수 있도록 했다. 고농도 미세먼지 비상저감조치와 별도로, 계절적·비상시적 요인 등으로 미세먼지 저감 및 관리를 효율적으로 수행하기 위해 환경부 장관은 관계 중앙행정기관의 장, 지방자치단체의 장 또는 시설운영자에게 대기오염물질 배출시설에 대한 가동을 조정 등을 요청할 수 있도록 했다.

시·도지사, 시장·군수·구청장은 관할구역 내에 미세먼지 오염이 심각하다고 인정되는 지역 중 어린이·노인 등이 이용하는 시설이 집중된 지역을 '미세먼지 집중관리구역'으로 지정하고 미세먼지 저감사업을 확대할 수 있도록 했다. 집중관리구역 내에서는 대기오염 상시측정망의 설치, 어린이 통학차량의 친환경차 전환, 학교 공기정화시설 설치, 수목 식재, 공원 조성 등을 위한 지원이 우선적으로 이뤄지게 된다.

환경부는 성능기준에 맞는 미세먼지 간이측정기가 제작·수입될 수 있도록 '미세먼지 간이측정기'에 대한 성능인증제를 시행하게 된다. 미세먼지 간이측정기는 '환경분야 시험·검사 등에 관한 법률'에 따라 형식승인이나 예비형식승인을 받지 않은 미세먼지 측정기기를 의미하는 것으로서 누구든지 성능인증을 받지 않은 미세먼지 간이측정기를 제작·수입할 수 없도록 했다. 간이측정기 성능인증을 위해 필요한 인력이나 시설을 갖춘 법인이나 단체 중에서 '성능인증기관'을 지정하거나 취소할 수 있도록 했다.

그동안 미세먼지(PM₁₀, PM_{2.5})의 명칭과 관련하여 '부유먼지', '호흡성 먼지' 등 다양한 용어의 채택 여부가 검토되었다. 그러나 이미 국민들이 PM₁₀은 미세먼지, PM_{2.5}는 초미세먼지로 용어를 사용하고 있는 점을 고려하여, 입자 지름이 10 μ m 이하인 먼지는 '미세먼지, 입자 지름이 2.5 μ m 이하인 먼지는 '초미세먼지'로 구분하였다.

아울러 2020년 3월 31일에는 신창현, 강병원의원이 각각 대표 발의한 법률 개정안을 토대한 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 개정안이 공포됨에 따라 초미세먼지 농도가 심화되는 12월 1일부터 다음해 3월 31일까지를 계절관리제 시행기간으로 정하고, 환경부장관 또는 시도지사가 자동차 운행제한, 영농잔재물 수거처리 등의 조치 등 평상시보다 강화된 미세먼지 저감조치를 할 수 있는 근거를 마련하였다.

표 2-2-1-2 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 시행으로 달라지는 내용

	시행 전	시행 후('19.2.15-)	비고
조직강화 (컨트롤타워)	◇ 환경부 중심 실무대응, 국무조정실 이행점검 - 환경부 민간 대책위원회 운영	<ul style="list-style-type: none"> ● 미세먼지특별대책위원회(총리 소속) - 국무총리·민간 공동위원장 등 40인 이내 - 관계 중앙행정기관장, 민간위원 ● 미세먼지개선기획단 설치 - 단장 : 국무조정실 사회조정실장 - 미세먼지특별대책위원회의 사무국 역할 ● 국가미세먼지정보센터(환경부소속) - 미세먼지 원인규명, 배출량 신뢰도 향상 	<ul style="list-style-type: none"> ● 미세먼지 저감 및 관리 정책의 효율적 추진 ● 위원회의 사무 및 운영의 효율적인 지원 ● 미세먼지 배출량의 정확한 산정과 관련 정보의 체계적 관리
정부대책	◇ 정부합동 미세먼지 대책	<ul style="list-style-type: none"> ● 미세먼지관리종합계획(법정계획) - 정부대책수립 의무화(5년 필요시 변경) ● 사·도 시행계획(매년 실적평가·상의) ● 국가·지자체 책무(필요한 사례 수집) - 사업자·국민의 책무 부여(시책에 협조) 	● 미세먼지 저감 및 관리 정책 방향과 추진 과제를 제시
고농도시 대응조치	◇ 자칫·매뉴얼에 의한 수도권 위주 의 비상저감조치 - 공공기관 차량 2부제, 공공사업장 저감조치, 민간 자율참여 ◇ 고농도시 발전부문 상한제약	<ul style="list-style-type: none"> ● 법령에 근거한 전국 시·도 단위 비상저감조치 이행 강제(과태료 등) - 운행제한(등급제, 부제 등) 사·도 조례 시행 - 배출시설 가동률 조정, 방지시설 효율 개선 - 휴교·휴업, 시차 출퇴근 등 단력적 근무제 ● 발전부문 상한제약 대상 확대 및 법령 조건 확대 시행 	● 고농도 미세먼지 비상 저감조치 법적 근거 마련
취약계층 보호	◇ 민감계층 고농도 미세먼지 대응 (매뉴얼) - 어린이집·학교·노인요양시설 등 민감계층 이용시설 보호	<ul style="list-style-type: none"> ● 정부의 취약계층 보호 의무화 - 어린이·노약자 등 건강상 노출 민감계층 - 옥외근로자 등 직업상 노출 가능성 높은 계층 ● 미세먼지 집중관리구역 지정 - 오염심각지역의 민감계층 이용시설 집중구역에 공기정화시설 등 지원 확대 ● 미세먼지 간이측정기 인증제 시행 - 성능인증제 시행으로 측정기 신뢰도 제고 	● 취약 계층 건강 보호 대책 근거 마련
강제규정		<ul style="list-style-type: none"> ● 과태료 부과 - 배출시설·공사장 비상저감조치 미이행, 간이측정기 성능인증, 자료제출 위반 (200만원 이하) - 운행제한 미이행(10만원 이하, 하루 1회) 	● 비상저감조치 등의 이행 및 실효성 제고를 위한 과태료 부과 근거 마련

표 2-2-1-3 『미세먼지 계절관리제』 시행으로 달라지는 내용

구분	현행(기준)	개정(변경)	비고
시행기간	◇ 시행기간이 특정되지 않음 * 환경부장관이 계절적 요인 등으로 필요한 경우 관계 중앙행정기관의 장 등에게 배출시설 가동률 조절 등 요청 가능(제21조제1항)	◇ 12월 1일부터 다음해 3월 31일까지로 특정(제21조제1항)	◇ 미세먼지 계절관리제 시행기간 명확화
시행주체	◇ 환경부장관이 시행주체(제21조제1항)	◇ 환경부장관 외에 시·도지사도 추가(제21조제4항 신설)	◇ 지역 여건과 특성을 고려한 맞춤형 대책 추진 가능
환경부장관의 조치 요청사항	◇ 대기오염물질배출시설의 가동률 조정 및 가동시간 변경	◇ 현행과 동일(제21조제1항제1호)	◇ 환경부 장관의 조치 범위 확대
	◇ 대기오염방지시설의 효율 개선	◇ 현행과 동일(제21조제1항제2호)	
	◇ 사업장에서 비산배출되는 먼지 저감 등 미세먼지등의 배출 저감 및 관리 조치	◇ 현행과 동일(제21조제1항제3호) * 제1호~제3호는 현행 시행된 규정을 법률로 상향 입법한 것임	
	<신설>	◇ 선박에 대한 연료전환, 속도제한 또는 운행제한 * 중앙행정기관, 지방자치단체 또는 공공기관이 보유하고 있는 선박을 의미	
	◇ 그 밖에 대통령령으로 정하는 조치	◇ 현행과 동일(제21조제1항)	
시·도 지사의 조치사항	<신설>	◇ 자동차의 운행 제한(제21조제4항제1호)	◇ 지역 여건과 특성을 고려한 맞춤형 대책 추진 가능
	<신설>	◇ 건설공사장의 공사시간 변경 조정(제21조제4항제1호)	
	<신설>	◇ 살수차·진공청소차 운영, 공영주차장 사용제한, 불법·과다 배출행위 감시(제21조제4항제1호)	
	<신설>	◇ 영농진재물의 수거, 보관, 운반, 처리 등의 조치(제21조제4항제2호) * 전문기관 또는 단체에 업무위탁 및 비용지원 근거 마련(제21조제5항)	
	<신설>	◇ 그 밖에 시도 조례로 정하는 조치(제21조제4항제3호)	

6. 미세먼지 문제 해결을 위한 국가기후환경회의 출범

'19.4.29일 국민의견을 수렴하여 미세먼지 문제 해결을 위한 범국가적 대책과 주변국과의 협력증진 방안을 마련하기 위하여 대통령 직속으로 국가기후환경회의가 출범하였다.

국가기후환경회의는 반기문 제8대 유엔 사무총장 등 사회 각계각층을 대표하는 인사 43명으로 구성되었으며, 특히, 현장에서 미세먼지로 고통받는 시민들의 목소리를 반영하고 실생활에서 체감할 수 있는 저감 대책을 발굴하기 위해 초등학교 교장, 소상공인 대표, 상시 야외 근로자, 농촌 지역 마을 대표 등 다양한 계층을 대표하는 시민 7명도 위원에 포함되었다.

국가기후환경회의는 폭넓은 국민의견 수렴을 위한 국민정책참여단과 미세먼지 업무 관련 사항 협의를 위한 정부·산업계·지자체 협의체를 구성하고, 전문적 검토 등을 위한 5개 분야별 전문위원회와 자문단을 설치하였다.

이를 통해 국가기후환경회의는 사회적 재난 수준에 이르고 있는 미세먼지 문제 등을 국민의 눈높이에서 검토하여 근본적인 해법을 정부에 제안하고, 미세먼지 문제로 같은 어려움을 겪고 있는 동북아시아 지역 국가들과 내실 있게 협력할 수 있는 방안을 적극적으로 강구하고 있다.

국가기후환경회의는 출범이후 5개월간 5개 전문위원회에 참석한 130여 명의 전문가와 500명의 국민정책참여단이 토론과 숙의를 거쳐 미세먼지 문제 해결을 위한 제1차 국민 정책제안을 '19.9.30일 발표했다.

제1차 국민 정책제안은 국민이 직접 참여하여 정책을 수립한 첫 사례로 의미가 있다. 미세먼지 농도가 높아지는 12월부터 3월을 '고농도 미세먼지 계절(이하 '계절관리제')'로 지정하고, 집중적인 저감 조치를 통해 미세먼지 배출량을 전년동기대비 20% 이상(2만 3천여 톤) 감축하는 것을 골자로 총 7개 부문의 21개 단기 핵심과제로 구성되어 있다. 이후에 정부는 국가기후환경회의 제1차 국민정책제안을 토대로 '19.11.1일 미세먼지 고농도 시기 대응 특별대책을 수립하여 미세먼지 계절관리제 도입을 결정하고 추진하였다.

아울러, 국가기후환경회의는 사회적 파급효과가 크고, 국민적 공감대 형성이 필요한 과제에 대해 추가적인 공론화 작업을 거쳐, 중장기 정책제안을 '20년 내에 마련할 계획이다.

〈중장기 대책의 주요 내용(안)〉

- [1] 중장기 국가비전 설정 : ① 2030 미세먼지 감축목표 설정, ② 지속가능발전(SD), 기후변화, 녹색성장을 아우르는 국가비전 마련
- [2] 친환경 수송 혁신 : ③ 수송용 에너지 가격체계 개편, ④ 내연기관차에서 친환경차로의 전환 로드맵 마련
- [3] 에너지 전환 : ⑤ 전기요금 합리화와 전력수요 관리, ⑥ 석탄발전의 단계적 감축 등 국가전원믹스 개선
- [4] 기후-대기 통합 관리 : ⑦ 미세먼지-기후변화 연계 다자제도(협약) 구축, ⑧ 미세먼지-기후변화 대응을 위한 국가 싱크탱크 설치

제3절 권역별·지역별 대기질 관리

1. 수도권지역 대기질 개선 대책 추진

가. 그간의 추진경위

환경부는 '수도권대기질 개선 추진기획단'을 발족('02.4)하여 수도권 대기환경 개선의 기본방향을 설정한 '수도권 대기개선 특별대책'을 마련하고('02.12), 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」('03.12) 및 동법 하위법령을 제정('04.12)하여 수도권지역 대기질 개선 특별대책 추진의 법적근거를 마련하였다.

특별법 및 하위법령 제정 시 각종 위원회, 공청회, 세미나, 협의회 등 190여 회에 걸친 토론과 논의가 이루어졌으며, 쟁점사항에 대하여는 관계부처·산업계·시민단체가 참여하는 합동 T/F를 구성하여 합의를 도출하였다.

이렇듯 사회적 합의를 통해 마련된 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」은 2005년 1월부터 서울특별시, 인천시, 경기도 등 수도권지역을 대상으로 시행되었다. 이 중 특히 대기오염의 심각성이 인정된 지역을 대기관리권역으로 정하고 대기환경개선을 위한 10년 단위의 범정부 종합계획인 '수도권 대기환경관리 기본계획'을 수립('05.11)하였다.

2010년도에는 동 기본계획의 대기오염물질 전망배출량과 식감목표량을 재산정하고, 지역 배출허용총량 조정 및 오염원별 신규 저감대책 등을 추가·보완하여 기본계획을 변경(10.12)하였으며, 이에 따라 2014년까지 미세먼지(PM₁₀), 이산화질소(NO₂) 등 대기질 개선을 목표로 사업장, 자동차 등 주요 오염원에 대한 관리대책을 추진하였다.

표 2-2-1-4 대기관리권역

구분	지역 범위
서울특별시	전지역
인천광역시	옹진군(옹진군 영흥면은 제외)을 제외한 전지역
경기도	김포시, 고양시, 의정부시, 남양주시, 구리시, 하남시, 성남시, 의왕시, 군포시, 과천시, 안양시, 광명시, 시흥시, 부천시, 안산시, 수원시, 용인시, 화성시, 오산시, 평택시, 파주시, 동두천시, 양주시, 이천시, 광주시, 안성시, 여주시, 포천시

나. 1차 수도권 대기환경관리 기본계획('05~'14)의 주요내용과 성과

1차 수도권 대기환경관리 기본계획은 자동차 배출가스 저감 등 자동차 관리대책, 대형사업장 총량관리제 등 사업장 관리대책, 환경친화적 에너지·도시 관리 등 오염저감대책을 통해 대기오염물질 배출량을 2014년까지 2001년 대비 절반 수준으로 줄여 미세먼지 및 이산화질소 농도를 선진국 수준으로 개선하는 것을 목표로 하였으며, 이에 대한 그간의 주요 추진내용은 다음과 같다.

신차에 대한 배출허용기준을 지속적으로 강화하여 오염물질 저감 및 자동차 산업 경쟁력 제고에 기여하는 한편, 하이브리드 자동차 및 전기자동차 등 저공해 자동차를 보급하고 시장형성 기반을 마련하였다. 또한 운행 중인 차량의 오염물질 저감을 위해 배출가스 저감장치 부착, 저공해엔진 개조, 노후차 조기폐차 등을 추진하고, 배출가스 황함량 기준 강화 등의 관리대책을 도입하였다.

2008년 1월부터 질소산화물 및 황산화물 배출량이 각각 30톤, 20톤을 초과하는 대형사업장(대기 1종)에 연도별 배출허용총량을 할당하고 할당량 이내로 대기오염물질을 배출하도록 하는 '사업장 총량관리제'를 시행하였다. 2010년 1월부터는 1·2종 사업장 중 질소산화물 또는 황산화물 배출량이 4톤을 초과하는 사업장까지 총량관리 대상을 확대하여, 2015년 12월 말 현재 270개소(배출구 1,523개)의 사업장을 대상으로 총량관리제를 시행하고 있다.

휘발성유기화합물(VOCs) 저감을 위해 도로 중 휘발성유기화합물(VOCs) 함유기준을 단계적으로 강화('05, '07, '10, '15년)하고, 주유소 유증기 회수설비 설치 의무화 등을 추진하였으며, 도로 중 비산먼지 저감을 위해 진공제거차량 지원 등 다양한 대기오염저감대책을 추진하였다. 또한, 중·소 사업장에 대해서는 일반 버너를 저녹스 버너로 교체 시 설치비용 및 방지시설 운영 기술을 지원하는 등 질소산화물 저감대책을 추진하였다.

표 2-2-1-5 서울시 대기오염도 개선 현황

오염물질	2005	2007	2009	2011	2013	2015
미세먼지($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	56	58	51	44	44	41
이산화질소(ppb)	34	38	35	33	33	32

※ 미세먼지 농도는 황사일을 제외한 미세먼지 농도임

이를 위해 2006년부터 2014년까지 약 3조원을 투자하여 서울시 미세먼지의 경우 2004년 $59\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 2015년 $41\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 크게 개선되었고, 이산화질소도 2008년 38ppb에서 2015년 32ppb로 점차 개선되었다.

다. 2차 수도권 대기환경관리 기본계획('15~'24) 수립·시행

2014년 1차 수도권 대기환경관리 기본계획이 종료됨에 따라 2024년까지 인체 위해성 관리 강화를 주요 내용으로 하는 2차 기본계획('15~'24)을 수립('13.12) 하였으며, 2017년도에는 정부합동 미세먼지 관리 특별대책('16.6)을 반영하여 기본계획을 변경('17.5)하였다.

2020년도에는 미세먼지 관리 종합계획('19.11)을 반영하여 동 기본계획의 대기오염물질 전량배출량과 삭감목표량을 재산정하고, 지역 배출허용총량 조정 및 오염원별 신규 저감대책 등을 추가·보완하여 기본계획을 수정('20.4)하였다.

2차 계획은 인체위해성이 큰 초미세먼지($\text{PM}_{2.5}$), 오존(O_3)을 관리대상 오염물질로 추가 설정하였으며, 도로 이동오염원 관리, 비도로 이동오염원 관리, 배출시설 관리, 생활주변 오염원 관리, 정책기반 강화 및 국민소통·참여 확대 등 5대 분야별 맞춤형 관리대책을 추진한다.

표 2-2-1-6 관리대상 오염물질

1차 계획	2차 계획
PM_{10} , NO_x , SO_x , VOCs	PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, SO_x , NO_x , VOCs, O_3

제2차 기본계획의 저감대책을 성공적으로 수행할 경우 2024년 수도권의 초미세먼지(PM_{2.5}) 연평균 농도가 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 낮아져 2016년보다 약 37% 개선될 것으로 전망되며, 이에 따라 대기오염(초미세먼지)으로 인한 조기 사망자 수는 1만 5,734명에서 7,528명으로 약 52%가 감소하여, 약 5조 668억 원의 사회적 피해비용 저감 효과가 나타날 것으로 예측된다.

2018년부터는 그간 시행을 유보하고 있던 먼지 총량제는 대하여 연간 배출량 0.2톤 이상인 공동연소시설을 대상으로 시행하였으며, 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」시행(20.4)에 따라 배출허용기준 완화 특례 대상 사업장 축소, 굴뚝 자동측정기기 부착 의무화 등 기존 총량관리제를 강화하여 시행할 예정이다.

2. 수도권 외 오염심화지역 대기질 개선 대책 추진

가. 특별대책지역 지정·관리

「환경정책기본법」 제38조에 따라 환경부장관은 환경오염·환경훼손 또는 자연생태계의 변화가 현저하거나 현저하게 될 우려가 있는 지역을 특별대책지역으로 지정·고시하고, 특별대책지역 내의 환경개선을 위하여 필요한 경우에는 토지이용과 시설설치를 제한할 수 있다.

대기환경 보전을 위해 지정된 특별대책지역은 대규모 배출시설이 밀집되어 있는 울산·미포 및 온산국가산업단지와 여수·여천국가산업단지 및 확장단지의 2개 지역이다. 특별대책지역의 대기환경은 엄격·특별배출허용 기준 등을 규정하고 있는 「대기보전특별대책지역 지정 및 동 지역 내 대기오염 저감을 위한 종합대책」(환경부고시 제2016-171호, '16.8.29)에 따라 관리된다.

나. 대기관리권역 지정·관리

수도권 외 지역에 대하여 특별대책지역과 대기환경규제지역으로 관리하여 왔으나, 지자체별 대책수립 → 이행 → 평가하는 단절적인 추진체계 및 외부영향이 고려되지 못한 배출원 관리 한계 등으로 수도권 외 지역의 대기질 문제가 제기됨에 따라, 대기관리권역을

기존 수도권 외의 지역까지 확대하여 권역 특성에 맞는 대기질 관리 대책을 추진하기 위해 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」을 확대·대체 하는 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」이 2020년 4월 3일부터 시행되었다. 대기관리권역이 수도권 외 지역으로 확대됨에 따라 대기환경규제지역은 폐지되었다.

이에 따라 국내 초미세먼지 농도에 크게 영향을 미치는 지역을 중심으로 기존의 수도권 외 중부권, 남부권, 동남권이 대기관리권역으로 추가 지정(총 4개 권역 8개 특·광역시와 69개 시군)되었다. 지정된 대기관리권역은 국내 초미세먼지 농도 기여율 및 배출량 기준 80% 이상에 해당하는 지역이다. 대기관리권역에는 권역별로 정부-지자체-민간 합동 '대기환경관리위원회'가 구성되어 권역별 '대기환경관리 기본계획'을 5년마다 수립하는 등 권역 특성을 고려한 체계적인 관리가 실시된다.

표 2-2-1-7 대기관리권역

권역	지역구분	지역별위
수도권	서울특별시	전 지역
	인천광역시	옹진군(옹진군 영흥면은 제외한다)을 제외한 전 지역
	경기도	수원시, 고양시, 성남시, 용인시, 부천시, 안산시, 남양주시, 안양시, 화성시, 광명시, 의정부시, 시흥시, 파주시, 김포시, 광명시, 광주시, 군포시, 오산시, 이천시, 양주시, 안성시, 구리시, 포천시, 의왕시, 하남시, 여주시, 동두천시, 과천시
중부권	대전광역시	전 지역
	세종특별자치시	전 지역
	충청북도	청주시, 충주시, 제천시, 진천군, 음성군, 단양군
	충청남도	천안시, 공주시, 보령시, 아산시, 서산시, 논산시, 계룡시, 당진시, 부여군, 서천군, 청양군, 홍성군, 예산군, 태안군
	전라북도	전주시, 군산시, 익산시
남부권	광주광역시	전 지역
	전라남도	목포시, 여주시, 순천시, 나주시, 광양시, 영암군
동남권	부산광역시	전 지역
	대구광역시	전 지역
	울산광역시	전 지역
	경상북도	포항시, 경주시, 구미시, 영천시, 경산시, 칠곡군
	경상남도	창원시, 진주시, 김해시, 양산시, 고성군, 하동군

정부는 법시행과 동시에 제1회 중부권, 남부권, 동남권 대기환경관리위원회 및 제24회 수도권 대기환경관리위원회를 개최하여 권역별 대기환경 개선 목표와 관리물질(질소산화물, 황산화물, 휘발성유기화합물, 먼지, 미세먼지, 초미세먼지, 오존)별 맞춤형 저감대책을 담은 '중부권·남부권·동남권대기환경관리 기본계획(2020-2024)' 및 '제2차 수도권 대기환경관리 기본계획 수정계획(2015-2024)'을 심의·확정하였다.

표 2-2-1-8 권역별 대기개선 목표(PM_{2.5})

구분	수도권	중부권	남부권	동남권
'24년 목표농도(μg/m ³)	17	17	16	17

「대기관리권역법」 시행으로 대기관리권역 내 대기오염물질 총량관리제가 시행된다. 총량관리제는 권역 내 대기 1~3종 사업장 중 연간배출량이 황산화물 4톤, 질소산화물 4톤, 먼지 0.2톤을 초과하는 사업장에 연도별 배출허용총량을 할당하고, 할당량 이내로 오염물질을 배출하도록 하여 권역내 환경부하를 직접 관리하는 제도로, 전국 천여개 사업장에 적용될 예정이다. 또한, 총량대상사업장에는 굴뚝자동측정기기(TMS) 부착이 의무화되어, 엄격한 배출량관리가 이루어질 예정이다.

또한, 자동차 및 건설기계의 배출가스 억제를 위한 대책이 시행된다. 권역 내 등록된 자동차는 종전의 정기검사 대신 배출가스 정밀검사(종합검사)를 받아야 하며, 배출가스 5등급 노후경유차(특정경유자동차)에 대해서는 일반적인 운행차 배출허용기준보다 강화된 배출허용기준이 적용된다. 또한, 2023년 4월부터 권역 내 어린이 통학버스와 소형택배화물차에 경유차 사용이 금지되며, 권역 내 공공기관이 발주 또는 시행하는 관급(官給)공사 중 100억 원 이상의 토목사업 또는 건축사업에는 저공해 조치를 완료하지 않은 노후 건설기계의 사용이 제한된다.

대기관리권역 내 항만·선박, 공항, 생활주변 배출원 등 사각지대 관리도 강화된다. 권역 내 위치한 항만·선박과 공항에서 배출되는 대기오염물질의 저감을 위한 대책을 수립하도록 하였으며, 생활 주변의 배출을 줄이기 위해 권역 내 사도는 조례로 정하는 바에 따라 소규모 배출원 대상 방지시설 설치 명령 등 조치할 수 있다. 특히 생활 주변 오염물질의 감축을 위해 권역 내에서는 한국환경산업기술원의 인증을 받은 가정용 보일러만 제조·공급·판매가 가능하다.

3. 지역 맞춤형 대기질 개선

전국 초미세먼지 연평균농도는 2016년 $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 2017년 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2018년 및 2019년에는 $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 소폭이나마 개선 추세에 있다. 2015년 전국 측정을 시작한 이래로 2019년에는 처음으로 초미세먼지 연평균 환경기준($15\mu\text{g}/\text{m}^3$)을 달성한 지역도 나타났다(전남 신안 및 고흥, 강원 양양, 경남 고성 등). 하지만 여전히 우리나라 초미세먼지 연평균 농도는 높은 수준이며, 특히 지역별로도 편차가 크게 나타나는데 2019년 기준으로 충남 당진과 경기 부천의 연평균 농도는 $32\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 전국 평균($23\mu\text{g}/\text{m}^3$) 대비 40%가량 높은 실정이다.

따라서 앞으로의 미세먼지 정책은 지금과 같은 전국 단위와 권역 단위의 배출원 관리 강화는 물론이고, 오염도 높은 핫스팟 지역에 대한 맞춤형 대책을 마련하여 국민 체감도를 높여 나가는 것이 중요한 상황이다.

그간에도 전국 17개 시·도는 미세먼지를 포함한 대기오염물질 배출 저감을 위해 자체적인 배출 저감 사업 및 국민건강 보호 사업 등을 추진하며 환경부와 수시로 협력해 왔으나, 과학적인 분석을 토대로 지역별 여건에 맞춰 특성화된 대책을 추진하는데에는 다소 어려움이 있었던 것이 사실이다.

이에 환경부는 지자체와 협력을 통해 지역별 배출정보의 신뢰성 향상, 대기질·기상 관측자료의 고도화를 통해 지역별 미세먼지 발생 원인의 진단을 시행할 계획이다. 2020년에는 충남지역을 시범지역으로 지정하고, 초미세먼지 농도 수준과 대규모 배출원 현황 등을 고려하여 진단하기 위해 국가미세먼지정보센터와 국립환경과학원의 측정, 분석, 평가 진단 자산을 투입·활용하고 있다.

환경부는 이와 같은 지역별 미세먼지 발생원인 진단 규명을 통해 지역 맞춤형 미세먼지 대책을 수립할 계획이다. 이를 통해 해당 지역 미세먼지 개선을 위한 최적화된 방안을 시행하고, 타지역으로 모델을 확산하여, 전국적으로는 미세먼지 대책의 효율화를 이룬다는 방침이다.

제4절 산업수송 등 부문별 대기질 개선

1. 대기오염물질 배출사업장 관리

가. 배출시설 관리체계

현재 대기관리의 기본법인 「대기환경보전법」은 1990년 8월 제정되었으며, 이에 따른 주된 배출시설 관리수단은 다음과 같다.

첫째, 대기오염물질배출시설의 설치 및 변경에 대한 허가·신고제도의 운영이다. 특정대기유해물질은 일정 기준농도 이상으로 배출하거나 대기보전특별대책지역에 설치하는 배출시설은 허가를, 그 밖에 시설은 신고를 득하도록 하고 있다.

둘째, 배출허용기준의 단계적 강화 및 예고제 시행이다. 현재 배출허용기준이 설정되어 있는 물질은 먼지 등 36개 물질이다. 배출허용기준 강화 시 3~5년 단위로 배출허용기준을 미리 알려주는 예고제를 운영하고 있으며, 현재 2020년 1월 1일부터 배출허용기준이 강화되어 적용되고 있다.

셋째, 사업장에 대한 지도·점검을 지속적으로 실시하고 이동측정차량 및 드론 등 최신기술을 활용한 점검을 통하여 사업자의 배출시설 및 방지시설 적정 운영을 유도하고 있다.

표 2-2-1-9 대기오염물질 배출사업장 현황('19.12월 말 기준)

구분	총계	1종	2종	3종	4종	5종
사업장수	60,726	1,847	1,647	2,044	19,993	35,195

1) 대기오염물질 배출시설 분류

2020년부터는 2015년부터 개정·시행되고 있는 대기오염물질 배출시설 분류체계를 산업분류체계에 적합하도록 세분하여 종전의 27개의 배출시설 분류를 37개로 조정하고, 도서지역의 발전소, 업무용 빌딩 등에 설치되는 흡수식 냉·온수기 및 동물 화장시설이 대기오염물질 배출시설로 추가되었다.

표 2-2-1-10 대기오염물질 배출시설 분류체계 변화

총천 27개 시설('15-'19까지 적용)	개정 37개 시설('20년부터 적용)
1. 섬유제품 제조 시설	1. 섬유제품 제조 시설
2. 가죽, 오피가공 및 오피제품, 신발 제조시설	2. 가죽, 오피가공 및 오피제품, 신발 제조시설
3. 펄프, 종이 및 종이제품 제조시설과 인쇄 및 각종기록매체 제조(복제)시설	3. 펄프, 종이 및 판지 제조시설
	4. 기타 종이 및 판지 제품 제조시설
	5. 인쇄 및 각종 기록 매체 제조(복제)시설
4. 코크스 제조시설 및 관련제품 저장시설	6. 코크스 제조시설 및 관련제품 저장시설
5. 석유정제품 제조시설 및 관련 제품 저장시설	7. 석유정제품 제조시설 및 관련 제품 저장시설
6. 기초유기화합물제조시설 및 가스제조시설	8. 기초유기화합물 제조시설
	9. 가스 제조시설
7. 기초무기화합물 제조시설	10. 기초무기화합물 제조시설
8. 무기안료·염료·유연제·기타 착색제 제조시설	11. 무기안료 기타 금속산화물 제조시설
	12. 합성염료, 유연제 및 기타 착색제 제조시설
9. 화학비료 및 질소화합물 제조 시설	13. 비료 및 질소화합물 제조시설
10. 의약품 물질 및 의약품 제조 시설	14. 의약품 물질 및 의약품 제조시설
11. 기타 화학제품 제조 시설 및 탄화시설	15. 그 밖의 화학제품 제조시설
	16. 탄화시설
12. 화학섬유 제조시설	17. 화학섬유 제조시설
13. 고무 및 고무제품 제조시설	18. 고무 및 고무제품 제조시설
14. 합성고무, 플라스틱물질 및 플라스틱제품 제조시설	19. 합성고무 및 플라스틱물질 제조시설
	20. 플라스틱제품 제조시설
15. 비금속광물제품 제조시설	21. 비금속광물제품 제조시설
16. 제1차 금속 제조시설	22. 1차 철강 제조시설
	23. 1차 비철금속 제조시설
17. 금속가공제품·기계·기기·장비·운송장비·가구 제조시설	24. 금속가공제품·기계·기기·장비·운송장비·가구 제조시설
	25. 자동차 부품 제조시설
18. 전자부품·컴퓨터·영상·음향·통신장비 및 전기장비 제조시설	26. 컴퓨터·영상·음향·통신장비 및 전기장비 제조시설
	27. 전자부품 제조시설(반도체 제조시설은 제외한다)
	28. 반도체 제조시설
19. 발전시설(수력, 원자력 발전시설은 제외한다)	29. 발전시설(수력, 원자력 발전시설은 제외한다)
20. 폐수·폐기물·폐가스소각시설(소각 보일러를 포함한다)	30. 폐수·폐기물·폐가스소각시설·동물장모시설(소각 보일러를 포함한다)
21. 폐수·폐기물처리시설	31. 폐수·폐기물 처리시설
22. 보일러	32. 보일러·흡수식 냉·온수기
23. 고탄연료·기타연료 제품 제조·사용시설 및 관련시설	33. 고탄연료·기타연료 제품 제조·사용시설 및 관련시설
24. 화장로 시설	34. 화장로 시설
25. 도장시설	35. 도장시설
26. 입자상물질 및 가스상물질 발생시설	36. 입자상물질 및 가스상물질 발생시설
27. 기타시설	37. 그 밖의 시설

2) 대기오염물질 배출허용기준 강화

2020년 1월 1일부터 적용되는 현행 대기오염물질 배출허용기준은 미세먼지(PM₁₀) 및 초미세먼지(PM_{2.5}) 관리강화를 위해 발전시설과 소각시설 등 대형배출시설의 먼지, 질소산화물 등에 대한 배출허용기준을 강화하고, 특정대기유해물질을 연간 10톤 이상 배출하는 다량배출시설에 대해서는 보다 엄격한 기준(소량 배출사업장의 50% 수준)을 적용하고 있다. 또한, 미세먼지 관리 종합대책 후속조치로 미세먼지 다량배출 4개 업종(석탄발전, 제철업, 석유정제업, 시멘트제조업)의 먼지, 질소산화물, 황산화물에 대해서는 최대 2배 강화한 배출허용기준을 2019년 1월 1일부터 적용하였다.

한편, 그간 먼지, 황산화물 등의 오염물질에만 부과되던 대기배출 부과금을 2020년부터는 질소산화물에도 부과한다. 질소산화물에 부과되는 기본부과금은 산업계의 의견수렴 결과와 오염물질 처리비용 등을 감안하여 '20년까지는 사업장의 반기별 평균 배출농도가 배출허용기준의 70% 이상일 경우 1kg당 1,490원을 부과하고, '21년까지는 배출허용기준의 50% 이상일 경우 1kg당 1,810원을 부과하며 '22년 부터는 배출허용기준의 30% 이상일 경우 1kg당 2,130원을 부과하는 등 단계적으로 도입하여 사업장이 질소산화물 부과금 제도에 대응하도록 고려하고 있다.

3) 사업장 지도·점검 선진화

2019년 말 기준으로 우리나라의 대기오염물질 배출업체는 60,726개소가 있으며, 대기오염물질을 연간 10톤 이하로 발생시키는 소규모업체는 약 91%인 55,188개소에 이르며, 이들 소규모업체는 업체 수 대비 단속인력 부족 등으로 불법배출 현상 적발에 한계가 있는 등 관리의 사각지대로 인식되어왔다. 이에 환경부는 지상에서는 대기질 분석장비를 장착한 이동측정차량이 사업장 밖에서 운행하면서 실시간으로 고농도 배출지역을 추적하고, 하늘에서는 오염물질 측정 센서를 부착한 드론으로 대기오염도를 실시간 측정하여 오염물질 고농도 배출사업장을 찾아내 점검인력을 신속히 투입하여 불법행위를 적발하는 새로운 지도점검 체계를 2018년부터 시범 적용하고 있다.

최신 지도점검 체계는 2019년부터 사업장 밀집지역인 수도권과 부울경 지역에 우선 적용하고 점차적으로 전국으로 본격 확대하고 있다. 최신기술인 드론 등을 활용한 단속은 소수의 단속인력으로도 수백 여 개의 배출사업장을 신속·정확하게 탐색하여 고농도 배출업체를 효율적으로 단속할 수 있고, 사각지대로 여겨졌던 소규모 배출사업장을 언제든지 암행 감시할 수 있다는 경각심을 주어 불법배출 행위에 대한 사전 예방효과도 기대된다.

나. 굴뚝 원격감시 체계 구축을 통한 대형배출사업장 관리

굴뚝원격감시체계는 대형배출사업장에서 배출되는 대기오염물질을 상시 측정하여 오염사고 예방 및 신속한 대처, 공정개선을 통한 오염물질 배출량 감소 등 대기질 개선을 목적으로 한다.

굴뚝에 설치된 자동측정기기는 7종의 대기오염물질(먼지, SO₂, NO_x, NH₃, HCl, HF, CO)을 5분 간격으로 연속 측정하여 30분마다 측정데이터를 생산한다. 1988년 7월에 경상남도지사가 울산·온산특별대책지역의 31개 업소에 설치명령을 함으로써 처음으로 부착하기 시작하였다. 자동측정기의 측정 자료를 수집·관리하기 위한 전산망인 관제센터는 1998년 호남권을 시작으로 영남권(1999년) 수도권(2001년) 중부권(2002년)에 권역별로 1개소씩 총 4개소가 구축 완료되어 전국적인 관리가 가능하게 되었고, 그 전송자료는 배출부과금, 행정처분 등의 행정자료로도 활용된다.

2020년 3월 말 현재 전국 627개 대형배출사업장(1~3종) 1,722개 굴뚝에 굴뚝자동측정기기를 부착하여 배출시설에서 나오는 오염물질을 상시 실시간으로 측정·관리하고 있다.

굴뚝원격감시체계는 그간의 안정적인 운영경험을 바탕으로 2007년부터 시행된 수도권 대기오염물질 총량관리제도에 적용하여 수도권 대기관리권역 198개 사업장, 637개 배출구에 부착('20년 3월말 기준)되어 배출허용총량 할당량 준수 확인 등에 활용하고 있으며, 대기관리권역법(2020년 4월 3일 시행)에 따라 부착사업장이 확대될 예정이다.

아울러, 사업장의 대기오염물질 배출정보에 대한 국민 알권리 확대, 사업장의 자발적 감축유도를 위해 사업장의 굴뚝에서 측정되는 오염물질 수치(30분 단위)를 2020년 4월 3일부터 실시간으로 인터넷 누리집(Cleansys.or.kr)에서 공개하고 있다

다. 비산먼지 발생사업장 관리

1) 비산먼지 발생사업장 현황

비산먼지를 발생시키는 사업을 하려는 자는 「대기환경보전법」 제43조에 따라 지자체에 신고하여야 한다. 2019년말 현재 신고된 비산먼지 발생사업장은 44,544개소로 2018년말 44,780개소에 비해 소폭 감소하였다.

표 2-2-1-11 비산먼지 발생사업장 신고현황

(단위 : 업소수)

연도	계	시멘트, 석회 관련 제품 제조·가공업	비금속 물질 제조· 가공업	제1차 금속 제조업	비료 및 사료제품 제조업	건설업	운송 장비 제조업	금속제품 제조· 가공업	기타
2019	44,544	2,051	3,113	595	643	35,446	402	2,021	273
2018	44,780	1,902	3,028	462	519	36,867	350	1,437	215
2017	43,758	1,898	2,791	435	443	36,010	348	1,604	229
2016	42,694	1,750	2,684	345	421	35,928	343	995	228

2) 비산먼지 발생사업장 지도·점검

비산먼지 발생사업장은 방진시설의 설치 등 필요한 조치를 해야 한다. 이를 준수하지 않을 경우 위반사항에 따라 조치이행명령 등 행정처분과 함께 과태료 부과 또는 고발조치를 받게 되며, 벌금형을 받은 건설업체는 관급건설공사의 입찰참가자격 사전심사(Pre Qualification)나 적격심사 시 신인도 심사에서 감점을 받도록 하고 있다.

건설공사 등 산업활동이 활발해지고 날씨가 건조하여 비산먼지가 많이 발생하는 봄철, 가을철에는 매년 전국적으로 비산먼지 발생사업장에 대하여 특별점검을 실시하고 있으며, 2019년 비산먼지 발생사업장 지도·점검실적을 보면 총 36,718개 사업장을 점검하여 4,363건의 위반사항을 적발·조치하였다.

표 2-2-1-12 비산먼지 발생사업장 점검실적

(단위 : 개소, 만원)

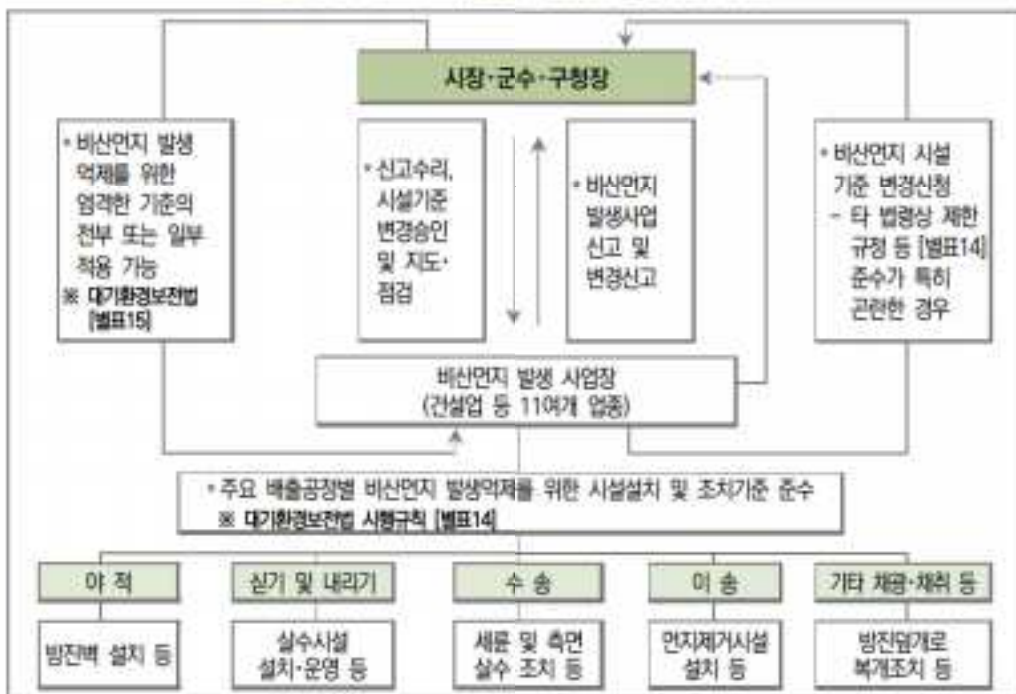
연도	점검 건 수	위 반 건 수	위 반 내 역			조 치 내 역				과태료	고발
			시설기준 부적합	신고 미이행	기타	개선 명령	경고	사용 중지	조치이행 명령		
2019	36,718	4,363	2,559	1,614	190	1,739	1,579	165	855	94,913	1,053
2018	36,642	3,607	2,217	1,360	30	1,272	1,339	110	880	71,667	1,013
2017	36,642	3,607	2,217	1,360	30	1,272	1,339	110	880	71,667	1,013
2016	33,692	3,474	2,048	1,342	82	1,284	1,290	132	753	76,919	857

3) 비산먼지 발생사업장 신고대상 신고 확대

2019년 7월 16일 대기환경보전법 시행규칙 개정을 통해 주거지 인근 비산먼지 관리를 강화하였다. 주거지 인근에 비산먼지를 쉽게 발생시킬 수 있는 도장공사¹²⁾, 대수선 공사, 농지조성¹³⁾ 및 농지정리¹⁴⁾를 비산먼지 발생 사업 신고대상으로 포함(41개 → 45개) 하였다.

특히 병원, 학교, 어린이집 등 생활 시설 부지경계선으로부터 50미터 이내의 건축물축조공사장에서 도장 작업을 할 때에는 반드시 붓이나 롤러 방식으로 하도록 기준을 강화하였으며, 도장공사의 경우 2021년부터 비산먼지 발생 사업에 포함하여 도장작업 시 롤러방식(붓칠 방식 포함) 또는 환경부 장관이 인정하는 도장방식으로만 도장공사를 시행하도록 하였다.

그림 2-2-1-5 비산먼지 발생사업장 관리체계



12) 도장공사 : 「공동주택관리법」에 따라 장기수선계획을 수립하는 공동주택에서 시행하는 건물외부 도장공사

13) 농지조성 : 간척매립지 및 미간지를 개간하여 농지로 조성하는 공사

14) 농지정리 : 영농에 편리하도록 농지의 구획을 정리하는 공사

라. 악취배출원 관리

1) 「악취방지법」의 제·개정

악취는 원인물질이 다양하고 복합적이며 국지적·순간적으로 발생·소멸하는 특성으로 관리에 어려움이 있다. 이에, 보다 효과적인 악취 관리를 위해 2004년 2월 9일 「악취방지법」을 제정('05.2.10. 시행)하였다.

이후, 효과적인 악취관리를 위해 관리대상을 종전의 '시설' 단위에서 '지역' 단위로 전환하고 악취측정방법 중 '직접관능법'의 객관성 부족과 계량화의 어려움을 개선하고자 '공기화석관능법', '기기분석법' 등 과학적 기법을 도입하여 측정결과의 신뢰도를 높였다. 또한, 악취 배출원의 효율적 관리를 위해 악취관리지역 지정 권고 및 지정해제 근거규정 마련, 악취관리지역 외 지역에서의 악취배출시설 관리 강화, 악취방지시설 공동설치 근거 마련, 공공환경시설에 대한 악취기술진단 의무화 등을 주요내용으로 「악취방지법」을 개정('11.2.5. 시행)하였다.

아울러, 그 동안 관리 사각지대에 있던 생활악취를 적정 관리할 수 있도록 시도지사 또는 대도시의 장이 생활악취 방지대책을 수립·시행하고 조례를 정하여 규제할 수 있도록 법령을 개정('15.12.1)하였다.

악취배출시설에 대한 기술진단의 전문성을 강화하기 위하여 악취배출시설 기술진단 전문기관의 등록제를 도입하는 내용으로 「악취방지법」을 개정('19.6.13. 시행)하였다.

2) 지역단위의 악취관리

지역단위 악취관리 체계 시행에 따라, 시·도지사 또는 대도시의 장은 악취관리지역을 지정하고, 엄격한 배출허용기준을 설정하는 등 지역별 실정과 여건에 적합한 악취관리대책을 추진할 수 있도록 지방자치단체장의 권한과 책임을 강화하였다. 이에 따라, 울산 미포·온산 국가산업단지 등 12개 시·도 44개 지역을 악취관리지역으로 지정·관리('19.12월 기준)하고 있다.

악취관리지역에 악취배출시설을 설치하거나, 지정 당시 악취배출시설을 운영하고 있는 경우 악취방지시설의 설치 등 악취 방지계획을 첨부하여 해당 지자체장에게 악취배출시설 설치신고를 하여야 한다. 또한, 악취관리지역 외의 지역에 설치된 악취배출시설의 경우 악취관련 민원이 1년 이상 지속되고 복합악취나 지정악취물질이 3회 이상 배출허용기준을

초과할 경우 시·도지사 또는 대도시의 장은 해당 악취배출시설을 신고대상 시설로 지정·고시할 수 있도록 하고 있다.

2003년부터는 산업단지 완충녹지 조성사업을 지속 추진하여 산업단지와 주거지역 사이에 완충녹지를 조성함으로써 주거지역으로 유입되는 악취를 줄여 인근 주민들의 악취 피해를 예방하고 있다.

마. 휘발성유기화합물 관리

휘발성유기화합물(Volatile Organic Compounds, VOCs)이란 상온·상압에서 대기 중에 가스 상태로 배출되는 탄화수소류의 물질을 말한다. 「대기환경보전법」 제2조제10호에서는 '석유화학제품·유기용제 그 밖의 물질로서 환경부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하는 것'으로 정의하고 있으며, 휘발성유기화합물 지정 고시(환경부고시 제2015-181호, '15.9.11)에 따라 아세트알데히드·벤젠·휘발유 등 37개 물질, 제품을 규제대상으로 하고 있다. 배출시설 외 관리대상(도로의 VOCs 함유기준 등)에는 '1기압 250°C 이하에서 최소 비등점을 가지는 유기화합물'(다만, 탄산 및 그 염류 등 국립환경과학원장이 정하여 공고하는 물질은 제외)을 규제대상으로 하고 있다.

벤젠·톨루엔 등 일부 물질은 발암성 물질로서 인체에 유해하며, 오존과 미세먼지 등의 원인이 되어 특별한 관리가 필요하다.

이들 화합물의 배출원은 다양한데, 유기용제사용(도장시설, 가정 및 상업용 유기용제사용, 세정시설 등)에 의한 것이 전체 배출량의 59.6%로 가장 비중이 크며, 생산공정(석유제품제조업, 유기화학제품제조업 등)에서 발생하는 것이 그 뒤를 이어 19.9%를 차지하고 있다.

표 2-2-1-13. 주요 배출원별 연간 VOCs 배출량('16년)

(단위 : 천톤/년)

구분	계	유기용제 사용	생산 공정	도로 이동 오염원	폐기물 처리	비도로 이동 오염원	에너지 수송·저장	에너지 산업 연소	제조업 연소	비산업 연소	기타 연오염원
배출량 (비중,%)	936 (100)	558 (59.6)	186 (19.9)	48 (5.1)	59 (6.3)	41 (4.4)	30 (3.2)	8 (0.9)	3 (0.4)	3 (0.3)	1 (0.1)

휘발성유기화합물 배출 저감을 위해 특별대책지역, 대기관리권역, 휘발성유기화합물 배출규제 추가지역에서 휘발성유기화합물을 배출하는 시설을 설치할 경우, 지자체장에 신고하고 휘발성유기화합물 배출 억제·방지시설을 설치하도록 신고 제도를 운영하고 있다.

특별대책지역, 대기관리권역, 휘발성유기화합물 배출규제 추가지역에서는 휘발성유기화합물 배출시설을 설치할 경우, 지자체장에 신고하고 휘발성유기화합물 배출 억제·방지시설을 설치해야 한다.

각 지역에 따라 관리대상 규제업종 등을 조금씩 달리하고 있는데, 대기관리권역은 석유정제 및 석유화학 제조업·저유소·주유소·세탁시설 등 9개 업종을 규제하고 있으며, 특별대책지역은 이에 1차 금속산업, 보관 및 창고업을 더하여 11개 업종에 대해 규제를 실시하고 있다.

표 2-2-1-14 대기환경규제지역 및 특별대책지역의 규제대상 업종

구분	지역	규제업종	근거법령
대기관리권역	수도권, 중부권, 남부권, 동남권	석유정제 및 석유화학제조업, 저유소, 세탁시설, 주유소, 유기용제 및 페인트제조업, 자동차제조업, 선박 및 대형철구조물제조업, 기타제조업, 폐기물보관·처리시설	「대기환경보전법」 제44조 제1항 및 환경부고시 제2015-125호
특별대책지역	울산·미포·온산산단, 여수산단	상기 9개 업종+1차금속산업, 보관 및 창고업	「대기환경보전법」 제44조 및 환경부고시 제2018-23호

휘발성유기화합물 배출원 중 배출 비중이 가장 높은 유기용제 사용과정에서의 배출량을 줄이기 위해 도료의 VOCs 함유기준을 설정하여 관리하고 있다. 제도 도입초기에는 수도권 지역에 대해서만 함유기준을 적용하였으나, 2013년 5월부터는 전국으로 확대하는 한편, 건축용, 자동차보수용, 도로표지용 도료에만 적용하던 것을 공업용·선박용 도료까지 확대·시행(14.2)했으며, 2020년에는 기존의 페인트 VOCs 함유기준을 최대 67%까지 강화하고, 관리대상 페인트도 57종을 새롭게 추가하여 61종에서 118종으로 확대하였다.

이와 별도로, 유증기 등 휘발성유기화합물을 배출하는 주유소의 경우, 관리의 필요성이 높아 대기보전특별대책지역 및 대기환경규제지역에 소재한 주유소를 대상으로 2012년까지 유증기 회수설비 설치를 의무화하였다. 대도시 오존농도 악화 등에 대응하고자 기존 설치 지역이외에도 VOCs 배출규제가 필요하다고 판단되는 경우 환경부장관이 지정·고시하는 지역에 유증기 회수설비 설치를 의무화할 수 있도록 「대기환경보전법」을 개정(15.1)

하였으며, 대전, 광주, 울산, 용인, 화성, 청주, 천안, 전주, 포항, 창원 등 10개 도시를 배출규제 추가지역으로 지정 고시하여 해당 도시에 소재한 주유소를 대상으로 2020년까지 유증기 회수설비 설치를 의무화하였으며, 대기관리권역으로 지정(20.4.3.)되어 새로 편입된 시·군·구 소재 주유소는 2023년까지 유증기 회수설비 설치 완료하도록 하였다.

바. 유해대기오염물질(HAPs : Hazardous Air Pollutants) 비산배출시설 관리

방지시설을 거치지 않고 대기 중으로 직접 비산배출되는 오염물질의 저감을 위해 2012년 5월 23일 「대기환경보전법」(제38조의2)을 개정하여 '비산배출 저감제도'를 도입하였다.

비산배출 저감제도란 굴뚝 등 배출구를 제외한 시설·공정 등에서 배출되는 유해대기오염물질을 관리하기 위한 제도로써 유해대기오염물질의 배출량이 많은 업종을 대상으로 시설에 대한 관리기준을 법제화한 것이다.

2013년 5월 24일부터 비산배출 저감제도가 시행되어 2개 업종(원유정제처리업, 석유화학계 기초화학물질제조업)에 대해 기존에 시행되던 휘발성유기화합물 관련 기준을 적용하였으며, 2015년도 6개 업종(원유정제처리업, 제철·제강, 기초화학, 합성고무, 플라스틱 등), 2016년도에는 14개 업종(접착제 및 젤라틴, 기타플라스틱·고무 제조업, 기타운송장비 제조업, 파이프라인 운송업, 위험물물 보관업 등), 2018년도 11개 업종(강관제조, 벽지 및 장판지 제조, 자동차용 동력전달장치 제조업 등)으로 확대하여 비산배출 저감을 위한 시설관리기준(「대기환경보전법」 시행규칙 별표 10의2)을 준수하도록 하고 있다. 2019년 7월 16일 대기환경보전법 시행규칙 개정으로 저장탱크, 냉각탑, 플레어스택 등의 배출농도기준, 모니터링기준 등을 강화하였다.

2018년 8~9월에 실시한 울산 산단지역의 정유·석유화학공장의 비산배출시설에 대한 실태조사 결과를 토대로 2019년 7월 16일 대기환경법 시행규칙을 개정하여 방지시설 설치 대상 저장탱크 확대, 냉각탑에 연결된 열교환기 누출관리 신설, 플레어스택 발열량기준 도입 등 비산배출시설의 시설관리기준을 강화하였다. 기준 강화와 더불어 비산배출 저감제도 이행에 어려움을 겪는 중소기업장에 대해서는 한국환경공단에서 비산배출시설 최적설치 운영 방안 제언, 시설관리기준 이행방법 안내 등 기술지원을 매년 시행하고 있다.(19년 76개소)

2. 수송 부문 대기질 개선

가. 교통환경 현황

1) 자동차 오염물질 현황

우리나라의 자동차 등록대수는 1970년대에는 13만 대에 불과했으나, 급속한 경제성장에 따라 높은 증가율을 보여 1997년 말 1천만 대를 넘어선 이래 2019년 말을 기준으로 2,368만 대가 등록되었다.

표 2-2-1-15 연도별 자동차 등록 현황

연도	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
등록대수(만대)	1,540	1,590	1,643	1,679	1,733	1,794	1,844	1,887	1,940	2,012	2,099	2,180	2,253	2,320	2,368
전년대비 증가대수(만대)	46.3	49.9	53.3	36.6	53.1	61.6	49.6	43.3	53.0	71.7	87.2	81.3	72.5	67.4	47.5
전년대비 증감비(%)	3.1	3.2	3.4	2.2	3.2	3.5	2.8	2.3	2.8	3.6	4.3	3.9	3.3	3.0	2.0

※ 자료 : 국토교통 통계누리(2019년)

2016년 기준 전국 대기오염배출량 중 일산화탄소(CO)의 30.8%, 질소산화물(NO_x)의 36.3%, 미세먼지(PM_{2.5})의 9.7%가 자동차에서 배출되고 있다. 특히 수도권은 자동차가 차지하는 오염물질 배출비중이 전국 평균에 비해 훨씬 더 높게 나타난다. 이러한 현상은 전 세계 대도시에서 동일하게 나타나는 현상으로 대도시에서 도로이동오염원 관리의 중요성을 반증하는 사례이다.

표 2-2-1-16 자동차에서 나오는 오염물질 현황(전국, 수도권, '16년)

(단위 : 천톤/년)

구분	CO	NO _x	SO _x	PM _{2.5}	VOCs	NH ₃	
전국	배출량 합계	795	1,248	359	100	1,024	301
	도로이동 오염원 배출량 (비중)	245 (30.8%)	453 (36.3%)	0.2 (0.06%)	9.7 (9.7%)	48 (4.7%)	12 (3.9%)
수도권	배출량 합계	225	326	32	16	300	57
	도로이동 오염원 배출량 (비중)	103 (45.8%)	175 (53.7%)	0.09 (0.3%)	3 (18.8%)	21 (7.0%)	2 (3.5%)

※ 자료 : 2016년 대기오염물질 배출량(국립환경과학원)

2) 자동차 배출가스 관리여건

우리나라는 국토면적 대비 자동차 대수가 많아 자동차 오염물질 관리에 많은 어려움이 있다. 2012년을 기준으로 도로연장(1km)당 자동차수는 178대로 미국 38대, 프랑스 77대, 일본 61대, 독일 36대에 비하여 약 2.3~4.9배 이상 높게 나타나고 있다. 2017년 기준으로 국내여객 수송분담율도 자동차가 84.6%, 지하철 10.8%, 철도 4.5%, 항공 0.1%, 해운 0.1% 순으로 자동차 의존율이 현저히 높은 상태이다.

표 2-2-1-17 국내여객 수송분담률('17년)

구분	계	도로	지하철	철도	항공	해운
수송인구(백만)	33,336 (100.0%)	28,192 (84.6%)	3,605 (10.8%)	1,490 (4.5%)	32 (0.1%)	17 (0.1%)

※ 자료 : 국토교통 통계누리(국토교통부, 2019년)

또한, 연료별 자동차 등록 내역은 휘발유, 경유, LPG의 순이다. 경유차의 경우 2005년 565만대(36.7%)에서 2019년 996만대(42.1%)로 점차 늘고 있으나, 수입경유차 배출가스 조작사건, 미세먼지 저감을 위한 정부의 적극적인 경유차 감축대책 등에 따라 경유차 증가율은 '16년부터 감소하여 '19년에는 경유차 비중이 감소세에 접어들었다.

표 2-2-1-18 연료별 자동차 등록대수

(단위 : 만대)

구분	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
계	1,540 (100%)	1,590 (100%)	1,643 (100%)	1,679 (100%)	1,733 (100%)	1,794 (100%)	1,844 (100%)	1,887 (100%)	1,940 (100%)	2,012 (100%)	2,099 (100%)	2,190 (100%)	2,253 (100%)	2,320 (100%)	2,368 (100%)
휘발유차	780 (50.7%)	792 (49.8%)	808 (49.2%)	825 (49.2%)	856 (49.4%)	891 (49.7%)	919 (49.8%)	928 (49.2%)	940 (48.5%)	958 (47.6%)	981 (46.7%)	1,009 (46.3%)	1,037 (46.0%)	1,063 (45.8%)	1,096 (46.3%)
경유차	565 (36.7%)	587 (36.9%)	609 (37.1%)	614 (36.5%)	629 (36.3%)	648 (36.1%)	671 (36.4%)	700 (37.1%)	740 (38.1%)	794 (39.5%)	862 (41.1%)	917 (42.1%)	958 (42.9%)	993 (42.8%)	996 (42.1%)
LPG차	190 (12.3%)	205 (12.9%)	219 (13.3%)	232 (13.8%)	239 (13.8%)	246 (13.7%)	245 (13.3%)	241 (12.8%)	239 (12.3%)	233 (11.6%)	226 (10.8%)	217 (9.9%)	210 (9.4%)	204 (8.8%)	200 (8.5%)
기타	5 (0.3%)	6 (0.4%)	7 (0.4%)	8 (0.5%)	9 (0.5%)	9 (0.5%)	9 (0.5%)	18 (0.9%)	21 (1.1%)	27 (1.3%)	30 (1.4%)	37 (1.7%)	48 (2.1%)	60 (2.6%)	76 (3.2%)

※ 자료 : 국토교통 통계누리(국토교통부, 2019년)

나. 제작차·운행차 배출허용기준 강화

「대기환경보전법」에 따라 자동차 배출가스 관리는 제작 단계와 운행 단계로 구분하여 관리하고 있다.

먼저, 제작 단계에서는 제작차 배출가스 허용기준 및 사후관리를 강화하여 수송부문 미세먼지 감축을 유도하고 있다. 중소형 휘발유차는 한-미 FTA('12년 발효, '18년 개정), 경유차는 한-EU FTA('13년 발효)에 따라 배출가스 인증 기준을 선진국과 동등하게 설정 중이며, 휘발유차는 '16년부터 美 캘리포니아 배출허용기준(LEVⅢ), 경유차는 '14년부터 EU 배출허용기준(Euro6)에 부합하는 기준을 도입하였다.

아울러, '15.9월 미국환경청(US EPA)에서 폭스바겐 경유차의 불법 배출가스 조작이 적발되는 등 제작사의 불법행위 적발이 잇따름에 따라, 환경부는 경유차의 배출가스를 보다 효과적으로 관리하기 위해 EU와 함께 경유차에 대한 실도로 배출허용기준을 도입하였으며, 최근 중·소형 경유차의 실도로 질소산화물 배출기준을 실내인증기준의 종전 2.1배('17.9)에서 1.43배로 더욱 강화(대기법 시행규칙 개정, '19.12)하였다. 이와 함께 자동차 배출가스 사후관리의 중요성이 대두됨에 따라 환경부는 수시검사, 결함확인검사, 부품결함확인보고 등 제작차 인증 후 모니터링을 강화하고, 차량 결함 발견 시 적극적 결함시정(리콜)명령 등을 통해 제작사의 환경책임 준수를 독려하고 있다.

운행 단계에서는 운행차 배출가스 허용기준 강화, 정밀검사 대상 확대 및 신규 검사항목 도입 등을 통해 관리를 강화하고 있다. 최근 대기환경보전법 시행규칙 개정('18.3)으로 중·소형 경유차의 매년 배출허용기준이 강화(정기검사시 20%→10%, 정밀검사시 15%→8%)되는 한편, 운행경유차로부터 발생하는 질소산화물(NOx)에 대한 정밀검사 제도를 세계 최초로 도입(대기법 시행규칙 개정, '19.12)함으로써 미세먼지 원인물질로 지목된 질소산화물에 대한 관리를 선도적으로 추진하고 있다.

아울러, 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법 시행('20.4.3)으로 자동차 배출가스 정밀검사 시행지역이 기존 45개 지역에서 77개 지역으로 확대됨에 따라 수도권 이외에 대기오염물질 관리 필요성이 있는 전국 주요 도시에서 수송부문 대기관리정책의 질을 제고할 수 있는 토대를 마련하였다.

다. 자동차 배출가스 등급제 및 노후차 감축 노력

현행과 같은 자동차 배출가스 등급 분류제도는 인증 기준, 유종, 연식 등을 고려한 오염물질 배출정도에 따라 5개 등급으로 분류기준을 마련('18.4월)하여 운영 중에 있다. 2019년 말 기준으로 배출가스 5등급 차량(노후차량) 대수는 2,104,154대이며, 이중 아직 저공해 조치가 이루어지지 않은 5등급 대수는 1,826,760대에 이른다.

표 2-2-1-19 자동차 배출가스 등급분류 기준

등급	차종		
	전기 및 수소차	휘발유가스(하이브리드 포함)	경유차(하이브리드 포함)
1등급	모든 전기 및 수소만을 사용하는 차량	2009년~2016년 기준적용 차종 (질소산화물+탄화수소: 0.019g/km 이하)	해당없음
2등급	해당없음	2006년~2016년 기준 적용 차종 (질소산화물+탄화수소: 0.10g/km 이하)	
3등급		2000년~2003년 기준적용 차종 (질소산화물+탄화수소: 0.720g/km 이하)	2009.9월 이후 기준적용차종 (질소산화물+탄화수소: 0.353g/km 이하)
4등급		1988년~1999년 기준적용 차종 (질소산화물+탄화수소: 1.930g/km 이하)	2006년 기준적용차종 (질소산화물+탄화수소: 0.463g/km 이하)
5등급		1987년 이전 기준적용 (질소산화물+탄화수소: 5.30g/km 이하)	2002.7.1.일 이전 기준적용 차종 (질소산화물+탄화수소: 0.560g/km 이하)

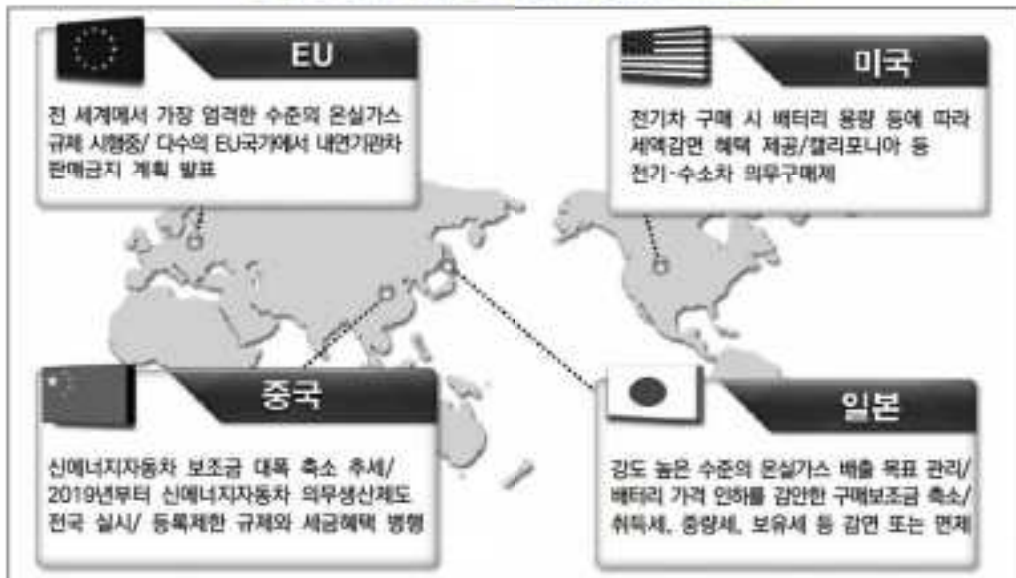
이를 바탕으로 미세먼지법 시행('19.2.15)에 따라 미세먼지 비상저감조치시 배출가스 5등급 차량을 대상으로 한 운행제한이 도입되었으며, '19.9월까지 전국 17개 시·도에서 관련 조례 마련을 완료함에 따라 운행제한 제도가 전국적으로 확대되었다. 다만, 5등급 차량이더라도 저공해조치를 마치면 운행이 가능하므로, 환경부에서는 조기폐차, 매연저감장치(DPF) 부착, 엔진개조 등 저공해화 지원사업을 적극 추진하고 있으며, '19년까지 국비 2.2조액을 지원하여 지자체와 함께 노후경유차 154.6만대에 대하여 저공해조치를 완료하였다. (조기폐차 75.9만대, DPF 57만대, 엔진개조 20만대 등)

라. 저공해자동차 보급

세계 각국은 저공해차 위주로 재편되고 있는 시장 환경에 적응함과 동시에 본격적인 성장국면에서 시장 선점을 위해 노력하고 있다. 연비와 배출가스, CO₂ 규제를 강화하는

한편, 전기차, 하이브리드차 등 저공해차 생산·보급을 확대하기 위해 정부 주도로 보조금 지급, 세제 감면 등의 혜택을 제공하고 있다.

그림 2-2-1-6 주요 각국의 저공해차 보급정책



미국은 재정적 지원 정책 외에 자동차 업계가 무공해자동차를 일정 규모 이상 판매하도록 의무화하는 법을 캘리포니아 주를 중심으로 2005년부터 시행하여 2018년부터 대폭 강화하였으며, 중국의 경우에도 이와 비슷한 '신에너지자동차 의무생산제도'를 2019년부터 전국적으로 실시하고 있다.

우리나라도 저공해자동차 기술개발 및 보급의 중요성을 인식하여 전기차, 플러그인 하이브리드자동차(PHEV), 하이브리드차(HEV), 수소전기차(FCEV) 등 연비가 우수하고 저공해 기준을 충족하는 저공해자동차의 보급 확대를 위해 '세계 4강 도약을 위한 그린카 발전전략 및 과제'를 발표('10.12, 제10차 녹색성장위원회)하고, 이후 관계부처 합동으로 '제3차 환경친화적자동차 개발 및 보급 기본계획'을 발표('15.12)하였다. 이에 따라, 전기자동차('11년~) 보급 및 수소전기차('13년~) 보급 사업을 추진해오고 있으며, 2020년부터는 세계 추세에 발맞추어 연평균 판매수량 4.5천대 이상 자동차 판매사에 일정 비율('20년 15%) 이상의 저공해차를 판매하도록 의무를 부과하는 '저공해자동차 보급 목표제'를 시행하고 있다.

1) 전기자동차 대중화시대로 도약

2011년 2월 전기차 실증사업의 결과와 전문가 자문을 토대로 전기자동차 및 충전시설 지원기준 등을 설정하여 보급기반을 마련하였다. 우선 국가기관과 지자체, 공공기관 등을 대상으로 전기자동차 구매 시 동급 내연기관 차량과의 가격차 일정 부분을 보조하고, 충전인프라 구축을 지원하며 친환경성과 주행거리 등 전기자동차의 특성을 살린 다양한 전기자동차 운행모형을 개발·보급하고 있다.

2020년에는 미세먼지 개선 효과가 높은 전기화물차 보급에 역량을 집중할 방침이다. 기존 전기화물차는 경유 엔진 차를 개조한 것으로 그간 보급이 활성화되지 못했으나, 화물칸 개방 카고형식의 전기화물차인 모터Ⅱ가 2019년 12월에, 봉고Ⅲ가 2020년 1월에 연이어 출시되어 보급실적이 크게 증가하는 추세(2019년 1분기 3대 → 2020년 1분기 2,890대)이다. 또한, 시장수요 확대에 맞춰 다양한 전기화물차 신규 차종(탑차형식의 모터Ⅱ는 2020년 5월, 봉고Ⅲ는 2020년 6월)도 추가 보급되고 있다. 환경부는 2020년 4월 전기화물차 제작사 및 물류회사와 '전기화물차 보급 확대 업무협약'을 체결하였다.

또한, 전기차 보급 확대를 위해 EV선도도시¹⁵⁾를 선정, 본격적인 전기자동차 보급과 전국단위 충전인프라 네트워크 구축을 위한 거점지역으로 육성하고 있다. 특히, 제주도 등 EV선도도시를 중심으로 전기차 공동이용(카셰어링) 및 관광렌터카 등 시민들이 직접 전기차의 친환경성, 경제성을 체험할 수 있는 시범사업을 확대·실시하고 있으며, 2014년에는 민간보급지역을 전국으로 확대 추진하였다. 또한 전기자동차가 민간에 상용 보급되면서 운전자에게 충전소 정보를 실시간으로 제공하는 전기자동차 충전인프라 정보시스템을 구축하였고, 취득세·개별소비세 등 최대 530만 원의 세제지원을 실시하고 있다. 2017년에는 처음으로 전기자동차 연간 1만 대 보급을 돌파하였으며 2020년에는 누적 10만대 보급이 전망된다. 또한 2019년 말 기준 5,936기의 급속충전기와 12,061기의 완속충전기가 운영되고 있으며, 공영주차요금 할인, 고속도로 통행료 감면, 전용주차장 확대 등 각종 인센티브 또한 민간과 협력하여 지속적으로 확대해 나가고 있다.

15) EV선도도시 : 친환경 전기차의 보급 효과를 연계(안정 등) 도시 및 광역권으로 확산, 교통부문 탄소배출 "제로(zero)"를 간인하는 도시로서, 지자체와 민간 부문(지역 커뮤니티, 민간업체 등)의 적극적인 협력을 유도하여 상생(相生)을 위한 활력을 창출하는 친환경 녹색도시(전국 10개소 선정)

중장기적으로 우리나라의 주거시설이 아파트를 비롯한 다가구 형태의 주택이 많아 개별적인 충전시설을 확보하기 어려운 점을 감안하여 공공부문부터 충전인프라를 확대설치하고, 대형마트·백화점·주유소·주차장 등으로 확대하기 위해 충전소 설치에 관한 지원책을 마련하여 민간부문의 충전인프라 참여를 유도할 예정이다. 또한 신규로 건설되는 공동건물에 충전기 설치를 의무화하여 충전기 보급을 확대하고 있다.

2) 하이브리드자동차 보급

환경부는 하이브리드자동차의 초기 시장형성을 위해 2004년부터 2008년까지 공공부문 위주로 대당 14~28백만 원 수준의 국고보조금을 지급하였으며, 2009년부터는 이를 세제감면으로 전환하였다. 그러나 하이브리드차량 판매 비중이 신차 판매의 2~3%로 정체되면서 2015년부터는 일본과 같이 온실가스 배출량 97g/km 이하인 중·소형 하이브리드차에 대해 구매보조금 100만원을 지원해왔다.

2017년에는 하이브리드차의 신차 판매 비중이 4.6%로 증가하면서 하이브리드차 시장이 안정화단계에 접어들어 2018년에는 6만대의 차량에 대당 50만원으로 보조금을 축소 지원하고 2019년부터는 보조금 지급이 중단되었다.

다만 다양한 신차 출시 및 세제 감면, 공영주차장 할인 등 인센티브를 통해 시장점유율 15~20%대의 자생적 시장기반 구축 여건을 지속적으로 조성해 나갈 계획이다.

3) 미래의 친환경차로서의 수소전기차

최근 자동차 산업은 세계적으로 규제 강화에 직면하여 격변기에 접어 들고 있다. 특히, 화석연료 중심에서 수소, 전기에너지 등으로의 수송용 에너지 패러다임이 변화함에 따라 충전시간 대비 운행거리가 짧은 전기차의 한계성을 극복하기 위해 수소전기차(FCEV)가 미래의 친환경차로 함께 대두 되고 있다.

수소전기차는 자동차 내에 장착된 연료전지(Fuel Cell)에서 연료인 수소와 산소를 반응시켜 전기를 얻은 후, 생산된 전기로 모터를 움직여 주행하는 자동차로, 배기가스로 미반응 산소와 질소, 수증기만이 배출되어 전형적인 무공해자동차라 할 수 있다.

미국은 수소전기차에 최대 13,000달러의 구매보조금을 지원하고, 수소충전소에는 설치비의 70~90% 지원과 운영비 10만 달러를 최대 3년간 지원하고 있으며, 일본은

수소전기차에 최대 302만 엔(정부 202만 엔, 지자체 50~100만 엔)의 보조금과 약 18만 엔(취득세 면제, 자동차세 75%감경)의 세제혜택을 제공하고 있다.

우리나라는 2006년 8월부터 2013년 2월까지 690억 원을 투자하여 수소전기차 개발 실증사업을 추진, 현재 양산체제를 구축하였다. 환경부는 수소전기차의 기술검증과 초기 수요 제공을 위해 2013년에 공공부문에 수소연료전지차 5대, 충전소 1기를 시범 보급하였으며, 2017년부터는 일반 개인까지 보급대상을 확대 하였다. 2018년 신차 출시 등으로 수요가 급증하고 있고, 2019년까지 주요 거점도시를 대상으로 수소충전소 34기 설치 및 수소전기차 5,097대를 보급하였다. 향후 2022년까지 수소차 6.5만대, 수소버스 2천대를 보급할 계획이다.

4) 국내 저공해자동차 보급 관련 통계

환경부는 저공해자동차 보급 확대를 위하여 구매보조금 지급 및 충전인프라 설치 확대 정책을 추진하고 있다. 특히 전기-수소차에 대해 주요 자동차 생산국 중 가장 많은 보조금을 지원하고 있으며, 재정적 지원 확대로 2019년까지 전기차 누적 9만 9백대, 수소전기차 누적 5,097대를 보급하였다.

표 2-2-1-19 연도별 저공해자동차 보급실적

(단위 : 백만원)

구분	계	-2015	2016	2017	2018	2019
전기자동차	90,923	5,451	5,033	14,265	31,094	35,080
수소전기차	5,097	48	48	83	729	4,189
하이브리드차	520,799	178,102	60,201	83,755	94,539	104,202

표 2-2-1-20 연도별 저공해자동차 보급 예산 현황

(단위 : 백만원)

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020
전기자동차	78,779	212,944	288,184	447,529	540,256	800,180
수소전기차	1,953	7,953	18,575	29,835	142,060	349,458
하이브리드차	30,392	46,392	52,492	32,490	-	-

※ 2018년까지는 추경예산을 포함한 금액임

제2장

사람 중심의 건강한 생활환경 조성

제1절 환경보건 기반 구축

1. 환경보건 조사·분석 체계 강화

가. 국민환경보건 기초조사 추진

환경유해물질의 분포와 영향요인을 체계적·지속적으로 조사하여 환경보건정책의 기초자료로 활용하고 국민건강보호에 기여하고자 2009년부터 '국민환경보건 기초조사사업'을 추진하고 있다.

2015년부터 2017년까지 수행한 제3기 국민환경보건 기초조사부터 조사 대상자의 범위를 어린이·청소년을 포함한 전국민으로 확대하였으며, 국민 6,167명을 대상으로 실시하였다. 제4기('18~'20) 국민환경보건 기초조사는 목표인원을 5,700명으로 설계하여 환경유해인자 33종, 임상검사 21종, 설문조사를 추진하고 있다.

표 2-2-2-1 국민환경보건 기초조사 추진현황

구분	제1기('09~'11)	제2기('12~'14)	제3기('15~'17)	제4기('18~'20)
대상자	만19세 이상		성인(만19세 이상) 어린이·청소년(만3세 이상)	
조사구 (조사인원)	350개 조사구 (6,311명)	400개 조사구 (6,478명)	416개 조사구 및 기관 (6,167명)	426개 조사구 및 기관 (5,700명)
표본추출단위	(성인) 인구주택총조사		(성인) 인구주택총조사 (어린이·청소년) 보육·교육기관 현황	
설문조사	노출관련	노출관련	노출관련	노출관련
임상검사	-	19종	16종	21종
유해물질분석	16종	21종	26종	33종

나. 어린이 환경보건 출생코호트 추진

환경부는 2006년부터 2014년까지 1,750명의 임신부(태아)와 임신부가 출산한 영·유아를 대상으로 환경유해인자(중금속, 내분비계 장애물질, 휘발성 유기화합물질 등)에 얼마나 노출되었는지, 이러한 환경유해인자가 영·유아 건강에 얼마나 영향(성장/인지발달 장애, 아토피·천식 등)을 미치는지를 성장단계별로 추적 조사하는 '산모·영유아 건강영향조사'를 실시하였다. 동 조사를 통해 산모의 체내 유해물질 농도, 모유수유 여부에 따라 아이의 체중과 신경인지발달 정도에 차이가 있음을 확인하였다.

동 연구는 조사 규모가 적고 추적관찰 기간이 짧아 유해환경노출에 따른 건강영향의 직접적 관련성 입증에는 한계가 있었다. 이에, 환경부는 어린이 환경보건연구(코호트) 사전기획 연구('13), 상세기획 연구('14), 해외 사례를 조사하여 저비용 고효율의 한국형 '어린이 환경보건 출생코호트' 추진계획('14.12)을 마련하였다.

어린이 환경보건 출생코호트는 2015년도부터 2020년까지 임신부 7만 명을 모집하여 영유아기부터 청소년기까지 환경오염물질이 성장발달, 신경인지발달, 알레르기질환(아토피피부염 등), 사회성 및 정서발달에 미치는 영향을 주기적으로 관찰하는 연구이다. 동 사업은 설문조사와 생체시료(혈액, 소변) 1회 분석 후 건강보험공단의 영유아검진자료 등 빅데이터를 연계하여 추적조사하는 대규모코호트(65,000명)와 영유아기, 아동기 등 성장발달시기별 정기적인 설문조사, 성장·인지발달검사, 생체시료(혈액, 소변) 분석, 환경측정 등 구체적인 조사를 추진하는 상세코호트(5,000명)로 구분된다.

2019년까지 어린이 환경보건 출생코호트 지원센터 및 환경보건센터를 중심으로 지역 산부인과병원 및 보건소와 협력체계를 구축하여 산모 총 64,165명(상세코호트 5,518명, 대규모 코호트 58,647명)을 모집하여 건강영향을 조사하였다.

임신부 모집 완료 후 2021년부터는 환경유해물질과 영유아 건강영향간의 인과관계를 바탕으로 각 물질별 권고기준을 구체적으로 제시하기 위한 어린이 환경보건 출생코호트 연구가 본격 추진될 예정이다.

- 임신 섭취가 자폐아 출산 가능성을 낮출 수 있다는 노르웨이 출생 코호트 연구결과를 근거로 현재 우리나라에서 임신초기-12주 이내 산모에게 엽산제 지급



다. 환경보건지표 개발 및 운영

전 세계적으로 환경과 관련된 건강영향에 대한 관심이 증가하고 있고, 환경보건적 관점에서 효과적이고 과학적인 사전지표의 운용이 요구되고 있다. 환경관리 및 정책의 적용에 있어서도 환경보건적 관점에서의 관리효과 평가를 위한 수단으로서 지역주민의 환경보건 문제 및 수준을 평가하고 개선방안을 도출하기 위해 환경보건지표의 개발 및 활용이 필요한 시점이다.

환경보건지표를 개발하고 이를 활용하는 작업들은 WHO 및 주요 선진국을 중심으로 수행되어 왔다. 유럽연합의 경우 국가환경보건실행계획을 이행하고 통합적인 환경보건 평가 및 회원국들의 정보교환을 촉진하기 위해 2000년대부터 환경보건지표를 개발하고 환경보건정보시스템에 자료를 제공하고 있으며, 미국은 2006년 환경청, 질병관리본부 산하 국립환경보건센터를 중심으로 환경공중보건지표를 개발하여 환경과 관련된 건강상태나 위험성을 평가하고 전국적인 환경공중보건 감시체계의 수립에 활용하고 있다.

국내에서는 2007년 '지역사회 환경보건 평가방안 연구'를 시작으로 국내 환경보건 수준 및 추세를 모니터링하기 위한 지표 개발을 추진하고 있으며, 2009년과 2011년에는 환경보건지표 개발 지침 마련 및 지표의 산출방식 표준화 등을 추진하였다.

이에 따라 2013년부터 대기, 실내공기, 기후변화, 화학물질, 수질의 5개 분야 27개 환경보건지표 산출을 통한 지역 간 환경보건수준의 비교·평가를 실시하여, 각 지역의 환경보건 취약 분야를 확인하였다. 향후 어린이 환경보건지표의 추가, 지자체 및 전문가 의견 수렴 등을 통해 국내 지역별 국민의 환경보건상태를 비교·평가할 수 있는 환경보건지표를 개선할 계획이다.

2. 건강영향평가제도 운영

경제성장으로 인한 국민 삶의 질이 높아짐에 따라 환경문제로 인한 건강영향에 대한 사회적 관심이 증가하고 특히 각종 개발사업으로 인한 환경분쟁 및 건강피해에 대한 우려가 지속적으로 제기되고 있다.

이러한 사회적 변화에 발맞추어 기존 환경영향평가제도를 보완하여 개발사업 시행 전에 물리적 환경영향 이외에 인체건강에 대한 영향까지 평가하는 건강영향평가제도(Health Impact Assessment, HIA)의 국내 도입을 추진하였다.

2006년에는 우선 산업단지조성, 폐기물처리시설의 설치사업 등 사업유형별로 건강영향을 평가할 수 있는 평가기법 개발과 건강영향평가에 필요한 기초자료 DB 구축사업을 추진하였고, 2007년에는 도로건설, 발전소, 2008년에는 도시개발사업 등 건강영향이 우려되는 각종 개발사업들에 대하여 단계적으로 평가서 작성 시범사업을 추진하였다.

표 2-2-2-2 건강영향평가 대상사업

구분	대상사업의 범위
1. 산업입지 및 산업 단지의 조성	가. 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제5호가목부터 다목까지의 규정에 따른 국가산업단지, 일반산업단지, 도시첨단산업단지 개발사업으로서 개발면적이 15만제곱미터 이상인 사업
	나. 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 공장의 설립사업으로서 조성면적이 15만제곱미터 이상인 사업. 다만, 가목에 해당하여 법 제13조에 따른 협의를 한 공장용지에 공장을 설립하는 경우는 제외한다.
2. 에너지개발	가. 「전원개발 촉진법」 제2조제2호에 따른 전원개발사업 중 발전시설용량이 1만킬로와트 이상인 화력발전소의 설치사업
	나. 「전기사업법」 제2조제1호에 따른 전기사업 중 발전시설용량이 1만킬로와트 이상인 화력발전소의 설치사업
3. 폐기물처리시설, 분뇨처리시설 및 가축분뇨처리 시설의 설치	가. 「폐기물관리법」 제2조제8호에 따른 폐기물처리시설 중 다음의 어느 하나에 해당하는 시설의 설치사업 1) 최종처분시설 중 폐기물매립시설의 조성면적이 30만제곱미터 이상이거나 매립용적이 330만세제곱미터 이상인 매립시설 2) 최종처분시설 중 지정폐기물 처리시설의 조성면적이 5만제곱미터 이상이거나 매립용적이 25만세제곱미터 이상인 매립시설 3) 중간처분시설 중 처리능력이 1일 100톤 이상인 소각시설
	나. 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제2조제8호 또는 제9호에 따른 처리시설 또는 공공처리시설로서 처리용량이 1일 100킬로리터 이상인 시설의 설치사업. 다만 「하수도법」 제2조제9호에 따른 공공하수처리시설로 분뇨 또는 가축분뇨를 유입시켜 처리하는 처리시설은 제외한다.

2009년에는 건강영향평가지침 마련 및 평가서 작성 시범사업에 산업단지, 매립장을 추가하였으며, 2010년부터 「환경보건법」에 따라 건강영향평가제도를 도입하여 대규모 개발사업을 대상으로 본격적으로 시행하고 있다.

2013년부터는 운영과정 중 나타난 문제점들에 대해 개선 방안을 마련하고 매뉴얼을 개정하였다. 2013년에는 건강영향평가제도의 운영실적 분석 및 한계점 도출 등을 통해 건강영향평가 활성화방안을 마련하였고, 2014년에는 이를 이행하기 위한 배경농도 초과지역 건강영향평가 강화, 위해도 정보 서비스 방안 마련 등 건강영향평가제도 내실화 실행연구를 추진하였다. 2015년에는 이를 바탕으로 배출계수 산정방안 구체화, 배경농도 초과지역에 대한 사후관리 강화 등 매뉴얼을 개정하였다. 2017년부터 2019년까지 위해도 초과 사업에 대한 저감방안 마련, 민감계층 이용시설 유무 등 사회적 요인을 우선적으로 고려할 수 있는 기법 개발 연구를 통해 제도의 실효성 확보를 위해 노력하였다

2020년에는 「환경보건법 시행령」을 개정하여 건강영향평가 대상사업에 개발면적 15만제곱미터 이상의 도시첨단산업단지를 추가하고, 건강영향평가의 구체적 방법에 관한 고시를 제정할 예정이다. 또한 산업단지에 대한 정성적 평가방법인 '계획 적정성 평가'를 마련하여 정량평가인 위해도평가를 보완할 계획이다.

3. 건강영향조사

「환경보건법」에 의한 건강영향조사는 산업단지나 폐금속광산 주변, 화력발전소 등 환경유해인자로 인한 건강피해가 우려되는 지역에서 건강피해 현황을 조사하고 그 결과에 따라 환경개선 등의 조치를 취함으로써 국민의 건강을 보호하기 위한 환경정책이며, 역학조사는 특정 인구집단이나 특정 지역에서 환경유해인자로 인한 건강피해가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 경우에 질환과 사망 등 건강피해의 발생 규모를 파악하고 환경유해인자와 질환 사이의 상관관계를 확인하여 그 원인을 규명하는 조사방법이다.

정부에서 산업단지(2003년-), 폐광지역(2008년-) 등에 대해서는 지속적으로 환경유해인자 측정, 주민 건강검진, 건강자료 분석 등 건강영향조사를 추진하고 있지만, 국지적 지역에 대해서는 예산·인력 등의 한계로 건강피해가 발생한 이후 조사하는 사후조치라는 한계를 지니고 있는 것도 사실이다. 이에 대한 보완대책으로 2020년부터는 오염물질 배출특성과

인구특성 등을 고려한 환경·건강성지수를 산출하여 건강피해가 우려되는 환경오염지역을 발굴하고, 건강피해 발생 이전에 선제적으로 조치하는 사전예방적 관리체계로의 전환을 준비하고 있다.

가. 산업단지 건강영향조사

유해화학물질의 배출량이 많고 인접지역에 다수의 주민이 거주하고 있는 울산, 시화·반월 등 대형 산업단지 주변지역을 대상으로 환경오염 노출로 인한 주민 건강피해 예방을 위해서 건강영향조사를 추진하고 있다. 1단계 조사('03~'10)는 산업별 주민 1,000명을 대상으로 설문조사, 검진, 혈액, 소변 중 유해물질 분석 등의 추적조사를 실시하였고, 2단계('12~'16) 조사에서는 산업별 주요 환경오염물질을 파악하고 암, 사망자료 등 국가통계자료를 분석하여 건강영향을 감시하였다. 현재 진행 중인 3단계('18~'22) 조사에서는 1~2단계 조사결과에서도 출현된 산업별 주요 오염물질과 주요 질환에 대한 심층조사를 실시하고 있다. 이 외에도 전국 중·소규모의 산업단지에 대해서도 화학물질 배출량, 환경오염도, 노출인구 등을 종합 검토하여 조사대상을 선정한 후 우선순위에 따라 환경보건평가를 실시하고 있으며 ('11년~계속), '19년까지 30개 산업단지에 대한 조사를 완료하였다.

그간의 조사 결과 포항, 온산 및 광양의 제철산업단지에서는 대기 중의 중금속 농도가 높게 나타났고, 울산과 대산 등 석유화학단지에서는 벤젠의 농도가 높았다. 주요 질환으로는 산업지역 주민의 당뇨 등 만성질환 관련 사망률이 전국보다 상대적으로 높게 나타났다. 지역 주민의 환경오염물질 개인노출조사, 영향지표 조사결과 등을 통해 노출요인을 파악하고 있으며, 건강보험공단자료 기반으로 구축되는 주민 코호트를 토대로 환경오염 노출과 건강문제에 대한 심층 분석을 진행 중에 있다.

나. 폐금속광산 건강영향조사

폐금속광산(이하 폐광) 지역은 「환경보건법」 제15조에 의해 특별히 관리되어야 하는 취약 지역이며 주민 대부분이 고령층의 노인으로 민감계층에 해당되므로 환경유해인자에 의한 건강영향에 대해 지속적인 감시, 관리 및 교육이 필요하다. 따라서, 2008년부터 2011년까지 정밀조사(1단계) 대상 38개소에 대한 조사를 완료하였고, 2013년부터 2017년까지 관찰대상(2단계) 폐금속광산지역 104개소에 대해 환경보건평가를 완료하였다.

2019년부터 2024년까지 토양오염 우려 폐금속광산지역(3단계) 84개소를 순차적으로 조사 중이며 환경오염도 조사, 주민 중금속 노출 평가 및 지역사회 위해소통을 추진하고 있다. 조사 첫해인 2019년에 전국 20개 폐금속광산지역을 조사한 결과, 지역주민 581명의 중금속 노출 수준은 전반적으로 1·2단계보다 낮았으나 우리나라 성인 전체 및 65세 이상 평균에 비해 높게 나타났다. 2024년까지 3단계 조사를 지속적으로 추진하여 지자체 및 관계기관과 결과를 공유하는 한편 주민설명회 개최 등을 통해 폐광지역 주민에게 적절한 위해 정보를 제공하고 보건교육을 함으로써 중금속 노출 저감을 유도할 계획이다.

다. 화력발전소 건강영향조사

화력발전소 가동으로 인한 주민 건강영향 가능성을 조사하기 위하여 2016년도에 전국 450여개의 발전소를 대상으로 발전소 규모, 주변 환경, 주민건강실태 등을 종합평가하여 조사 우선순위를 도출하였다. 조사대상 1순위로 선정된 보령화력, 하동화력 및 삼천포화력 발전소에 대하여 '17년부터 주변지역의 환경오염도 조사, 주민의 급·만성 건강영향조사 등이 추진되고 있다.

우선적으로 환경보건 현황을 파악하기 위한 예비조사를 토대로 주요 환경 및 건강문제를 도출하였으며, 대기모델링 결과를 바탕으로 오염물질의 영향범위를 선정하여 대기오염도, 전자파 등을 측정하였다. 또한, 민감계층에 대한 설문조사와 혈액·소변 중 환경유해물질 노출수준 파악 등의 조사를 실시하여 '21년에 종합적인 결과를 도출할 예정이다.

조사대상 1순위 발전소에 대한 조사가 완료되면, 이후 우선순위가 높은 발전소가 위치하고 있는 지역을 대상으로 순차적인 주민 건강영향조사를 추진할 예정이며, 또한 전국을 3개의 권역(중부, 남부, 동부)으로 구분하여 광역적 범위에서 조사를 계획하고 있다.

라. 청원에 의한 건강영향조사(역학조사)

「환경보건법」에 의해 환경유해인자로 인하여 건강피해가 발생하거나 우려되는 경우 환경부장관에게 환경유해인자가 건강에 미치는 영향에 대한 조사를 청원할 수 있다.

2009년부터 2019년까지 대구 안심연료단지(2013~2014년), 인천 사월마을(2018~2019년), 익산 장점마을(2018~2019년) 등 총 5건에 대해 환경유해인자와 질병발생 간의 역학적

관련성 조사를 완료했으며, 2020년 5월 현재 청주 북이면 소각장 및 일회용 생리대 건강영향조사를 추진하고 있다.

특히, 익산 장점마을의 경우 주민들의 집단 암 발병에 대한 역학조사를 추진하여 불법 배출한 유해물질로 인한 주민 암 발생 간의 역학적 관련성을 확인했으며, 인천 사월마을의 경우는 주거환경적합성 평가를 처음으로 도입하여 주거-공장 혼재로 인하여 마을 전체 52세대 중 37세대가 주거환경 부적합하다는 결론을 도출하였다.

이로써 정부의 과학적·체계적인 역학조사 결과가 환경오염피해 소송에서 법원의 인과관계 판단에 긍정적인 기여를 할 것으로 기대되고 있다.

4. 환경보건정책 지원 기반 조성

가. 환경성질환 예방·관리센터 운영

환경성질환의 예방과 관리를 위하여 2009년부터 지자체와 협력하여 환경성질환 예방·관리센터를 건립·지원하고 있으며, 2019년 기준 8개소를 설치하여 7개소(수도권, 경기권, 강원권, 중부권, 전남권, 전북권, 제주권)가 운영 중이며, 1개소(경남권)가 2020년 하반기 개관 예정에 있다. 환경성질환 예방·관리센터에서는 지역 내 환경보건센터, 병원, 보건소 등과 연계하여 환경성질환을 예방·관리할 수 있는 다양한 프로그램을 통해 정보 제공, 치유 지원, 교육·체험활동 등을 제공하고 있다.



표 2-2-2-3 환경성질환 예방·관리센터 운영현황('19년 말 기준)

구분	센터명	개원	주요 프로그램
수도권	수원시환경성질환 아토피센터 (수원시 장안구 수일로233번길 144)	'14.4	- 1:1 맞춤형 질환 관리(전문의를 등 교육·상담) - 인형극, 숲체험 등 연령별 특성에 맞는 체험형 교육 - 환경성질환 예방 관련 전문인력 양성사업(교사, 경력단절여성 등) - 알레르기 교실 등 시민대상 무료 강좌
경기권	가평군환경성질환 예방관리센터 "숲의 약속" (가평군 삼면 축령로 289-126)	'19.7	- 도시락 만들기, 숲체험 등 어린이 대상 눈높이 교육·체험 - 숲은 이용한 치유 프로그램 - 아토피질환 가족을 위한 체험형 교육
강원권	동해무릉건강숲 (동해시 삼화로 455)	'15.12	- 차분영상 등 체험 프로그램 및 체류형 힐링치유 캠프 - 아토피·천식 안심학교 운영 - 학교·유치원 대상 찾아가는 예방교육교실 및 전문가 초빙 강좌
충남권	공주환경성건강센터 (공주시 수원지공원길 131-21)	'18.3	- 미술심리상담, 아토피 자조모임 등 상담 프로그램 - 아쿠아테라피, 효소테라피 등 체험 프로그램 - 아동극, 힐링캠프 등 환경성질환 예방교육 프로그램
전북권	진안고원치유숲 (진안군 정천면 봉화로 171-22)	'12.12	- 아토피 과학캠프, 저철 자연식 체험 등 아토피 캠프 - 예코백 만들기, 흉상조각 등 친환경 체험
전남권	전남권 환경성질환 예방관리센터 (보성군 용치면 대산길 329-126)	'15.3	- 산소방, 녹차탕 등 건강증진을 위한 치유공간 운영 - 친환경제품 만들기 등 아토피 힐링 캠프 운영 - 교직원 환경성질환 예방관리 교육·체험 프로그램
제주권	비자숲힐링센터 (제주시 구좌읍 다랑쉬북로 68-92)	'17.10	- 놀이형, 방문형, 체험형 단체 예방교육사업 - 아토피질환자 1:1 상담 및 가족캠프 운영 - 침환경 속소 및 음식 체험 프로그램

나. 환경보건센터 구축·운영

환경성질환에 대해 환경적으로 노출되어 생기는 건강영향과 다른 요인들과 복합적으로 상호작용에 대한 문제를 연구, 정책 제안, 위해도 소통, 인력 육성 그리고 대국민을 위한 다양한 전문가 교육 및 홍보를 통해 환경성질환 발생 저감에 노력하고 있다.

2007년 아토피, 천식, 소아발달장애 분야의 환경보건센터 3개소 지정은 시작으로, 선천성기형, 알레르기질환, 소아암, 유류유출오염, 호흡기질환, 중금속 노출 등의 센터를 지정하였으며, 2019년 기존 병원 중심의 환경성질환 조사·연구 기관에서 정책자원을 위해 환경보건 빅데이터 센터('19.5) 및 권역별 환경보건 기반 구축을 위한 권역형 센터('19.12, 강원대학교 병원)를 지정하여 총 12개('19년말 기준)의 환경보건센터가 운영 중이다.

앞으로 환경보건센터를 지역사회 환경보건서비스 거점기관으로 하여 전국적인 환경성질환 감시체계를 구축해 나가는 한편, 환경보건센터의 환경보건정책 지원 기능을 강화해 나갈 예정이다.

표 2-2-2-4 환경보건센터 지정 현황('19년 말 기준)

환경보건센터 지정 현황(12개소)		
서울 고려대병원 천식	경원강원대병원 호흡기	구미 순천향대병원 화학물질
서울 삼성서울병원 아토피	천안 단국대병원 발달장애	울산 울산대병원 아토피
서울 서울대병원 선천성기형	태안 태안의료원 유류오염	부산 동아대학교 중금속
인천 인하대병원 비염	제주 K2 빅데이터	제주 제주대병원 아토피, 비염



분 이 (지정일자)	주관기관 (소재지)	주요사업 내용
소아발달장애 (2007.6.25)	단국대 의료원 (천안)	- 환경요인에 의한 소아발달장애 등 정신질환 예방·관리 - 생체시료은행 구축 및 질환특성에 따른 부모교육
아토피피부염 (2007.6.25)	삼성서울병원 (서울)	- 아토피피부염의 특성 연구, 아토피유발 검사실 운영 - 환자의 영양, 신체, 심리평가·분석
천 식 (2007.6.25)	고려대 안암병원 (서울)	- 전국 대상 천식 유발 환경 요인 연구 및 천식 예방 - 특이성 분석 및 홈페이지를 통한 질환관련 정보 제공
선천성기형 (2008.6.19)	서울대 의과대학 (서울)	- 출산 전·후 육체적 질환 예방·관리 연구 - 선천성기형 발생과 주변 환경인자와의 상관관계 규명
알레르기질환 (2008.6.19)	인하대 병원 (인천)	- 알레르기질환 발생현황과 환경요인 연구 및 예방 - 알레르기질환 예방 및 교육홍보 가이드 개발
아토피피부염/비염 (2008.6.19)	제주대 의학전문 대학원(제주)	- 도서지역 알레르기질환 발생현황과 환경요인 연구 및 예방 - 아토피질환 진단기법 개발 및 생체시료은행 등 구축
유류유출오염 (2008.7.1)	태안보건의료원 (태안)	- 유류에 의한 환경역학 조사·연구 및 통계·자료관리 - 건강검진, 의로서비스 및 사회심리 연구
아토피질환 (2009.3.22)	울산대학교 병원 (울산)	- 도시내공단인근, 내륙주거, 연안주거별 아토피질환 특성 연구 및 예방
호흡기질환/권역형 (2012.4.6)	강원대학교병원 (춘천)	- 호흡기질환과 환경요인과의 상관성 조사연구 - 관련정보 제공 및 교육·홍보 등
중금속 노출 (2012.10.26)	동아대학교 (부산)	- 중금속 노출과 건강영향과의 상관성 조사연구 - 관련정보 제공 및 교육·홍보 등
환경독성 (2020.1.1)	순천향대 구미병원 (구미)	- 생활화학제품 등의 화학물질과 건강영향과의 조사연구 - 관련정보 제공 및 교육·홍보 등
환경보건정보 (2019.5.22)	한국환경정책 평가연구원 (세종)	- 환경보건정보(빅데이터) 구축·분석·예측 및 정책자료 제공·지원, 환경정의 평가 및 실태진단 등 환경정의 실현 지원

제2절 귀·코·눈이 편안한 생활환경 조성

1. 실내공기질

가. 추진배경

우리나라는 제한적인 국토이용의 여건과 도심으로의 인구집중, 도로 등 개발사업 활성화, 생활양식 변화 등에 따라 소음피해 증가, 실내공기질 관리여건 저하 등 생활환경 관리여건은 지속적으로 악화되고 있는 반면, 국민의 삶의 질 향상에 대한 욕구는 날로 증가함에 따라 국민 생활과 밀접한 생활환경의 개선 및 기반강화 필요성이 높아지고 있다.

WHO 보고서에 따르면, 공기오염에 의한 사망자 수는 연간 최대 600만 명에 이르고 이중 실내공기 오염에 의한 사망자가 280만 명인 것으로 추정되고 있다. 또한, 실내에서 방출되는 오염물질이 사람의 폐에 전달될 확률은 실외에서보다 1천배가 높으며 실내 오염도를 20%만 줄여도 급성 기관지질환 사망률을 최소 4~8% 줄일 수 있는 것으로 보고되고 있다. 이에, 환경부는 다중이용시설과 신축공동주택의 실내공기질을 적정하게 유지·관리하기 위하여 「지하 생활공간 공기질 관리법」을 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」으로 개정('04.5.30), 다시 「실내공기질 관리법」으로 전면개정·시행('16.12.23)하고, 「실내공기질 관리 기본계획(1차 : '04~'08년, 2차 : '09~'13년, 3차 : '15~'19년, 4차 '20~'24년)」을 수립·시행하는 등 실내공기질 관리를 위한 다양한 정책을 도입·추진하고 있다.

나. 실내공기질 관리

1) 실내공기질 관리 주요 추진정책

가) 다중이용시설의 실내공기질 관리

「실내공기질 관리법」의 적용대상 다중이용시설은 지하역사, 의료기관, 어린이집, 영화상영관 등 26개 시설군이다. 실내공기질 관리 사각지대를 해소하기 위해 「실내공기질 관리법」을 개정('20.4.3. 시행)하여 가정·협동어린이집, 실내 어린이 놀이시설을 법적 관리대상에 추가하였다.

다중이용시설에 대한 실내공기질의 엄격한 관리를 위해 초미세먼지(PM_{2.5}), 미세먼지(PM₁₀), 아산화탄소(CO₂), 폼알데하이드(HCHO), 총부유세균, 일산화탄소(CO) 등 6개 물질에 대한 유지기준을 설정하고 위반 시 과태료부과, 개선명령 등 행정처분을 하고 있다.

또한, 아산화질소(NO₂), 라돈(Rn), 총휘발성유기화합물(TVOC), 곰팡이 등 4개 오염물질에 대해서는 권고기준을 설정하여 다중이용시설의 관리자로 하여금 이를 자율적으로 준수하도록 하고 있다.

다중이용시설의 관리자는 유지기준 항목은 연 1회, 권고기준 항목은 2년에 1회 측정하고 그 결과를 30일 이내에 지자체에 보고하거나 한국환경공단에서 운영 중인 '실내공기질 관리 종합정보망'에 입력해야 한다.

나) 신축 공동주택의 실내공기질 관리

100세대 이상의 신축 공동주택의 시공자에게 실내공기질 측정·공고의무를 부여하여 입주자에게 새집증후군 유발물질 등으로 인한 실내공기질 오염현황을 알리고 오염물질이 적게 방출되는 건축자재를 사용하도록 하고 있다. 따라서 100세대 이상 신축 공동주택의 시공자는 시공이 완료되면 폼알데하이드, 휘발성유기화합물(벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, 스티렌), 라돈 등 총 7종의 오염물질 농도를 측정하여, 그 결과를 지자체의 장에게 제출하고 주민 입주 7일 전부터 출입문 게시판 등 주민들의 확인이 용이한 장소에 60일간 공고하여야 한다.

다) 사전예방적 실내공기질 관리

다중이용시설 실내공기 오염을 사전에 예방하기 위해 새로 설치되는 다중이용시설 및 공동주택에 대해서는 '건축물의 설비기준 등에 관한 규칙'(국토교통부령 제497호, '06.2.13. 공포, '06.3.14. 시행) 제11조제4항 규정의 기준에 따른 환기설비 설치를 의무화하고, 기존 다중이용시설에 대해서는 유지기준 위반 시 개선명령 등을 통하여 실내공기질 관리를 위한 노력을 유도하고 있다.

주요 실내 오염원인 건축자재 관리를 위해 건축자재 제조·수입업자는 건축자재를 다중이용시설 또는 공동주택에 공급하기 전에 시험기관으로부터 폼알데하이드, 총휘발성유기화합물(TVOC), 톨루엔 등 3개 오염물질이 기준 이내로 방출되는지 확인을 받아야 하며, 시설 설치자 등 사용자도 기준 이내의 건축자재인지 확인하고 사용하도록 하고 있다.

라) 대중교통차량의 실내공기질 관리

환경부는 대중교통차량에 대해 차량의 제작·설계 및 운행 시 고려사항을 주요 골자로 하는 '대중교통수단 실내공기질 관리 가이드라인'을 제정('06.12월)하여 시행하였다. 2013년에는 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」 개정('13.3)을 통해 도시철도, 철도, 시외버스(고속형·직행형) 등 대중교통차량을 관리대상으로 확대하고, '실내공기질 관리를 위한 대중교통차량 제작·운영 관리지침'을 제정('13.12)하였다.

또한, 「실내공기질 관리법」 개정('19.4.2. 공포, '20.4.3. 시행)을 통해 대중교통차량 실내공기질 측정 의무화(연1회, 전체 차량의 20%), 차량 내 미세먼지 권고기준 강화(PM_{10} 150~200 $\mu g/m^3$ → $PM_{2.5}$ 50 $\mu g/m^3$) 등 대중교통 이용환경의 실내공기질 관리를 보다 강화했다.

마) 지하역사 공기질 관리

환경부는 지하역사 내 승강장, 대합실, 터널, 지하철 차량 내부의 미세먼지 저감을 위해 관계기관 합동으로 '제3차 지하역사 공기질 개선대책('18~'22)'을 수립하였고, 지하역사 미세먼지 관리 강화를 위한 사업 추진에 필요한 예산을 지원 중이다.

지하역사의 미세먼지(PM_{10}) 유지기준을 강화(150→100 $\mu g/m^3$)하고 초미세먼지($PM_{2.5}$) 유지기준을 신설(50 $\mu g/m^3$)하였으며, 지하역사에 초미세먼지 자동측정기기 설치를 의무화하였다. 지하철 차량 공기질 개선을 위해 차량 공기정화장치를 설치중이며, 터널 미세먼지 저감을 위해 집진효율 개선설비 설치를 지원하고 있고 살수배관 설치 등도 추진할 계획이다.

2) 2020년 주요 추진정책

가) 민감계층 이용시설의 공기질 진단·개선 지원

환경부는 '18년부터 어린이집, 어린이 놀이시설, 노인요양시설 등 민감계층이 이용하는 시설의 실질적 공기질 관리수준 향상을 위해 전문기관의 공기질 측정·진단을 통한 개선 지원을 실시해오고 있다. 시설별 상황과 여건을 고려한 공기질 현황 및 오염원을 분석하고, 개선조치 및 오염물질별 관리방안을 제시하는 것을 주요 내용으로 하고 있으며, 현재 매년 100개소를 대상으로 이루어지고 있는 실내공기질 개선 컨설팅을 앞으로 지속적으로 확대하는 것을 목표로 하고 있다.

나) 다중이용시설의 미생물 관리기준 합리화

현재 어린이집, 노인요양시설 등 민감계층 이용시설에만 적용되고 있는 미생물(총부유세균 및 곰팡이) 관리기준을 합리화하기 위한 연구를 추진한다. 시설별 이용계층을 고려하고, 세균 및 곰팡이 오염현황에 대한 조사를 실시하여 미생물 관리기준 설정이 필요한 시설군을 도출하고, 적정 관리기준 설정방안을 마련할 예정이다.

다) 대중교통 운송사업자 대상 교육·홍보 강화

'20.4월부터 대중교통차량의 실내공기질 측정 보고가 의무화됨에 따라, 대중교통 운송사업자의 원활한 측정의무 이행을 위한 지원을 실시할 예정이다. 차량 내 초미세먼지 및 이산화탄소 측정을 위한 시료채취 방법, 측정장비, 측정결과 보고 절차 등에 관한 세부 사항을 자세히 안내하기 위한 대중교통 운송사업자 맞춤형 매뉴얼을 제작·배포하였고, 실내공기질 관리 정책 관련 교육을 병행할 계획이다.

2. 소음·진동 관리

가. 공장소음

1) 현황

공장에 설치되는 소음배출시설은 한번 설치되면 공장이 없어지지 않는 한 발생한 소음이 인근지역에 지속적으로 피해를 줄 수 있다. 공장소음 피해는 국지적인 점을 감안하여 1993년에 소음배출시설의 설치허가 등에 관한 업무를 환경부장관에게서 관할 자치단체장의 업무로 전환하였다. 한편, 산업단지, 전용공업지역, 일반공업지역 등 기타 대통령령으로 정하는 공장에 대해서는 소음배출시설 설치허가 대상에서 제외하였다. 1997년 3월 「소음·진동규제법」을 개정하여 정온을 요하는 학교, 종합병원, 공공도서관, 공동주택의 주변지역 및 주거지역, 보육시설(10.6 추가)에 대한 허가제를 존속시키고 나머지는 신고제로 전환하였으며, 녹지지역에 위치한 공장소음기준을 현실에 맞게 합리적으로 개선(15.1)하였다.

허가 및 신고대상 소음배출 업소 수는 2018년 41,030개소로 2012년 35,905개소에 비해 14.4% 증가하였으며, 이중 허가를 받아야 하는 정온지역 업소는 905개소였다.

2) 대책 및 관리

학교, 병원, 주거지역 등 정음을 요하는 지역에 대하여는 소음배출업소 유입을 억제하기 위해 소음배출시설 설치허가를 되도록 하고, 소음·진동 배출허용기준을 준수하도록 지속적인 지도·단속을 실시하고 있다.

나. 교통소음

1) 현황

교통소음은 발생소음도가 매우 높고 그 피해지역도 광범위하다. 우리나라 도로교통소음의 대체적 양상은 도시의 경우, 상·공업지역은 물론 주거지역까지 교통소음의 영향권에 있으며, 고속도로 등 각종 도로망의 확장으로 농촌에 이르기까지 교통소음의 영향권이 확대되고 있는 실정이다.

2) 대책 및 관리

교통 소음·진동으로 피해가 우려되는 지역은 교통소음·진동관리지역으로 지정하고 속도제한, 우회명령 등 필요한 조치를 취하도록 하고 있으며, 자동차의 경우 제작차의 가속주행·배기·경적소음과 운행차의 배기·경적소음허용기준을 정하여 운영하고 있다. 또한, 자동차 고속운행 시 타이어로부터 발생하는 소음을 근원적으로 저감하기 위하여 자동차용 타이어에 대해 소음도를 표시하고 소음허용기준을 준수하도록 하는 제도를 도입(20.1)하여 단계적으로 적용하고 있다.

다. 생활소음

1) 현황

생활소음 배출원은 화성기 소음, 건설공사장 작업소음, 소규모 공장 작업소음, 유흥업소 심야소음 등 매우 다양하다. 최근 인구증가와 더불어 도시화, 산업화 등으로 생활소음 배출원이 급격히 증가하고 있는 한편, 생활수준의 향상에 따라 정온한 생활환경에 대한 욕구 또한 증가하고 있다. 2018년 지자체에 접수된 소음 관련 민원은 139,517건으로,

2012년 59,148건에 비해 135.9% 증가하였으며, 환경분야 전체 민원 중 50.1%를 차지하고 있어 대책마련이 중요한 과제로 대두되고 있다.

2) 대책 및 관리

「소음·진동관리법」에서는 확성기, 소규모공장 및 공사장 등에서 발생하는 소음이 규제기준 초과 시 소음방지시설 설치, 작업시간 조정 등 저감대책을 강구하도록 하고 있다. 정부는 생활소음의 통합적 관리를 통한 정온한 환경조성을 위해 '소음·진동관리종합계획(5년 단위, 3차 '16년~'20년)'을 수립하여 종합적이고 체계적인 소음·진동관리 시스템을 구축하기 위한 정책을 추진 중이다.

공사장 소음측정기기 설치권고, 소음지도 작성권고 등 사전예방적 소음관리를 위해 「소음·진동관리법」을 개정('09.6월 개정, '10.7월 시행)하여 시행 중에 있으며, 국가소음정보시스템(www.noiseinfo.or.kr)을 구축하여 각종 측정망 관리를 통합하였으며, GIS 시스템과 연계한 지점정보를 포함한 측정자료를 국민에게 공개하고 있다.

또한, 사회문제로 대두되고 있는 층간소음 분쟁을 해소하고자 국토교통부와 공동으로 「공동주택 층간소음의 범위와 기준에 관한 규칙」을 제정·시행('14.6)하고, 2012년 수도권권을 시작으로 층간소음의 상담·조정을 위한 전문기관을 설치했으며, 2014년 이후 전국으로 확대 운영하여 층간소음으로 인한 민생고충 해소에 노력하고 있다.

라. 항공기 소음

1) 현황

환경부는 항공기 소음대책 수립을 위한 기초자료 확보를 위해 1989년부터 항공기소음 자동측정망을 설치하여 현재 김포, 김해, 제주, 청주, 광주, 대구, 여수, 울산, 양양, 군산, 포항, 사천, 원주, 무안 14개 공항 90개 지점에서 항공기 소음도를 24시간 상시 측정하고 있으며, 항공기 소음도 측정결과를 분기별로 분석·평가하여 국토해양부, 국방부 등 관계기관에 통보하고 주택 방음시설 설치 등 필요조치를 강구하도록 요청하고 있다.

2) 대책 및 관리

1994년 7월 「소음·진동관리법 시행령」을 개정하여 항공기소음의 기준을 산설하는 한편, 소음피해지역에 대하여 관계기관에 필요한 조치를 요청할 수 있는 법적 근거를 마련하였다. 2001년 3월 27일 「항공법 시행령」의 개정으로 울산·여수 등 국내선 민간공항에 대하여도 항공기소음대책을 수립할 수 있게 되었고, 2010년 3월 31일 「공항소음방지 및 소음피해지역 자원에 관한 법률」의 제정(10.9.23. 시행)으로 항공기 소음 피해에 대한 소음대책 사업이 원활하게 시행될 수 있는 근거가 마련되었다. 또한 환경부는 소음대책이 미비한 군용비행장에 대해서도 소음관리대책이 마련될 수 있도록 관계부처와 협력을 강화하여 2019년 11월 26일 「군용비행장·군사격장 소음 방지 및 피해 보상에 관한 법률」이 제정되고, 2020년 11월 27일 시행을 준비하고 있다. 이로서 군용비행장에 대해서도 소음을 방지하고 그 피해에 대한 보상을 효율적으로 추진할 수 있는 법적 근거가 마련되었다. 아울러, 국민의 이해도가 낮고, 다른 소음기준과 비교가 곤란한 최고소음도 방식의 항공기소음 측정 단위인 웨클(WECPNL)을 국제적으로 통용되는 등가소음도 방식인 가중등가소음도($L_{den}dB(A)$)로 변경(17.9)하여 2023년부터 적용할 예정이다.

마. 진 동

1) 현 황

진동은 기계·기구의 사용으로 인한 강한 흔들림을 의미하며, 주로 지반을 통하여 건축물에 전파되어 건물 내에 2차 소음을 발생시키는 것이 보통이다. 2018년 진동배출 허가·신고대상 업소 수는 8,262개소로 2012년 7,349개소에 비해 12.4% 증가하였으며, 이중 허가대상 업소 수는 516개소였다.

2) 대책 및 관리

「소음·진동관리법」에서는 탄성지지시설 및 방진구시설 등 3종류의 시설을 '진동방지시설'로 지정하고, 배출시설을 설치하고자 할 때에는 방지시설 설치를 의무화하고 있다. 또한 배출시설 설치허가를 받은 진동배출업소에 대한 지도·단속을 철저히 하고 있다.

3. 빛공해

가. 빛공해 관리 추진배경 및 개요

산업이 발전하고 급속한 도시화가 진행되면서 무분별하고 과도하게 설치된 조명은 인간의 정온한 야간생활환경을 위협하고 자연생태계의 교란 및 농작물 수확감소, 에너지 낭비 등을 유발하고 있다. 이에 대한 적정 관리를 위해 '인공조명에 의한 빛공해 방지법'(이하 "빛공해 방지법")이 2012년 2월 공포, 2013년 2월 시행되었다. 이에 따라, 환경부는 5년마다 빛공해 방지를 위한 계획을 수립하여 인공조명에 대한 종합적인 관리시책을 시행하여야 하며, 시·도 역시 국가의 종합계획에 따라 관할 지역의 빛공해 방지계획을 수립·시행하여야 한다.

아울러 시·도에서는 빛공해가 발생하거나 발생할 우려가 있는 지역을 조명환경관리구역(4종)으로 구분·지정할 수 있으며, 조명환경관리구역 내에 조명기구를 설치한 자는 환경부장관이 정하는 빛방사허용기준을 준수하여야 한다. 또한 시·도에서는 3년마다 빛공해 환경영향평가를 실시하여 관할 지역의 빛환경이 주변지역에 미치는 환경상 영향을 점검하여야 하며, 평가결과를 토대로 관할 지역 내 인공조명이 적정 관리될 수 있도록 하여야 한다.

환경부는 빛공해 방지법 제정과 동시에 새로운 제도에 대한 지자체의 이해와 적정 집행을 돕기 위해 다양한 지원시책을 추진 중이다. 법 제정 직후 전국 지자체를 대상으로 빛공해 방지법 설명회를 개최하였고, 지자체에서 추진하는 좋은 빛환경 조성사업에 대한 재정적 지원도 추진하였으며, 조명환경관리구역 지정을 위해 지자체와 공동으로 빛공해 환경영향평가를 실시하고 있다.

나. 2020년 주요 추진계획

1) 빛공해 검사기관 도입을 통한 빛공해 관리 기반 과학화

조명기구의 빛방사허용기준 준수 여부를 전문적으로 검사하는 '빛공해 검사기관 지정제'를 도입하는 내용으로 빛공해 방지법이 개정('19.11.26. 개정, '20.5.27. 시행)됨에 따라 제도 시행에 필요한 세부내용 등을 규정하는 빛공해 방지법 하위법령을 법 시행일에 맞춰서 개정할 예정이다.

이를 통해 지자체의 빗공해 점검 인력이 부족한 경우 빗공해 검사기관에 검사를 의뢰할 수 있게 되어, 대상 조명기구와 조명환경관리구역 지정 확대로 늘어나는 검사 수요에 능동적으로 대처할 수 있도록 하였다.

또한, 빗방사허용기준에 따른 조도·휘도 등을 전문적으로 측정·검사할 수 있는 장비와 기술인력을 갖춘 전문기관으로 하여금 빗공해 공정시험기준에 따라 검사하도록 함으로써 빗공해 검사 결과의 신뢰성을 확보할 수 있게 되었다.

2) 지자체 빗공해방지계획에 따른 추진실적 평가체계 구축

빗공해 방지법에 따라 지자체와 공동으로 빗공해 환경영향평가를 실시하여, 이를 토대로 지자체는 빗공해방지계획을 수립하고 조명환경관리구역을 지정하는 등 빗공해 관리를 위한 기반을 구축하고 있다.

이에 따라 지자체의 빗공해방지계획에 따른 연도별 추진실적을 평가하여 지역별 빗공해방지 현황을 파악하고, 추진실적 우수사례를 전파하는 등 빗공해 관리 정책의 정합성과 일관성을 제고하고 원활한 정책 추진을 도모할 예정이다.

또한, 빗공해 우려 조명기구에 대한 실태조사를 실시하고, 빗공해 관련 민원 발생 시 지자체의 요청에 따라 현장 측정 및 빗공해 저감 컨설팅 등을 제공함으로써 지자체가 빗공해를 적정하게 관리 할 수 있도록 적극 지원할 예정이다.

3) 빗공해에 대한 인식제고를 위한 교육·홍보 강화

조명환경관리구역 지정이 확대되면서 관리 대상 조명기구가 증가함에 따라 지자체 빗공해 업무 담당자의 업무 역량강화를 위하여 빗공해 관리를 위한 업무처리 절차, 빗공해 측정방법 등 업무 교육을 실시하고 업무 매뉴얼 등 관련 교육자료를 제작·배포할 예정이다.

아울러, 빗공해의 개념, 빗공해 저감 방안, 빗공해로 인한 인체 및 생태계 영향 등 빗공해에 대한 올바른 인식 확립을 위한 다양한 정보들과 조명기구의 빗방사량을 온라인으로 간단히 측정해볼 수 있는 빗공해 간편측정 서비스 등을 좋은 빛 정보센터 홈페이지를 통해 제공할 예정이다.

제3절 생활주변 유해인자 사전 차단

1. 라돈

가. 라돈 관리의 필요성

라돈은 암석, 토양 등에 자연적으로 존재하는 우라늄(^{238}U)이 몇 단계 방사성붕괴를 거친 후 생성되는 무색·무취의 기체로 지구상 어디에나 존재하는 자연방사능 물질이다. 사람이 연간 노출되는 방사선의 85%는 자연방사선에 의한 것이고, 그 중 50%는 라돈에 의한 것으로 알려져 있다.

세계보건기구는 전 세계 폐암 발생의 3~14%가 라돈에 의한 것이며, 라돈을 흡연에 이은 폐암 발병 주요 원인물질로 규정하고 있다. 일반적으로 라돈에 노출된 경우 폐암이 발생할 확률은 흡연자가 비흡연자에 비해 훨씬 더 높다. 이러한 라돈의 위해성 때문에 세계보건기구에서는 실내공기 중 라돈 농도 관리를 권고하고 있다.

나. 라돈 관리 추진 경과

환경부는 「실내공기질 관리법」의 다중이용시설 권고기준($148\text{Bq}/\text{m}^3$) 및 공동주택 권고기준($200\text{Bq}/\text{m}^3$, '19.7 이후 $148\text{Bq}/\text{m}^3$)으로서 실내 라돈 농도 기준으로 설정하여 관리하고 있다. 또한 라돈으로부터 안전한 실내환경 조성을 위해 '실내 라돈관리 종합대책(1차 '07~'12년, 2차 '14~'18년)'을 수립하였고, 이후 법정 기본계획인 '실내공기질 관리 기본계획('15~'19년)' 내용에 포함시켜 라돈 측정기반 구축, 전국 실태조사 및 취약계층 지원사업, 고농도 지역 집중관리 등을 추진하고 있다.

이에 따라, 전국의 실내 라돈 농도 분포 현황 파악을 위해 2008년부터 2011년까지 전국 공공건물(학교 661개소, 관공서 439개소) 및 주택(633개소)의 사전 실태조사를 실시하였다. 2011년부터는 가장 농도가 높게 나타나고 체류시간이 길어 라돈 노출 빈도가 가장 큰 주택을 대상으로 '전국 주택 라돈 조사'를 매 2년(1차 '11~'12년, 2차 '13~'14년, 3차 '15~'16년, 4차 '17~'18년)마다 실시하여 총 29,714가구의 라돈 농도를 조사하였다.

조사 결과 및 전국 라돈지도를 생활환경정보센터 홈페이지(<http://iaqinfo.nier.go.kr>)에 게재하여 지역별 라돈 노출 수준 등에 대한 정보제공을 통해 자발적 실내 라돈 관리를 유도하고 있다.

또한, 2012년부터 라돈 고농도 주택 및 토양에 인접하여 라돈 노출에 취약한 지하, 1층 주택을 대상으로 라돈무료측정 및 저감 컨설팅 서비스를 시작하였으며, 2015년부터는 라돈 고농도 주택에 대한 저감시공을 실시하고, 2016년에는 어르신 활동공간인 마을회관으로 지원 대상을 확대하여 서비스 제공을 추진하고 있다.

그동안 라돈을 다중이용시설 중심으로 관리하여 왔으나, 공동주택 등으로 확대가 필요함에 따라 공동주택의 라돈 권고기준(200Bq/m³, '19.7 이후 148Bq/m³)을 설정하는 한편, 신축 공동주택 공기질 측정항목에 라돈을 추가하여 신축 공동주택의 시공자가 입주민, 지자체의 장 등에게 실내 라돈 농도 정보를 제공할 것을 의무화하고 있다.

다. 2020년 주요 추진계획

1) 고농도 지역 집중조사 및 공동주택 실태조사 추진

2011년부터 2018년까지 주택 3만 가구 조사를 실시하고, 조사결과에 대한 DB를 구축, 라돈지도를 작성하여 제공하고 있다. 2019년부터는 4차에 걸친 조사 결과를 바탕으로 라돈관리가 필요한 고농도 지역을 선정하여 집중조사를 실시하고, 지자체의 실정에 맞는 라돈관리계획을 수립·시행하도록 지원할 계획이다.

2011년부터 2014년까지는 조사대상에 포함되었으나 토양의 영향을 적게 받아 라돈 농도가 단독 또는 연립/다세대 주택보다 낮아 2015년부터 조사대상에서 제외되었던 공동주택의 경우에도, 건축물의 기밀성능 강화, 건축자재의 라돈 영향 등으로 라돈 추가 실태조사 필요성이 제기되어 공동주택의 라돈 농도 특성과 분포를 파악하기 위한 실태조사를 추진할 계획이다.

2012년부터 시작한 라돈 무료측정 및 저감컨설팅 서비스 지원 대상을 확대하여 2020년부터는 모든 주택에 대해 서비스를 제공할 예정이다. 이에 따라 주택 내 실내공기 중 라돈 농도 측정 및 사후관리를 원하는 신청자를 대상으로 라돈 무료 측정 및 저감 컨설팅

서비스를 제공하고, 측정 결과 라돈 농도가 148Bq/m³ 이상인 경우 알람기 보급, 400Bq/m³를 초과할 경우 저감시공 서비스를 지원한다.

2) 국민 인식제고 및 커뮤니케이션 강화

2018년에는 '라돈 침대' 사건이 발생하고, 이후 원자력안전위원회가 발표한 '생활방사선 제품 안전강화 대책'에 따라 라돈을 방출하는 가공제품에 대한 관리방안은 마련되었으나, 국민의 라돈에 대한 관심과 우려는 여전히 큰 상황이다.

이에 환경부는 생활환경정보센터(<http://iaqinfo.nier.go.kr>)에서 라돈과 관련된 연구 결과 및 정책 등을 제공하는 한편, 국민의 과도한 불안감을 해소할 수 있도록 라돈에 대한 정확한 정보와 라돈 저감방안에 대하여 동영상 또는 안내 책자 등을 제작·배포하는 등 지속적으로 홍보할 계획이다.

2. 생활 속 석면·슬레이트 관리

석면은 자연계에서 산출되는 섬유상 규산염 광물을 총칭하며, 국내에서는 1970년 이후 본격적으로 건축자재(82%), 브레이크라이닝 등 자동차부품(11%), 섬유제품(5%) 등에 사용되기 시작했다.

석면의 일반적인 크기는 1~5 μ m로 머리카락 크기의 1/5,000 정도로, 주로 호흡에 의하여 인체에 흡입될 경우 10~40년의 잠복기를 거쳐 악성종양이나 폐암 등을 유발하는 것으로 보고되었으며, 국제암연구소(IARC)에서는 1987년부터 석면을 1군 발암물질로 분류하고 있다. 세계보건기구(WHO)에 따르면 세계적으로 1억 2천 5백만 명이 석면에 노출되어 있으며, 연간 9만 명이 석면으로 인한 질병으로 사망한다고 알려져 있다.

우리나라는 1970~1990년대 석면의 집중 사용으로 석면에 의한 직업성·환경성 건강피해가 급증할 우려가 있어 2007년을 석면 안전관리 원년으로 선언하고, 관계 부처(교육부, 국방부, 환경부, 고용노동부, 국토교통부) 합동으로 '석면관리 종합대책'을 수립하였다. 2009년 7월에는 보다 근원적 관리체계 마련을 위해 관계부처를 확대(기획재정부, 행정안전부, 농림축산식품부, 산업통상자원부, 보건복지부, 관세청, 산림청, 식품의약품안전처)하여 대책을 보완하였다.

또한 2009년부터 국내 석면사용이 전면 금지됨에 따라 환경부는 석면이 사용된 건축물의 안전한 관리와 철거, 폐석면의 적정처리, 석면광산 및 자연발생석면지역 관리·복원 그리고 석면으로 인한 건강피해자의 구제제도 마련과 같은 환경보건분야 석면관리정책을 중점적으로 개발·추진해 나가는 한편, 석면관리기반 구축도 병행 추진하고 있다.

이를 위해 「석면피해구제법」을 제정(10.3)하여 2011년부터 2019년까지 4,137명이 석면피해자(특별유족 포함)로 인정받았다. 또한 석면의 전생애적 관리를 위한 「석면안전관리법」을 제정(11.4)하여 2012년 4월부터 시행하고 있으며, 석면안전관리를 체계적으로 추진하기 위해 관계부처 합동으로 '제2차 석면관리 기본계획(18~'22)'을 수립(17.12)하여 추진하고 있다.

가. 생활 속 석면 안전관리

1) 석면함유가능물질 관리

「석면안전관리법」이 제정·시행됨에 따라 활석, 질석, 사문석, 해포석이 석면함유가능물질로 지정·관리(12.11)되고 있다. 이에 따라 석면함유가능물질 수입·생산 시 석면환경센터를 통하여 1%의 석면함유기준 준수 여부에 대한 검사를 받아야 한다.

표 2-2-2-5 석면함유 가능물질 유통 시 석면허용기준

구 분		기 준	
가공·변형을 위해 유통되는 경우		1%	
최종 제품 으로 유통 되는 경우	원석 그대로 또는 단순히 파쇄된 상태	분말제품	불검출
		인체 직접접촉 용도	
		바닥골재 (주차장, 운동장등에 사용된 것)	
		조경석	표면에 석면이 노출되지 않을 것
	기타	0.1%	
기타 가공·변형된 상태		0.1%	

2) 자연발생석면 관리

자연발생석면은 지질작용 등의 자연활동으로 인해 암석이나 토양에 존재하는 석면을 의미한다. 개발사업에 수반되는 토지굴착 등에 따라 자연발생석면이 비산되는 문제를 예방하기 위하여 「석면안전관리법」에 자연발생석면 관리제도가 도입되었다. 자연발생석면의

전국적 분포현황 파악을 위한 지질도 작성, 자연발생석면 분포지역 중 주민건강 피해가 우려되는 지역에 대한 관리지역 지정 등을 그 내용으로 한다.

환경부는 전국을 5개 권역(충청권, 강원권, 경상권, 경기권, 전라·제주권)으로 나누어 2010년부터 2015년 말까지 지질학적 문헌조사, 개략적인 현장 실태 조사를 토대로 자연발생석면을 함유할 가능성이 있는 암석의 분포 현황을 작성하였으며, 2017년 8월부터는 권역별로 작성된 지질도를 보완·개선한 '자연발생석면 광역지질도'를 시·도 및 시·군·구, 유역(지방)환경청, 한국환경정책평가연구원 등에 배포하여 활용하고 있다.

2013년도부터 자연발생석면이 실제 존재할 가능성이 높은 지역에 대해서는 지질조사, 시료채취·분석 등을 통해 세부 분포현황을 파악할 수 있는 '자연발생석면 정밀지질도'를 지속적으로 작성하고 있다.

3) 석면해체사업장 관리

지자체에서는 석면해체·제거 작업이 있는 경우 작업계획을 인터넷 홈페이지에 공개하고 있으며, 석면해체·제거업자는 사업장 주변의 석면배출허용기준을 지키도록 하고 있다.

석면해체·제거 작업 시 보다 철저한 석면 비산 방지를 위하여 일정규모(석면해체·제거 면적이 800㎡ 등) 이상 사업장에 대한 석면해체사업장 감리인 지정제도가 시행 중이다. 환경부는 국립환경인력개발원, 한국산업안전보건교육원을 석면해체 감리원 교육기관으로 지정하여 석면해체 감리원을 양성하고 있다.

아울러 감리인의 전문성 강화를 위해 인력·시설·장비기준을 갖추어 시·도지사에게 등록하고 감리실적 등을 평가하여 공개하도록 하는 등 석면해체작업감리인의 등록 및 평가제도를 도입하여 2019년 12월부터 시행 중이며, 기존 감리인에 대하여는 2020년말까지 유예기간을 두고 2021년부터 본격 시행될 예정이다.

4) 건축물 석면관리

「석면안전관리법」 시행(12.4)에 따라 동법 시행령 별표1의2에 해당하는 공공건축물, 학교, 다중이용시설, 문화 및 집회시설, 의료시설, 노인 및 어린이시설은 건축물 석면조사를 의무적으로 해야 하고, 그 조사 결과를 관할 지방자치단체장(학교의 경우에는 교육감 또는 교육장)에게 제출하여야 한다. 이들 중, 석면건축자재 면적의 합이 50㎡ 이상이거나 석면이

무게기준으로 1퍼센트 초과하여 함유된 분무재 또는 내화피복재를 사용한 건축물은 석면건축물로 분류된다.

석면건축물의 소유자는 석면건축물 안전관리인을 지정하고, 석면건축자재 손상이 있을 경우 보수하는 등 여러 가지 의무사항을 준수하여 석면건축물 사용자가 석면 비산 등으로 인해 건강피해를 입지 않도록 하여야 한다.

아울러 환경부와 한국환경공단은 석면정보를 체계적·효율적으로 관리하고 석면 관련 정보서비스를 제공하기 위해 '석면관리 종합정보망'을 구축·운영하고 있으며, 석면건축물 소유자 등이 석면과 관련된 정보를 빠르고 편리하게 물어볼 수 있도록 석면 관련 대국민 민원 창구인 "석면안전관리 헬프데스크(1661-4072)"를 운영하고 있다.

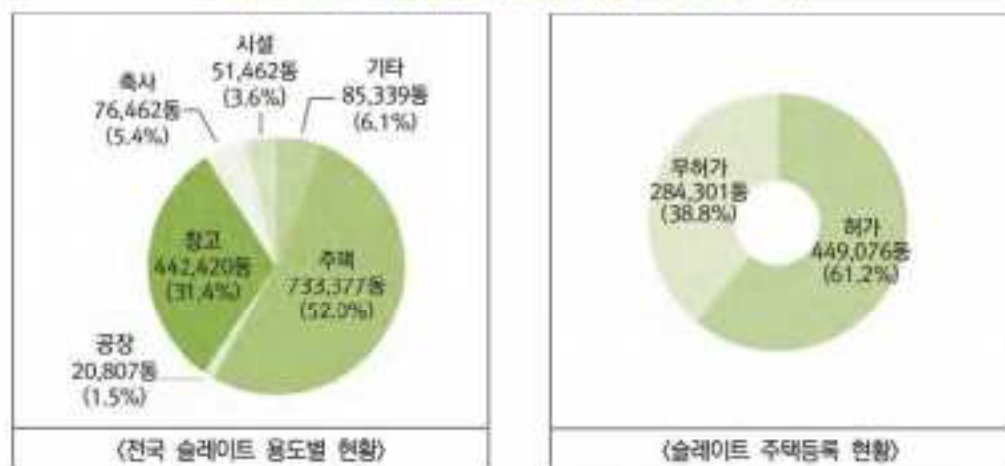
나. 농어촌 지역 등 슬레이트 관리

1) 사용실태 및 추진 경과

2010년 10월 환경부 연구 결과와 2013년 전수조사 결과에 따르면, 슬레이트를 사용 중인 건축물은 약 141만 동이며, 그 중 46%인 약 65만 동이 1970년대 이전 건축물로 나타났다.

정부는 슬레이트의 조속한 철거에 대한 사회적 요구에 부응하기 위해 2010년 12월에 관계부처 합동으로 '슬레이트 관리 종합대책(11~'21)'을 수립함으로써 슬레이트 처리기반을 마련하였다.

그림 2-2-2-1 슬레이트 건축물 현황('13년 전수조사)



2) 관리 추진현황

'슬레이트 관리 종합대책(11~21)'에 따라 환경부는 슬레이트 처리 국고보조사업을 통해 2011년부터 매년 주택 슬레이트 철거·처리 비용을 지원하고 있다.

또한 2019년부터는 슬레이트 주택 지붕개량 비용을 지원하고, 2020년부터는 소규모 창고·축사 등 비주택 슬레이트 철거·처리 비용을 지원하는 등 사업범위를 확대하였다.

신청을 희망하는 슬레이트 주택·비주택 소유자는 관할 지방자치단체장에게 신청시기에 맞추어 신청하면 된다. 사업대상으로 선정이 되면 슬레이트 지붕 철거·처리 비용(가구당 최대 344만원), 슬레이트 주택 지붕개량 비용(가구당 최대 427만원), 비주택 슬레이트 철거·처리 비용(가구당 최대 172만원) 지원이 가능하다.

표 2-2-2-6 슬레이트 처리 지원사업 현황

(단위 : 동)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	합계
주택 철거·처리	2,372	8,290	17,942	22,320	27,743	27,132	27,800	26,547	28,261	188,407
주택 지붕개량									1,302	1,302

슬레이트 처리사업은 농어촌 및 도심지역의 노후 슬레이트 주택에 거주하는 서민층의 건강보호는 물론, 주거환경 개선 등 '삶의 질' 제고에도 크게 기여하고 있는 것으로 평가되고 있다.

3. 미세플라스틱 관리

최근에는 국제적으로 해양의 플라스틱 쓰레기와 미세플라스틱이 새로운 미래의 환경문제로 제기되고 있다. 전 세계적으로 플라스틱이 생산된 이후 약 50년 동안 전 세계 플라스틱 생산량은 총 83억톤으로 추정되고 있으며, 이 중 약 63억톤(75%)은 쓰레기로 배출되었고, 현재 매년 최소한 8백만톤 이상이 해양으로 배출되는 것으로 추정되고 있다. 해양 미세플라스틱의 경우 일부 연구에서 최소 5조2천5백억개가 부유하는 것으로 추산하고 있으나, 정확하게 파악하기는 어려운 실정이다.

미세플라스틱은 크기에 따라 나노·마이크로·메크로 플라스틱으로 구분되고 있으나, 크기에 대한 국제적 정의가 확립되지 않은 실정이다. 통상적으로 크기 5mm 미만의 플라스틱을 미세플라스틱으로 구분하고 있으며, 제조되어 제품에 함유된 것은 1차(의도적) 미세플라스틱, 환경으로 배출된 플라스틱이 자연 상태에서 햇빛, 바람, 파도 등에 의해 풍화되면 2차(비의도적) 미세플라스틱으로 구분한다.

육상·해양 미세플라스틱의 발생원과 전체 발생량에 대한 통계는 현재까지 없는 실정이나, 세계자연보전연맹(IUCN)의 경우 주요 발생원을 △세탁, △타이어 마모, △도시 먼지, △도로 페인트, △선박 페인트, △세정용품 등으로 구분하고 있다. 다만, 전체 미세플라스틱 중 해양 플라스틱 쓰레기에서 발생하는 미세플라스틱의 정확한 양을 파악하기 어려운 실정이다.

표 2-2-2-7 미세플라스틱의 주요 발생원 현황, 세계자연보전연맹(IUCN, '17)

배출원	세탁	타이어 마모	도시먼지	도로 페인트	선박	개인 세정용품	플라스틱 알갱이
배출위치	육상	육상	육상	육상	해상	육상	육상
비율	35%	28%	24%	7%	3.7%	2%	0.2%
비 고	제작	비의도성	비의도성	비의도성	비의도성	의도성	비의도성
	배출	비의도성	비의도성	일부의도성	비의도성	의도성	비의도성

전 세계적으로 수돗물, 먹는생물, 하천·호수·해양 등과 해산물에서 미세플라스틱이 확인되고 있으며, 국내에서도 생활환경과 수산물 등에서 미세플라스틱이 검출되고 있다.

미세플라스틱의 경우 눈에 보이지 않는 크기까지 작아질 수 있어, 섭취를 통해 체내에 들어올 수 있다. 플라스틱의 원재료(PP, PE 등) 자체의 독성은 낮으나, 플라스틱 제조 시 사용되는 가소제·난연제 등의 첨가제가 추출되거나, 환경 중 독성물질이 미세플라스틱 표면에 흡착되어 생물 체내에 축적되는 것이 우려되고 있다. 이에, 세계식량기구(FAO), 해양전문가연합(GESAMP) 등에서 미세플라스틱의 위해성을 검토했으나, 현재까지 해산물 섭취로 인체에 유입되는 미세플라스틱에 의한 위해성은 낮다고 밝히고 있다. 다만, 전 세계적인 플라스틱의 사용량과 환경 배출을 고려할 때 사전 예방적으로 플라스틱과 미세플라스틱 관리가 필요하다는 입장이다.

미래 환경문제인 해양 플라스틱 쓰레기와 미세플라스틱에 대한 문제해결을 위해

채택하였고, G20에서는 2017년에 해양쓰레기 실행계획을 마련하는 등 국제사회에서 해양 플라스틱 쓰레기와 미세플라스틱의 문제해결을 위해 노력을 하고 있다.

1차 미세플라스틱의 대표적인 발생원으로 알려진 씻어내는 세정용 화장품과 치약 등의 약약외품에 대해 선진국 중심으로 미세플라스틱 사용금지가 추진되었고 미국, 캐나다, 대만 등에서는 1차 미세플라스틱에 대한 규제를 도입하였다. 한국은 식품의약품안전처에서 2017년 7월에 씻어내는 화장품에 미세플라스틱 사용을 금지하였다.

최근에는 EU를 중심으로 생활화학제품과 의료·농업 등의 전문 제품에 대한 미세플라스틱 사용을 금지하는 방안을 검토하고 있다. 이에, 환경부는 생활화학제품의 미세플라스틱 실태조사를 2018년도에 실시하여 생활화학제품에서의 미세플라스틱 사용에 대한 규제 방안을 마련할 예정이다. 또한, 미세플라스틱의 생태계와 인체에 미치는 영향에 대한 조사와 연구가 전 세계적으로 초기단계에 있는 실정으로 과학적 근거를 기반으로 한 미세플라스틱 문제해결을 위해 환경 중 시료채취 방법, 분석방법, 위해성 평가 방법 등에 대한 R&D를 기획하여 추진할 예정이다.

4. 어린이 환경안전관리

가. 어린이 건강보호를 위한 환경보건정책

1) 우리나라의 주요정책

가) 어린이 활동공간 환경안전 관리

환경부는 어린이가 건강하고 안전하게 자랄 수 있는 어린이 활동공간 조성을 위해 어린이 활동공간 전반에 대한 환경유해인자 노출을 파악하고 위해성평가 결과에서 도출된 건강 위험요인을 사전에 제거하고 있다. 이를 위해 우선, 어린이가 이용하는 시설 중 위해성이 크게 우려되는 시설을 중심으로 조사대상 우선순위를 선정하고 환경 모니터링을 통한 오염원 분석과 위해성 평가를 실시하였다. 이후 평가 결과를 바탕으로 위해성이 큰 시설에 대해서는 시설개선 등의 후속 조치를 추진하고 있다.

2008년에 「환경보건법」을 제정해 어린이활동공간의 소유자나 관리자가 준수해야 할 환경안전관리기준을 마련함으로써 동 기준에 따라 중금속 및 실내공기질을 관리할 수 있게 되었다. 아울러, 어린이 활동공간 환경안전관리기준을 적용받는 공원, 아파트 등에 설치된 실외놀이터 및 초등학교, 유치원, 어린이집 등의 실내공간을 대상으로 환경부는 관할 행정청과 함께 환경안전 진단사업을 추진하고 있다. 2009년부터 2019년 12월까지 총 61,818개소를 점검하였고 환경안전관리기준을 지키지 않은 시설에 대해 개선명령 등의 행정조치를 취했다. 영세한 시설을 대상으로는 친환경페인트 및 벽지 제공, 공기정화기 설치 등 실내 환경개선 지원사업을 실시하고 있다.

2012년 2월에는 「환경보건법」 개정을 통해 환경안전관리기준 적용 대상에 2009년 3월 이전 설치된 시설도 포함시켜 설치연도에 상관없이 모든 시설이 환경안전관리기준을 준수하도록 하였다. 또한, 측정·분석을 의뢰할 수 있는 전문 시험·검사기관에 대한 지정 근거도 마련하였다.

그림 2-2-2-2 어린이활동공간 환경안전진단사업 추진절차



2014년 9월에는 일정규모 이상 건축물 신축·증축·수선 시 환경안전관리기준에 적합한 마감재, 도료 등을 사용하는지 검사하는 '확인검사제도'를 도입하였다.

2015년에는 어린이집, 유치원을 대상으로 각 개별 법령에서 제시한 환경 관련 안전기준 준수 여부를 종합 진단하여 '환경안심인증서'를 부여하는 '환경안심인증제도'를 도입하였으며, 2019년 12월까지 2,280개의 어린이집 등이 '환경안심 어린이활동공간'으로 인증(현판) 받았다. 시설소유자 및 관리자, 학부모, 어린이 등 교육수요자의 눈높이에 맞추어 어린이 환경안전 관리의 중요성을 계속 교육·홍보해 나가고 있다.

2019년 9월에는 「환경보건법 시행령」을 개정하여 어린이 활동이 많은 공간이었으나 그동안 관리 사각에 놓여있던 키즈카페를 법정관리시설인 어린이활동공간으로 지정하였다.

나) 어린이용품 환경안전 관리

환경부는 어린이가 주로 사용하거나 접촉하는 어린이용품(장난감, 문구용품 등)을 관리하기 위해 동 용품에 함유되어 어린이의 건강에 영향을 주는 환경유해인자 135종을 2009년 8월 지정·고시하였고, 용품에 함유된 환경유해인자의 경구, 경피, 흡입노출 경로를 고려해 환경유해인자 위해성평가 추진계획을 수립한 후 매년 환경유해인자 위해성평가를 실시하고 있다.

2012년 9월에 위해성 허용기준을 초과한 4개 물질(DNOP, DINP, TBT, 노닐페놀)을 법정관리물질로 관리하는 '어린이용품 환경유해인자 사용제한 등에 관한 규정'을 고시하였으며, 4개 물질의 함유가 의심되는 어린이용품에 대해 매년 전이량 조사를 실시하는 등 어린이용품 환경안전관리를 강화하고 있다.

아울러, 2012년부터 전국에서 판매·유통되는 어린이용품을 수거하여 위반제품의 국내 시장 유통현황 파악 및 적합성을 조사·분석하는 '어린이용품 유해물질 실태조사 사업'을 실시해 왔다. 특히, 어린이가 사용할 수 있는 제품 중 국내기준이 설정되지 않은 관리 사각지대 제품을 중점 조사하였다.

또한, 2011년 5월에 「환경보건법」을 개정하여 제조업자 등 관련 사업자가 환경유해인자를 스스로 저감하기 위한 자가관리계획을 수립·시행하도록 하고, 정부는 자가관리계획을 수립·시행하는 관계 사업자에게 필요한 비용의 일부를 예산의 범위에서 지원하고 있다.

2012년부터 영세사업자에게 자기관리계획 수립을 위한 컨설팅, 분석비 등을 지원¹⁾하고 있다.

2015년 1월부터는 어린이용 플라스틱 제품, 목재제품, 잉크제품에 사용제한·금지물질의 함유여부 및 함유량 표시 제도를 시행하고 있다.

2019년 7월에는 어린이의 건강에 영향을 주는 환경유해인자 128종을 추가 지정하였고, 8월에는 '어린이용품 시장감시단(15명)'을 출범시켜 위반용품이 시장에서 판매되거나 유통되는지를 감시하고 있다. 아울러, 환경부와 산업부가 각각 다르게 적용하고 있던 프탈레이트 가스제 안전기준을 상호인정하도록 제도를 개선(19.12월 고시 개정)해 기업부담을 해소하였다.

제4절 환경보건서비스 제공

1. 민감·취약계층 환경보건 서비스

가. 건강나누리캠프

2009년부터 아토피피부염 등 환경성질환을 겪고 있는 어린이와 그 가족에게 국립공원 등 자연환경이 우수한 장소에서 환경성질환을 치유할 수 있는 건강회복프로그램을 제공하고 있으며, 2019년까지 총 858회 36,142명이 참여하였다. 2020년도에는 총 9,560여명이 참여할 예정으로 전국 16개 국립공원, 환경부에서 지정한 환경보건센터·환경성질환 예방·관리센터가 참여할 예정이다. 환경보건센터 등 전문의료기관이 참여하는 건강나누리캠프는 전국의 국립공원에서 자연체험 프로그램과 연계한 캠프활동을 통해 아토피피부염, 천식 등 환경성 질환을 겪고 있는 어린이 및 가족들에게 건강한 생활습관을 실천할 수 있는 기회를 제공함으로써 환경과 건강의 긍정적 관계를 음미하고 실천을 통해 건강증진을 도모하고 있다.

1) 지원업체 : '12~'15년(194개소), '16년(90개소), '17년(72개소), '18년(84개소), '19년(81개소)

그림 2-2-2-3 건강나누리캠프 주요 프로그램



나. 취약계층 환경성질환 예방사업

사회적 약자인 취약계층은 소득수준이 낮은 일반계층과 비교해 '환경오염 방어력' 부분에서 큰 차이가 있어 환경성 질환에 쉽게 노출되고 있는 상황이다. 이에, 환경부는 환경보건 정의 및 포용국가 실현을 위해 사회경제적 취약군인 취약계층을 대상으로 2009년부터 환경성질환 저감을 위한 환경보건 지원사업을 추진하고 있다.

2009년부터 2019년까지 사회 취약가구 19,482호를 대상으로 환경성질환 유발 유해요인을 진단하고, 이 중 4,780호는 친환경 벽지·장판 교체 등 실내환경 개선을 지원하여 환경복지 사각지대에 대한 환경보건서비스를 제공하였다. 또한, 2014년부터는 아토피 피부염, 천식을 앓고 있는 어린이가 거주하는 저소득층, 장애인, 소년·소녀가장 가구를 직접 방문하여 환경 유해요인 진단 및 실내환경개선을 통해 가정 내 질환 유발요인을 제거·교체하고 있다.

또한, 2009년부터 환경성질환 전문 환경보건센터와 연계하여 환경성질환을 앓고 있는 소아·청소년 1,543명에게 무료 진료서비스를 제공하였으며, 2020년도에는 어르신까지 지원대상을 확대하여 300여명의 환경성질환자에게 무료 진료서비스를 제공할 예정이다.

다. 환경보건이동학교 및 환경보건콘서트

유치원 및 학교를 방문하여 환경성질환에 대한 예방·관리 교육과 알레르기 검사 등 체험교육을 실시하는 찾아가는 '환경보건이동학교'를 운영하고 있다. 2019년에는 어린이집, 유치원, 초·중·고 방문교육 등 총 97회 5,551명을 대상으로 교육을 실시하였다. 또한, 임상전문가 강연 및 토크 등으로 구성된 '환경보건콘서트'를 매년 개최하고 있는데, 2019년에는 부산 등 4개 지역에서 개최하여 유아·어린이 보호자 총 566명이 참석하는 등 국민들로부터 큰 호응을 얻었다. 2020년에도 '환경보건이동학교', '환경보건콘서트' 등 찾아가는 환경보건서비스를 지속적으로 제공하여 환경성질환에 대한 올바른 정보를 제공하고 궁금증을 해소할 예정이다.

표 2-2-2-8 2019년 환경보건콘서트 강연내용

구분	강연내용
1회 (5.27, 서울)	생활환경과 아토피피부염, 미세먼지와 어린이 건강
2회 (7.9, 청주)	알레르기 질환 바로알고 관리하기, 미세먼지와 건강영향
3회 (9.25, 부산)	알레르기 질환 바로알고 관리하기, 미세먼지와 건강영향
4회 (11.26, 광주)	알레르기질환의 이해, 미세먼지 '나쁨' 운동해도 좋은가?

국민이 안심할 수 있는 화학안전사회 구축

제1절 화학물질 안전망 구축

1. 화학물질관리 국내·외 여건 및 전망

가습기살균제 사고, 구미 불화수소 누출사고 등을 계기로 화학제품·화학물질 관리 및 화학사고 대응에 한계가 있다는 등 국민적 불안이 가중되고 경각심이 높아지고 있으며, 이에 따라 체계적인 화학제품·화학물질의 안전관리와 화학사고의 예방을 통해 국민의 건강 및 환경을 보호하고 국민이 안심할 수 있는 화학안전사회 구축을 위해 노력하고 있다.

현재 전 세계적으로 유통되고 있는 화학물질의 수는 20만여 종에 이르며 매년 3천여 종의 새로운 화학물질이 개발되어 상품화되고 있고, 향후에도 화학산업의 지속적인 성장이 예상¹⁾되고 있다.

국내에는 4만 4천 종 이상의 화학물질이 유통되고 있고, 매년 2,000여 종이 새로이 국내시장에 진입되는 등 화학물질의 사용이 꾸준히 증가하고 있다. 또한 화학산업은 다른 분야에 비해 빠르게 성장하며 우리나라는 세계 5위의 화학산업국가로 국제적으로도 큰 비중을 차지하고 있다. 이에 따라 다양한 화학물질에 대한 안전관리가 중요한 과제로 대두되고 있다.

EU는 화학물질의 유통·사용량 증가에 따른 사람의 건강 및 환경 위해성 예방·저감을 목적으로 신화학물질관리제도(REACH : Registration, Evaluation, Authorization and

1) 2030년에는 2017년 대비 2배 정도 시장규모 확대 예상(UNEP, '10)

restriction of Chemicals)를 시행('07.6)하고, 일본은 2010년 4월 화학물질 신고 및 심사 등에 관한 법률을 개정하였으며 2010년 중국도 신화학물질관리제도를 시행하는 등 국제적으로 화학물질 관리가 날로 강화되고 있는 추세이다.

2. 화학물질의 등록·평가 제도 도입·시행

환경부는 유해 화학물질로부터 국민 건강과 환경을 사전 예방적으로 보호하고, 화학 산업의 경쟁력을 강화하기 위해 2010년 말부터 「화학물질 등록 및 평가 등에 관한 법률」(이하 「화평법」) 제정을 추진하여 2013년 5월 22일 제정·공포에 이르게 되었다.

2015년 1월 1일 시행된 화평법의 주요내용은 화학물질을 제조·수입하려는 자는 등록 신청자료를 제출하여 관리당국에 등록토록 하되 등록된 화학물질에 대하여 유해성심사 및 위해성평가를 실시하여 유·위해성이 확인된 경우 유독물질, 허가물질, 제한·금지물질로 지정토록 하고 있다.

화평법 도입으로 산업계는 제조·수입되는 화학물질의 독성정보 및 위해성과 관련된 자료 등을 등록·제출하고 정부는 이를 활용, 위해성평가를 실시함으로써, 기업들은 화학물질을 제조 또는 사용하는 과정에서 화학물질 안전관리 등에 활용하고, 정부도 화학물질 관리정책을 한층 선진화할 수 있게 되었다. 또한 유해성심사 및 위해성평가 등 화학물질의 정보가 화학물질 공급망에 제공되도록 함으로써 화학물질의 안전성 정보가 상호 공유되고, 새로운 친환경물질 시장 선점을 위한 기술개발 촉진, 고부가 가치 화학산업으로의 전환 등 화학산업의 경쟁력이 강화될 것으로 기대된다.

특히, 정부에서는 국내 유통되는 화학물질의 유해성 정보를 조기에 확보하고자 기존화학물질을 연간 1톤 이상 제조·수입하려는 경우, 제조·수입전에 관리당국에 개별 물질의 명칭, 제조·수입량, 분류·표시, 용도 등의 간략한 정보를 신고하고, 개별 물질의 유해성과 유통량에 따라 2030년까지 단계적으로 유해성 정보를 등록하도록 「화학물질의 등록 및 평가에 관한 법률」을 2018.3.20일 개정·공포하여 2019년 1월 1일부로 시행하였다.

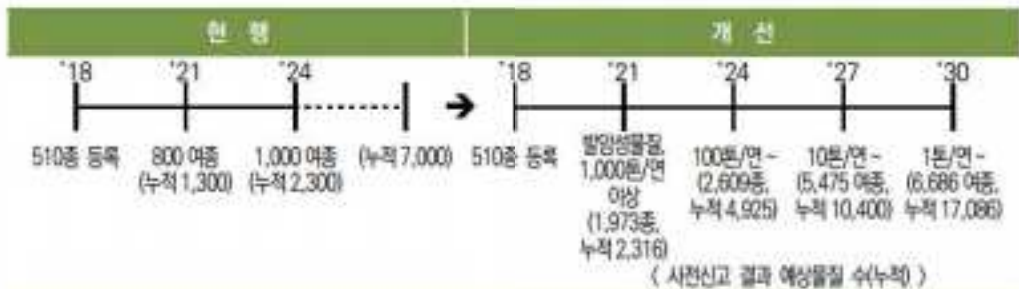
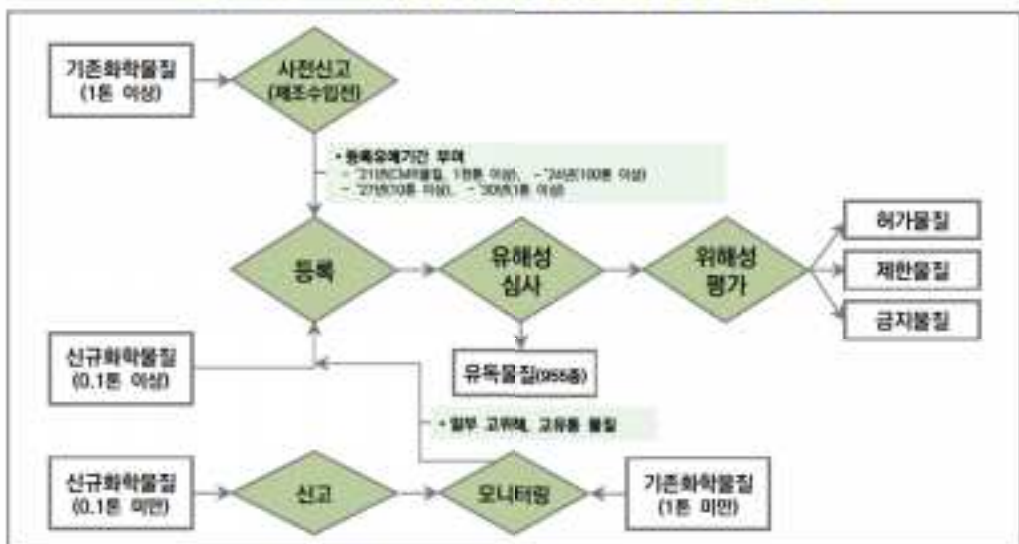


그림 2-2-3-1 화학물질의 등록 및 평가에 관한 법률 체계도



3. 화학물질관리 주요 추진 정책

가. 잔류성유기오염물질 관리

잔류성유기오염물질(POPs, Persistent Organic Pollutants)이란 디디티(DDT), 폴리클로리네이티드비페닐(PCBs), 다이옥신 등과 같이 독성이 강하고 자연환경에서 잘 분해되지 않아 오랫동안 잔류하면서 생물 중에 고농도로 축적되어 인간과 생태계에 큰 위해를 주는 물질이다. 장거리 이동성으로 오염원이 없는 지역에서 검출되기도 하여 동 물질들의 근절과 저감에 대한 국가간 협력을 위해 유엔환경계획(UNEP, United Nations Environment Programme)은 2001년에 이들 물질의 생산과 사용금지 등에 관한

스톡홀름협약을 채택, 2004년에 발효되었으며, 우리나라는 동 협약을 2007년 1월에 비준하였다.

1) 다이옥신 관리 방안

우리나라는 스톡홀름협약의 비준 이전인 1997년부터 「폐기물관리법」에 의거하여 폐기물 소각시설의 다이옥신 배출을 관리해 왔다.

2001년부터는 폐기물 소각시설 외에도 철강, 비철금속 등 다이옥신이 배출되는 산업체를 배출시설에 포함하여 다이옥신 국가배출량(배출목록)을 산정·발표하였다. 이는 다이옥신 배출원을 분류하고 환경으로 배출되는 양을 목록화하여 배출원별 기여율 평가 및 다이옥신 저감대책을 마련하기 위한 것으로 2001년부터 2006년까지 실측사업을 추진하였으며, 이를 바탕으로 잔류성유기오염물질 관리법이 제정·시행된 2008년부터는 「폐기물관리법」에 의한 폐기물소각시설 다이옥신 관리를 이법으로 이관하고 철강, 비철금속 등 다이옥신이 배출되는 산업시설에 대하여도 배출허용기준을 설정하여 관리를 시작하였다.

2018년 12월 13일 부터는 배출시설 관리를 강화하여 다이옥신 배출사업자가 배출허용기준을 위반한 경우 개선명령만 부과하던 것을 사용중지명령을 부과할 수 있도록 하고 경미한 위반의 경우에만 개선명령이 부과되도록 하였으며 개선기간도 최대 4개월을 초과하지 못하도록(당초 기간 연장을 포함하여 최대 1년) 하였다. 또한, 2019년 4월 17일부터는 배출허용기준을 위반으로 사용중지명령이나 폐쇄명령을 부과받은 사업장의 위반정보를 공개할 수 있도록 하여 국민의 알권리를 한층 더 강화하였다.

2001년~2017년까지 다이옥신 실측사업 및 국가배출량 조사결과를 분석한 결과, 지속적으로 감소하는 경향을 나타내고 있으며 2017년 대기 중으로 배출된 다이옥신 양은 86.4g I-TEQ/년²⁾으로, 최초 측정된 2001년(1,004.0g I-TEQ/년)에 비하여 91.4%가 감소되었다. 폐기물 소각시설은 19.7g I-TEQ/년으로 2001년 배출량(880.2g I-TEQ/년) 대비 97.8% 감소하였다.

소각시설에서 다이옥신 배출량이 급감한 것은 2003년 이후 다이옥신 배출관리 대상 소각시설 확대(시간당 소각량 50톤 이상에서 0.2톤 이상), 배출허용기준을 선진국

2) I-TEQ : 국제적으로 표준화된 다이옥신류(210여 종의 이성질체)의 농도를 표시하는 독성동기환산농도로서 각 이성질체의 실측농도를 독성동기 환산계수(TEF)를 곱한 후 더한 값

수준(0.1~10ng)으로 강화 등 제도를 개선하고 다이옥신 배출량 50% 저감을 위한 자발적 협약 체결(2001~2010, 철강·비철금속·화학 및 시멘트 부문 19개 기업) 등 다양한 정책을 지속적으로 추진하였기 때문이다.

그림 2-2-3-2 다이옥신 배출량 현황('01~'17)



2) PCBs 관리 방안

PCBs는 다이옥신과 함께 대표적인 잔류성유기오염물질로 이의 적정 관리와 안전한 처리를 위해 2004년 10월 한전을 포함한 7개 발전업계, 시민단체와 함께 'PCBs 근절을 위한 자발적협약'을 체결하고 PCBs 정책협의회를 구성하는 등 잔류성유기오염물질의 위해 저감을 위한 노력을 해왔다.

이에 따라 한국전력공사에서는 2010년말까지 그동안 적체되어 있던 폐변압기 약 15만 대 전량을 처리하고 2011년부터는 당월 발생 물량에 대해 당월 처리할 수 있는 체계를 구축하고 있다. 2015년에는 「잔류성유기오염물질 관리법」 시행규칙 개정으로 PCBs 함유폐기물 처리방안을 구체화하여 안전관리를 강화하였다.

스톡홀름협약에서는 PCBs가 관리대상 물질로 등재(2005년)되기 전 이 물질을 50 mg/kg 이상 함유한 장비의 사용을 2025년까지 근절하도록 하고 2028년까지는 친환경적인 방식으로 폐기까지를 완료하도록 규정하고 있으며, 우리나라는 「화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률」에서 PCBs 및 이를 0.005% 이상 함유한 혼합물을 금지물질로 지정하고 「폐기물관리법」에서는 PCBs를 2ppm 이상 함유한 폐기물을 지정폐기물로 처리하되 재활용을

금지하도록 하고 있다. 2008년 「잔류성유기오염물질 관리법³⁾」이 제정·시행되면서는 협약의 이행을 위해 유입식 변압기 등 관리가 필요한 PCBs 함유 기기를 '관리대상기기등'으로 정하고 소유자로 하여금 매매 및 폐기 등 변동사항을 신고하도록 하여 PCBs 함유 기기의 취급에서 폐기에 이르기까지 적정 관리되도록 하고 있다.

3) 산업용 POPs 물질(과불화화합물, 브롬화난연제 등) 관리

2009년 5월 스톡홀름협약 제4차 당사국총회에서는 협약 발효 이후 처음으로 과불화화합물(PFOS) 및 브롬화난연제 등 9가지 규제물질(New POPs)이 추가되었으며, 이후 제5차(11년)부터 제9차(19년) 당사국총회까지 엔도설판, 헥사브로모사이클로도데칸(HBCD), 폴리클로리네이티드나프탈렌(PCNs), 헥사클로로부타디엔(HCBD), 펜타클로로페놀과 그 염 및 에스테르(PCP), 상업용 데카브로모디페닐에테르(BDE-209), 단쇄염화 파라핀(SCCPs), 과불화옥탄산(PFOA), 디코폴(dicofol)의 추가 등재가 이루어졌다. 기존의 12가지 물질이 대부분 농약류였던 것과 달리, 신규 물질은 대부분 산업용 물질이다. 이에 협약에서는 물질별로 대체기술이 부족한 경우는 일부 제조·사용이 불가피한 용도에 대하여만 특정면제(기한을 정하여 허용) 또는 허용용도(당사국간 별도의 논의가 있기 전까지 반 영구적 허용)를 부여하되 인체와 환경에 영향이 적은 대체기술 개발을 촉진하고 사회경제적 영향을 최소화할 수 있도록 규정하고 있다.

환경부는 협약에 등재된 물질 30종 중 28종을 「잔류성유기오염물질 관리법」 시행령에 반영하여 협약에서 허용한 용도 외로는 제조·수출입·사용을 금지·제한하고 있다. 2019년에 신규등재된 2종의 물질(과불화옥탄산, 디코폴)은 협약의 발효시기에 맞춰 2020년말까지 동 법령에 반영할 예정이며, 2019년 기준 전국 171개 지점, 잔류성유기오염물질 23개 항목(시험운영 2종포함)에 대한 국가 POPs 측정망을 운영하여 수질, 대기, 퇴적물, 토양에서의 오염 및 잔류실태를 모니터링하여 왔다. 또한, 환경 중 POPs 저감 효과를 확인하기 위한 전 지구적 모니터링 프로그램(GMP, Global Monitoring Plan)에 적극 참여하고 있으며, 동아시아 국가간 정보교환을 위한 '동아시아 POPs 정보웨어하우스 워크숍(2005년 이후)'과 개도국의 환경 중 POPs 분석기술 능력 배양을 위한 지원사업(2011년 이후)을 개최하는 등 국제협력도 활성화하고 있다.

3) 해당 법의 관리대상에 수은에 관한 미나미타협약을 추가^{16.1 개정}, '20.2 시행하면서 제명을 「잔류성유기오염물질 관리법」으로 변경

나. 수은 관리 및 국제수은협약 대응

수은(Hg)은 지구상에 금속원소, 무기수은 및 유기화합물 등 3가지 형태로 존재하는데, 무기수은은 흡입을 통한 고농도 노출 시 문제가 되고, 유기수은은 음식을 섭취 등을 통해, 중추신경 장애, 신장 등에 심각한 영향을 줄 수 있다. 그 예로 과거 1956년 일본에서는 미나마타시 소재 비료공장에서 촉매제로 사용한 유기수은이 바다로 유출되어, 이에 오염된 어패류를 섭취한 주민 2천여명이 사시마비, 언어장애 등의 질환을 겪는 등의 피해가 발생한 바 있다. 이에 수은 관리를 위한 국제적 공조 활동이 가속화 되었으며, 수은의 독성, 잔류성, 장거리 이동성 등으로 인한 위해 저감을 위해 UNEP이 2009년 발의한 수은협약 제정 추진이 결정되어 정부간협상위원회가 총 7회 개최(제1차 '10.6월, 제2차 '11.1월, 제3차 '11.10월, 제4차 '12.6월, 제5차 '13.1월, 제6차 '14.11월, 제7차 '16.3월)되고 이 과정에서 2013년 10월 일본 구마모토에서 '수은에 관한 미나마타 협약(Minamata Convention on Mercury)'이 채택되었다. 동 협약에는 우리나라('14.9)를 포함하여 중국, 일본 등 128개국이 서명하였으며, 2017년 8월 16일에 국제적으로 발효되어 2019년에는 서명국과 비서명국을 포함한 114개국이 비준을 완료하였다.

우리나라는 미나마타협약에 대응하고 국내 수은관리 실태 평가 및 세부 관리방안 마련을 위해 수은전문가 포럼('10.7~)과 산업계 협의체('11~'14)를 구성·운영 하였으며, 2014년 9월 '국제 수은협약 대응계획'을 수립하여 국무회의에 보고하였다. 환경부는 관계부처 협의를 통해 수립·추진중인 수은관리 종합대책에 미나마타협약 대응계획을 반영한 제3차 수은관리 종합대책(2016-2020)을 2015년 12월 수립하여 추진 중이다. 아울러 스톡홀름협약의 국내 이행체계 구축을 위해 제정한 「잔류성유기오염물질 관리법」의 관리대상에 미나마타협약을 포함하기 위한 법령 개정을 추진하였으며, 외교부와 협력하여 국내비준을 완료하고 2019년 11월 22일에 비준서를 협약사무국에 기탁함에 따라 2020년 2월 20일부터 미나마타협약이 우리나라에 발효되었다.

우리나라 국민의 혈중수은농도는 「환경보건법」에 따라 추진되는 국민환경보건 기초조사 결과 2.75 $\mu\text{g/L}$ (3기 조사, '18)으로 2기('12-'14) 조사결과인 3.11 $\mu\text{g/L}$ 보다 감소되었으며, 미국(0.86 $\mu\text{g/L}$, '15), 캐나다(0.79 $\mu\text{g/L}$, '15)에 비해서는 높은 편이나 일본(3.63 $\mu\text{g/L}$, '12)이나 홍콩(3.65 $\mu\text{g/L}$, '12)과는 유사한 수준을 보이고 있다(EPA 권고기준 5.8 $\mu\text{g/l}$).

그림 2-2-3-3 국민환경보건 기초조사 결과 비교(혈중 수은 농도)



우리나라는 미나마타협약 발효 이전부터 다양한 법제도를 통하여 수은을 관리 중으로 인체 내 수은 모니터링 외에도 민감계층 건강영향조사 추진, 특정지역 고노출군에 대한 모니터링 강화 등을 통하여 취약 민감계층의 수은노출을 최대한 억제하였으며, 장거리 이동 수은 평가를 위한 모델링 개발, 수은화합물의 대기 배출기준 강화 및 배출저감 목표 설정 등을 통해 매체별 수은배출 관리도 한층 강화하였다. 또한, 2016년부터 2019년까지 총 117개 초등학교, 10,232명의 학생을 대상으로 수은을 비롯한 중금속 등 생활속에서 접하기 쉬운 화학물질에 대하여 인체 노출을 저감하고 올바른 인식을 증진하기 위하여 교육을 하였으며 2018년부터는 수은에 대한 다양한 정보와 수은노출시 응급대처방법 등을 인터넷 홈페이지(화학물질정보시스템, <http://ncis.nier.go.kr>)를 통해서 제공하고 있다.

다. 나노물질 안전성 확보 사업 추진

나노물질(Nanomaterials)은 1~100나노미터(10^{-9}m) 크기로 제조된 입자성 화학물질로서, 은, 탄소, 이산화티타늄, 금 등을 나노 크기로 제조하면 기존의 화학물질과는 다른 물리화학적 특성을 보인다. 이러한 나노물질의 독특한 성질을 이용한 제품이 개발되어, 화장품과 자동차용품 등 일상생활과 산업계에서 널리 사용되고 있다.

2011년부터 실시된 유통량 및 상세실태조사('11~'15) 결과, 우리나라의 나노물질 취급업체 수는 2011년 116개에서 2015년 1,074개 업체로 증가하였으며, 연간 약 58.7만톤(2015년)이 제조·수입되고 있다. 유통량은 카본블랙(542,441톤), CaCO_3 (28,396톤), SiO_2 (15,192톤) 순이며 주로 자동차용품과 접합제 등에 사용되고 화장품과 섬유제품 등에서도 사용이 되는 것으로 파악되고 있다. 상세한 정보는 국가 나노인벤토리와 나노 안전성 정보시스템(<http://nano.nier.go.kr>)을 통해 제공되고 있다.

그림 2-2-3-4 연도별 나노물질 취급업체 추이



나노물질은 작은 입자크기와 함께 넓은 비표면적과 높은 내구성 및 화학반응성으로 인해 그 사용이 계속 증가하고 있으나 이로 인한 비의도적인 인간과 환경에 미치는 잠재적 위해성에 대한 우려도 같이 높아지고 있어 위험성을 미리 파악하여 안전하게 관리하기 위한 움직임이 국내외에서 이루어지고 있다.

OECD는 2006년 9월 화학물질위원회 산하에 제조나노물질작업반(WPMN: Working Party on Manufactured Nanomaterials)을 설치하여 나노물질이 인체건강 및 환경안전에 미치는 영향을 검토 중으로, 현재 상업적으로 널리 이용(예정)되고 있는 탄소나노튜브, 은나노 등 13종의 대표 제조나노물질의 시험기준 및 시험방법을 결정하기 위한 나노물질 안전성 시험 지원사업(sponsorship program)을 추진하고 있다. 우리나라는 은나노물질은 Lead sponsor(지원사업 총괄)로, 다층벽탄소나노튜브(MWCNTs)·이산화티타늄(Titanium dioxide)·이산화규소(Silicon dioxide)의 3가지 물질은 Co-sponsor(일부 시험 수행)로, 금나노물질은 Contributor(정보제공 및 제한적인 시험수행)로 참여하였으며, 노출평가 모델 및 환경 중 나노물질의 내구성 평가 관련 시험지침서(Test Guideline) 개발에도 참여하고 있다. OECD는 2015년 은나노를 포함한 11개 제조나노물질에 대한 물성, 거동, 유해성 등에 관한 보고서(Dossier)를 발간하였으며, 현재까지 28일·90일 반복흡입독성 및 환경매체에서의 분산안전성 시험지침서를 개발하였다.

또한 2013년부터 나노안전 규제의 과학적 근거마련을 위하여 EU와 미국, 일본, 중국 등은 나노안전 국제협력사업(NANoREG, A common European approach to the

REGulatory testing of NANOMaterials)을 착수하였으며 우리나라도 2014년부터 참여하여 시험지침, 독성자료, 규제기준 등 EU REACH 상 나노물질 규제를 위한 과학적 기반을 마련 등에 관한 백서(White Paper)를 발간('17.10) 하는 등 국내 나노안전관리 제도 마련에도 노력하고 있다.

환경부는 2007년 3월부터 관계부처 합동으로 '나노 안전성 정책협의회'를 구성하여 과학기술정보통신부(한국표준과학연구원), 고용노동부, 산업통상자원부(기술표준원), 보건복지부, 식품의약품안전처 등 각 부처가 수행 중인 나노물질 안전성 관련 정책과 연구에 대한 정보 공유와 협의를 통해 나노물질에 의한 국민건강 및 환경 중 위해 예방·관리와 OECD, ISO 등 나노 국제회의에서 공동대응을 위해 노력하고 있다.

특히, 나노물질의 잠재적인 위해성을 사전예방적으로 관리하고, 나노기술과 산업 경쟁력 강화를 지원하고 추진하기 위해 각 부처별로 시행 중인 나노 안전성 관련 사업과 정책을 종합하여 2011년 범부처 차원의 '나노안전관리 종합계획을 제1차('12~'16), 2차('17.~'21)을 수립하였으며, 현재는 '제3차 나노안전관리 종합계획('22~'26)'을 수립을 준비 중이다.

나노물질은 2014년 화평법 시행령에 유해성평가가 필요한 화학물질로 포함되고, 「화학물질관리법」에 따른 통계조사 고시에 조사대상으로 편입되는 등 제도 마련이 진행되고 있으며, 2020년부터 시작되는 나노물질 등록에서 기업체를 지원하기 위하여 가이던스와 나노물질의 물리화학적 성질 시험지침서를 개발하여 제공하고 있다. 그리고 나노물질이 함유된 살생물제제는 최근 2018년 3월에 제정('19년 시행)된 「생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법」에서 등록 시 자료제출 및 표시 등의 의무를 명시하여 관리를 강화하고 있다.

라. 유독물질 지정·관리

유독물질이란 어류에 대한 급성독성 시험에서 시험어류 수의 반을 죽일 수 있는 농도가 1mg/L 이하인 화학물질, 피부에 3분 동안 노출시킨 경우 1시간 이내에 표피에서 진피까지 과사를 일으키는 화학물질 등으로, 2019년 말 기준 페놀, 과산화나트륨 등 955종이 지정·고시되어 있다.

표 2-2-3-1 유독물질 지정 현황(누계)

연도	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
지정수(개)	634	656	681	722	723	749	831	876	955

종전의 관찰물질 지정제도는 화평법 및 「화학물질관리법」에서 폐지되어, 2015년부터는 모든 관찰물질은 화평법에 따라 등록대상기존화학물질로 지정·관리되고, 심사·평가를 거쳐 유해성 여부 및 위해성 수준에 따라 유독물질, 허가물질, 제한·금지물질로 지정·관리된다.

마. 허가·제한·금지물질 지정·관리

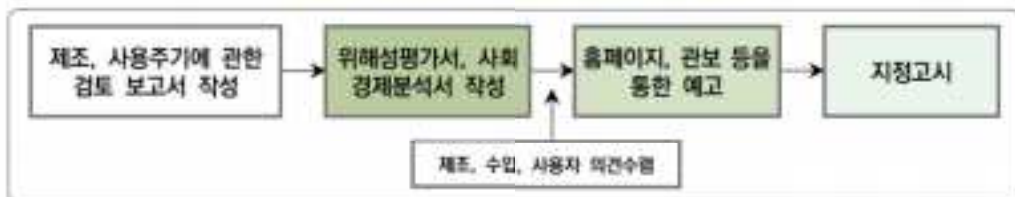
우리나라는 1996년에 OECD 가입에 따라 화학물질 관련 OECD 규정의 수용을 위해 「유해화학물질관리법」을 개정하면서 '특정유독물'을 '취급제한 유독물'로 변경하였고, 2004년 법을 개정('06년 시행)하여 '취급제한물질'과 '취급금지물질'로 나누어서 관리하였다.

이후, 화학물질관리 강화를 위해 2008년에는 노닐페놀, 백석면, 납, 카드뮴, 크로뮴 화합물과 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌을 취급제한물질로 지정하였고 2006년에 청석면, 갈석면 등 총 5종의 물질을 취급금지물질로 지정하였다. 이후 2009년에는 석면이 1% 이상 함유된 탈크를 동일 관리대상으로 지정해서 현재는 13종의 취급제한물질과 60종의 취급금지물질이 지정되어 있고, 2015년부터 시행되는 화평법과 「화학물질관리법」에서는 취급제한물질이 '제한물질'로 취급금지물질이 '금지물질'로 변경되어 지정·관리되고 있다.

특히, 2015년부터 위해성이 우려되는 화학물질은 허가를 받아 제조·수입·사용하도록 '허가물질 제도'가 도입되어 유해성심사 및 위해성평가 결과 위해성이 우려되거나, 발암성, 돌연변이성, 생식독성, 내분비계 장애, 축적성, 잔류성이 있는 물질 등은 허가물질로 지정하여 고시토록 규정되어 있다. 2019년말 기준 허가물질로 지정된 물질은 없다.

또한, 허가물질로 지정되면 허가를 면제받을 수 있는 용도 이외에는 허가를 받아야만 제조·수입·사용·판매가 가능하도록 하고 있다.

그림 2-2-3-5 허가물질 지정·고시 절차



바. 화학물질 배출량조사 및 배출저감 추진

1) 화학물질 배출량 조사

'화학물질 배출량 조사제도'란 화학물질을 제조·사용하는 업체에서 화학물질이 환경(대기, 수계, 토양 및 폐기물 등) 중으로 배출되거나, 이동된 양을 파악하여 정부에 보고하고, 정부는 보고된 자료를 취합하여 관련 자료를 업체 및 국민에게 공개하는 제도를 말한다.

환경부는 그간 국내 주요 화학물질의 전체 배출량 파악을 목표로 조사대상 화학물질과 업종수를 점진적으로 확대해 왔다. 1999년 석유정제 및 화학 등 2개 업종 80여 종의 화학물질을 시작으로, 2011년부터는 39개 업종 415종의 화학물질까지 조사대상을 확대했다. 기존에는 종업원 수 30인 이상인 사업장이 조사대상이었으나, 2014년도부터는 종업원 수와 관계없이 조사대상물질을 1~10톤(1그룹 1톤, 2그룹 10톤)이상 취급하는 사업장을 대상으로 조사를 실시하고 있다.

또한, 제품의 제조분 아니라 소비·유통단계에서의 배출실태를 파악하기 위해 2003년부터 비점오염원 배출량조사를 실시하였으며, 2015년부터 화학물질 통계조사와 연계하여 매 4년 주기로 비점오염원 배출량조사를 실시하고 있다. 2003년에는 농업분야·가정·이동발생원 등 9개 배출원 240종의 화학물질을 대상으로 제1차 조사를 실시하였고, 2007년에는 철도 등 15개 배출원, 388종의 화학물질을 대상으로 제2차 조사를 실시하였으며, 2010년부터는 이륜자동차, 선박, 건설기계를 추가한 18개 배출원, 388종의 화학물질을 대상으로 비점오염원 배출량조사를 실시하고 있다.

2) 화학물질 배출저감 추진

환경부는 화학물질 배출량 조사제도(PRTR)를 통해 매년 화학물질 배출량을 공개하는 한편, 화학물질 배출 총량을 적극적으로 줄이기 위한 화학물질 배출저감제도를 시행할 예정이다. 관련 조항이 2017년에 신설되었고, 2년의 유예기간을 거쳐 시행(2019.11.29.)을 앞두고 있다. 본 제도는 기업에서 화학물질 배출저감계획서를 제출하면 해당 계획을 화학물질안전원에서 검토한 후 지방자치단체를 통하여 지역주민에게 공개하는 것을 주요 내용으로 한다.

배출저감계획서는 매 5년마다 작성하는 것을 원칙으로 하며, 기업은 화학물질의 배출 현황, 향후 5년간의 저감 목표와 저감 방안을 작성한다. 저감 목표와 저감 방안은 기업에서 자율적으로 설정할 수 있으며, 저감 목표 불이행에 대한 벌칙 규정 또한 없다. 다만, 기업의 배출저감계획과 배출현황이 공개되는 만큼, 기업에서 저감 목표를 지나치게 소극적으로 설정하거나, 목표를 불이행하는 경우 지역 사회로부터 비난 가능성에 직면할 수 있다.

환경부에서는 화학물질 배출저감제도에 앞서 30/50 프로그램⁴⁾(’04년-’10년) 및 화학물질 배출저감 SMART⁵⁾ 프로그램(’12년-’17년)을 통하여 화학물질 배출량 저감을 위해 노력해온 바 있다. 30/50프로그램에서는 총 200개의 사업장과 자발적 협약을 체결하여 약 80%의 배출 저감을 달성하였으며, SMART 프로그램을 통하여서는 45개 사업장과 자발적 협약을 맺고 발암성물질 4종의 배출량을 64% 저감할 수 있었다. 화학물질 배출저감제도는 이들 프로그램의 성과를 전국적으로 확산하고자 법제화된 것이다.

환경부는 배출저감제도의 원활한 이행을 위하여 각급 지방자치단체와 협력하는 동시에, 국내외 배출저감 기술을 기업에 제공하여 기업의 배출저감 노력을 지원할 계획이다. 본 제도의 시행을 통하여 국민 건강권을 증진하는 한편, 화학물질 배출에 대한 국민의 알 권리를 폭넓게 충족시킬 수 있을 것으로 기대된다.

그림 2-2-3-6 연도별 화학물질 배출량 추이



4) 화학물질 배출저감을 위한 자발적 협약(3년 내 30%, 5년 내 50% 저감 목표)

5) SMART : Stewardship-based Management for Area-specific Risk reduction Target

제2절 화학제품 안전망 구축

1. 화학제품안전법 시행

화평법 시행(2015년)과 함께 환경부는 화학제품 내 화학물질 관리체계를 새롭게 마련하였다. 기존의 유해화학물질 관리는 주로 사업장의 취급·배출관리 중심으로 이루어졌으나, 국민들의 환경보건에 대한 인식이 갈수록 높아지고 있음을 반영하여 화평법에서는 일상생활에서 접하고 사용하는 화학제품 내 화학물질에 대한 안전성 관리를 크게 강화하였다. 아울러 보다 근원적인 대책 마련을 위해 2016년 11월 29일 정부합동으로 '생활화학제품 안전관리 대책'을 마련하고 '국민이 안심하고 생활화학제품을 사용할 수 있는 사회 만들기'를 비전으로 설정하였다.

2018년 3월, 생활화학제품 관리를 더욱 강화하고 살생물제 사전승인제를 도입하는 생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률(이하 「화학제품안전법」)이 제정되었고 2019년 1월 1일부터 시행되었다.

그림 2-2-3-7 「화학제품안전법」에 따른 화학제품 관리 변화

	기 존	개 선
Ⅰ 생활화학제품 관리	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 관리 대상 <ul style="list-style-type: none"> - 23개 품목(가정용) ◆ 안전기준 <ul style="list-style-type: none"> - 사용금지(52종), 함량제한(57종) ◆ 표시기준 <ul style="list-style-type: none"> - 유독물 표시 - 허위·과장 광고(*99.9% 실균* 등) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 관리 대상(강) - 35개 품목(가정+사무실+다중이용시설용) ◆ 안전기준 <ul style="list-style-type: none"> - 사용금지(86종), 함량제한(208종)(강) - 제품 성분·함량 신고(新) ◆ 표시기준 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 성분 표시 의무(新) - 허위·과장 광고 원천 금지(新) - 마크표시 도입(新)
Ⅱ 살생물제 관리	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 살생물물질제품 <ul style="list-style-type: none"> - 일부 제품 관리(소독제, 살충제) ◆ 살생물처리제품 <ul style="list-style-type: none"> - 관리규정 無 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 살생물물질제품 <ul style="list-style-type: none"> - 모든 제품 사전승인(新) - 승인받은 용도로만 사용(新) ◆ 살생물처리제품(新) <ul style="list-style-type: none"> - 승인받은 살생물제품(보존제 등)만 사용

또한 보다 속도감 있는 정책 추진을 위해 2019년 1월 31일 정부합동으로 '화학물질·화학제품 관리 강화대책'을 마련하고 ① 화학물질·제품 안전정보 조기 확보를 위한 정부 역할 강화, ② 정부·기업·시민사회 협업으로 자율적 제품관리기반 구축, ③ 사각지대 해소를 위한 유통경로별 맞춤 관리 강화, ④ 정확한 정보제공 및 신속한 사후대응 체계 구축, ⑤ 산업계 역량강화를 위한 전방위 지원 확대 등을 추진하고 있다.

2. 생활화학제품 안전관리

가. 안전확인대상생활화학제품 지정 등 제도 강화

2019년 「화학제품안전법」이 시행되면서 생활화학제품에 대한 안전관리가 강화되었다. 법 시행에 따라 안전확인대상생활화학제품으로 지정된 제품은 시험·검사기관으로부터 안전기준 적합확인을 받은 후 30일 이내에 환경부에 제품정보를 신고해야 하고, 인체와 환경에 미치는 부정적인 영향에 대한 오해를 일으킬 수 있는 무독성, 환경친화적 등의 문구 사용은 금지되었다.

그림 2-2-3-8 생활화학제품 관리 체계도



또한, 관리대상 품목을 확대하고 안전·표시기준을 강화하기 위해 「안전확인대상생활화학제품 지정 및 안전·표시기준」을 고시하였다. 기존 화평법의 위해우려제품(23개 품목)과 환경부로 이관된 의약외품(7개 품목)을 포함한 35개 품목을 안전확인대상생활화학제품으로 지정하고, 안전기준확인 마크와 그림문자를 도입하여 소비자 친화적 표시기준으로 개선하였다.

표 2-2-3-2 「화학제품안전법」에 따라 관리되는 안전확인대상생활화학제품(35품목)

안전확인대상생활화학제품(35품목)		
중전 위해우려제품(23품목)	식약처에서 이관된 중전 의약외품(7품목)	신규·확대 제품(5품목)
세정제, 세탁세제, 표백제, 섬유유연제, 광택 코팅제, 접착제, 방청제, 탈취제, 물체 염색제, 자동차용 워셔액, 인쇄용 잉크·토너, 미용 접착제, 습기제거제 등	가습기용 항균·소독제제, 감염병 예방용 살균·소독제제, 기타 방역용 소독제제, 보건용 구제·방자·유안살충제, 보건용 기피제, 감염병 예방용 살충제, 감염병 예방용 살서제	필터형 보온처리제품, 인공 눈 스프레이, 살균제, 기피제, 초

나. 안전확인대상생활화학제품의 관리 현황

2019년 2월 환경부는 한국환경산업기술원을 '생활화학제품 및 살생물제 안전센터(이하 안전센터)'로 지정하였다. 안전센터는 안전확인대상생활화학제품 신고 접수, 교육 훈련 등 「화학제품안전법」의 제도이행을 위한 다양한 사업을 추진하였다.

새롭게 시행되는 제도의 안내를 위해 2019년 39회의 설명회를 개최하고, 안내서와 실무가이드를 배포하였다. 다양한 민원 안내를 위한 콜센터와 전자적 업무처리를 위한 화학제품관리시스템(<http://chemp.me.go.kr>)을 구축하여 제도 이행의 편의성을 높였다.

또한, 시중에 유통 중인 생활화학제품의 안전성 확보를 위해 2015년부터 소비자 시장 감시단을 구성하여 표시기준 위반 여부를 모니터링하고, 5,252개 안전확인대상생활화학제품(중전 위해우려제품 포함)에 대한 안전성을 조사하여 위반제품은 제조·수입금지, 회수명령 등의 행정조치를 실시하였다.

다. 기업의 자발적인 안전관리 유도

법령을 통한 정부의 규제에는 한계가 있어, 기업-시민단체-정부 간 협업으로 생활화학제품의 전 성분 공개, 제품성분 자체점검 실시 등을 목적으로 하는 '생활화학제품 안전관리 자발적 협약'을 2017년 체결하였다. 협약 기업체와 적극적인 소통을 통해 2018년 1,125개 생활화학제품의 전 성분을 공개하여 국민의 불안감 해소하고, 알 권리를 충족시켰다. 2019년 6월에는 '제2기 자발적 협약'을 체결하여 제품의 전 성분 공개 확대와 제품 내 원료에 대한 자발적 유해성평가 등을 추진하고 있다.

3. 살생물제 사전승인제 도입

「화학제품안전법」의 시행으로 가습기살균제 유사사고의 재발을 방지하기 위하여 살생물제 사전승인제가 도입되어 모든 살생물물질과 살생물제품은 출시 전 승인을 받은 경우에만 시장에 유통될 수 있게 되었다.

그림 2-2-3-9 살생물제 관리 체계도



다만, 기존 국내에 유통되는 살생물물질의 경우 미리 신고를 받아 해당 살생물물질이 사용될 수 있는 살생물제품 유형에 따라 3년에서 최대 10년의 승인 준비기간을 부여하였다. 또한, 살생물제품도 해당 살생물물질의 승인유예기간이 종료된 날로부터 2년 이내에 환경부 승인을 받아야 한다.

표 2-2-3-3 살생물제품 유형별 승인유예기간

살생물물질 제품유형별 승인유예기간				
유예기간	3년 (22.12.31)	5년 (24.12.31)	8년 (27.12.31)	10년 (29.12.31)
제품 유형	<ul style="list-style-type: none"> 살균제 살조제 살서제 살충제 기피제 	<ul style="list-style-type: none"> 목재용 보존제 기타 척추동물 제거제 기타 무척추동물 제거제 	<ul style="list-style-type: none"> 제품보존용 보존제 제품표면처리용 보존제 섬유·가죽류용 보존제 	<ul style="list-style-type: none"> 건축자재용 보존제 재료·장비용 보존제 사체·박재용 보존제 선박·수중 시설용 오염 방지제

환경부는 2019년 기존살생물물질을 신고받아 741종의 승인유예대상 기존살생물물질을 지정하여 고시하였으며, 해당 기존살생물물질을 계속 제조·수입하기 위해서는 살생물물질 승인을 이행해야 한다.

2019년에 신고를 이행하지 못한 기업은 표 2-2-3-3에 따른 “살생물물질 제품유형별 승인유예기간” 내 제조·수입 전에 추가 신고하여 승인유예기간을 부여받을 수 있다. 기존 살생물물질 신고 기업은 화학제품관리시스템(<http://chemp.me.go.kr>)에서 확인할 수 있다.

살생물물질 및 살생물제품을 승인받기 위해서는 해당 살생물물질 및 살생물제품의 물리·화학적 특성, 유해성·위해성, 효과·효능 등 13종의 자료를 갖추어 국립환경과학원에 승인을 신청해야 한다. 국립환경과학원은 승인을 위한 평가의 시작을 신청인에게 통지한 날로부터 살생물물질은 1년 이내, 살생물제품은 6개월 이내 평가서 초안을 작성하여 신청인의 의견을 제출받아 최종 승인하게 된다.

환경부는 중소기업의 살생물제 승인을 지원하기 위해 2019년부터 맞춤형 컨설팅, 승인자료 작성 지원을 추진 중이며 기존살생물물질의 신고, 살생물물질 승인 이행 등의 지원을 위해 살생물제 산업계 지원팀(02-6050-1314~1316)을 구성하여 운영하고 있다. 또한, '살생물제 운영협의회'를 구성하여 산업계의 애로사항과 전문가 의견을 수렴하고 제도 이행력 제고를 위한 논의를 진행 중이다.

제3절 화학사고 예방 및 대응

1. 화학물질관리 국내·외 여건 및 전망

2012년 9.27. 구미공단 소재 LCD 액체세척제 제조사업장에서 이동용 탱크로리에 담긴 불화수소를 사업장 내 불화수소 회석설비로 이송하기 위하여 이송호스 연결 작업 중 작업자 실수로 탱크로리 이송배관 밸브가 개방되어 불화수소 약 8톤이 누출되는 사고가 발생하였다. 이로 인하여 사고 발생과 동시에 근로자 5명이 사망하고 인근 주민 등 12,243명이 건강검진을 받았다. 그리고 212ha에 달하는 농지에 벼, 멜론, 대추 등의 밭과 열매가 누렇게 말라죽는 등 농작물 피해와 인근 농가의 소가 콧물을 흘리는 이상증세를 보이는 등 가축 3,943두 피해, 1,958대 차량부식 등 물적 피해가 발생하였다.

환경부는 국립환경과학원의 특수화학분석차량을 동원하여 사고원점과 주변지역에 대한 농도 측정을 하였고 소방에서는 사고탱크로리 누출부위 차단과 주거지역에 대한 추가 제독작업을 실시하였다. 이후 주변지역 및 인근 거주지역 불화수소 농도가 검출되지 않아 환경부는 28일 3시30분을 기해 위기경보 "심각" 단계를 해제하였다.

정부에서는 구미 불산가스 유출사고를 계기로 유해화학물질 안전관리에 대한 근본적인 검토 필요성이 제기되자 관계부처별 자체점검('12.10)과 국무조정실 주관 정부합동특별 점검(12.10~11)을 실시하였고 점검 결과를 토대로 사전예방적·통합적 관리체계 구축, 사고 초동대처 능력 제고 등을 주요 목표로 하는 "유해화학물질 안전관리 개선대책"을 마련하여 국가정책조정회의에 이를 확정·발표하였다.('12.12)

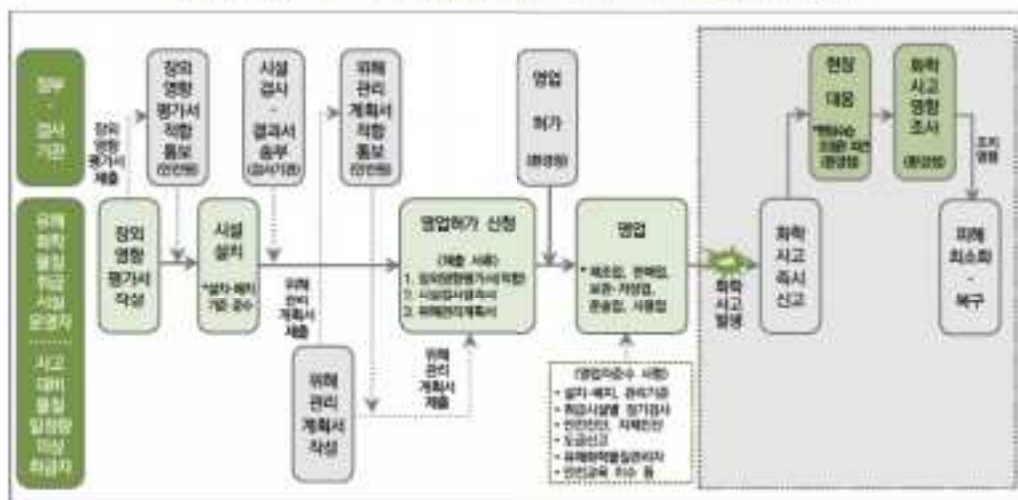
환경부는 2012년 9월 구미 불화수소 누출사고 이후 화학사고 예방·대응체계를 강화하고자 「유해화학물질관리법」을 전부개정('13.6.4, '15.1.1. 시행)하여 법령을 「화학물질관리법」으로 변경하고, 「유해화학물질 영업허가제」를 도입하였다. 이에 따라 유해화학물질 영업허가를 받으려는 자는 적합판정받은 장외영향평가서, 시설의 설치검사결과서 및 위해관리계획서를 첨부하고 일정기준의 시설장비·인력을 갖추어 환경부장관의 허가를 받도록 하였다. 또한, 화학사고 발생 시 장외(Off-site)에 미칠 수 있는 영향을 사전에 평가하여 취급시설의 배치·설계·설치 단계에서부터 안전성을 확보하도록 하는 '장외영향평가서' 작성·제출을 의무화하였다.

또한, 유해화학물질 영업자에 대한 책임 강화를 위해 유해화학물질 취급업무를 도급할 경우 수급인의 위반행위가 도급인에게 영향을 미치도록(벌칙은 미적용)하고, 영업정지에 걸음한 과징금을 해당 사업장 매출액의 5% 이하 또는 단일사업장을 가진 기업의 경우에는 2.5% 이하까지 부과할 수 있도록 하였다.

또한, 사고대비물질 다량 취급자에 대하여 5년마다 화학사고 유출시나리오, 응급조치계획, 피해복구 등 비상대응계획을 포함한 위해관리계획서를 수립·제출하고, 화학사고가 발생하면 위해관리계획에 따라 응급조치를 하도록 하였다.

아울러, 화학물질 취급자는 화학사고가 발생하면 즉시 관계기관에 신고하도록 관련 규정을 개정하였으며, 환경부장관은 화학사고 발생 시 현장에 현장수습조정관을 파견하고, 사고 발생 우려가 높은 지역을 특별관리지역으로 지정·관리 할 수 있도록 화학사고 대응 체계를 개편하였다.

그림 2-2-3-10 「화학물질관리법」에 따른 화학물질관리 체계도



2. 화학물질 현황 및 관리체계

현재 화학물질은 유해화학물질(유독·제한·금지물질 및 사고대비물질 등, 1,012여 종), 공정안전보고서 작성대상유해·위험물질(50여 종), 고압독성가스(40여 종), 위험물(3,000여 종) 등으로 구분되어 이를 위험물질로 통칭하고 있으며, 부처별로 관리대상 물질을 정하여 장외영향평가서·위해관리계획서(환경부), 공정안전보고서(고용노동부), 안전성향상계획(산업통상자원부), 예방규정(소방청)을 작성·제출토록 하는 등 사전관리하고 있다.

환경부는 사고 발생 가능성이 높거나 피해 규모가 클 것으로 우려되는 화학물질을 사고대비물질(97종)로 지정하여, 일정량 이상 취급 시 취급하는 사고대비물질의 유해성, 방제시설 및 장비 보유현황, 안전관리 조직, 사고 시 응급조치계획, 주민소산계획 및 피해 최소화와 복구 등의 조치계획 등을 포함한 비상대응체계 구축을 의무화하고 있으며, 이를 명시한 위해관리계획서를 작성·제출토록 함으로써 사업장의 화학사고 예방·대응 관리를 하고 있다.

고용노동부는 산업재해를 예방하고 근로자를 보호하기 위해 특정산업군이나 유해·위험물질을 일정량 이상 취급하는 사업장 등에 대해 유해·위험물질의 누출·화재·폭발 등으로 발생하는

중대산업사고에 대비한 공장안전자료, 공정위험성 평가, 비상조치계획 등의 내용을 포함한 공장안전보고서 제출 등을 통해 사업장에 대한 안전관리를 하고 있다.

산업통상자원부는 고압가스로 인한 위험을 방지하기 위해, 일정규모 이상 고압가스 제조·저장·판매시설에 대해 고압가스 사고관련 공정안전자료, 공정위험성 평가, 비상조치계획 등의 내용이 포함된 안전성 향상계획 제출을 의무화하고 있다.

소방청은 위험물로 인한 위험을 방지하기 위해, 지정수량 이상 위험물 취급시설에 대해 안전관리업무 조직, 종사자 안전교육, 소방시설 등의 점검 및 정비, 취급작업 기준 등을 포함한 예방규정 제출을 의무화하고 있다.

대규모 환경피해가 우려되는 사고발생시 관리물질 및 역할에 따라 환경부(유해화학물질), 산업통상자원부(독성가스), 고용노동부(중대산업사고)는 중앙사고수습본부를 구성하여 사고대응·수습을 지휘한다.

또한, 유해화학물질 유출사고로 대규모 재난이 발생한 경우 특별재난지역 선포, 재난 대응활동 종합 및 조정 등을 위해 필요시 중앙재난안전대책본부를 구성·운영하게 되며, 사고지역의 수습을 위하여 지역사고수습본부(중앙부처의 지역 유관·실무기관) 및 지역재난 안전대책본부(지자체)를 구성하여 사고대응·수습을 지휘하며, 응급조치, 주민대피 등 초동대응은 지자체·소방(필요시)이 공동 대응하고, 사고로 인한 환경피해범위 예측, 환경오염 및 주민건강 영향조사 등은 유역(지방)환경청이 주관하고, 사고물질 방제정보 등 전문대응정보 제공 등은 화학물질안전원이 지원한다.

3. 안전관리 개선대책

가. 사고대응 주체 정비

대규모 환경피해가 우려되는 화학사고가 발생할 경우 관리물질 및 역할에 따라 유해화학물질에 대해서는 환경부, 위험물인 경우 소방청, 독성가스에 대해서는 산업통상자원부, 중대산업 사고에 대해서는 고용노동부 등으로 소관이 구분되어 있어 구미 불화수소 누출사고와 같이 소관이 중첩되는 경우 주관부처가 모호한 사례가 발생하였다.

화학사고 발생 시 사고물질의 유해성, 사고설비의 특성 및 기상조건 등 외부환경에 따라 주민대피 등 대응·수습이 변화할 수 있고, 사고의 전개가 빠르게 진행되므로 부처 간 이견 조정, 필요한 자원 동원 등 적극적인 역할을 수행할 대응·수습의 컨트롤 타워가 필요하다.

이에 모든 화학사고에 대한 주관부처를 환경부로 일원화하고, 화학사고의 현장상황에 대한 과학적 판단을 기초로 사고수습 등의 활동 업무를 조정·지원하는 현장수습조정관 제도를 도입하여 신속하고 정확한 화학사고의 대응 및 수습이 가능하도록 화학사고 표준메뉴얼 개정을 추진하는 등 관련 제도를 정비하였다.

한편, 화학사고·테러 발생에 대비하여 지원·연구·평가·교육을 전담하는 '화학물질안전원'을 신설하고 유역(지방)환경청의 사고대응 능력 강화를 위해 원주·대구지방환경청에 '화학물질관리과'를 신설(13.9.12)하였다. 이후, 유해화학물질 관리업무의 환경부 이관을 계기로 4개 유역청 및 대구·세만금지방환경청의 화학물질관리과를 화학안전관리단으로 확대 개편(15.1.6)하였다. 화학물질안전원은 사고대응정보시스템 구축, 사고현장 대응복구 지원, 화학물질 취급자 및 대응자에 대한 전문교육을 실시함으로써 화학물질 사고·테러를 사전에 예방하고, 유사시 신속하게 대응할 수 있는 위기관리대응 지원센터의 역할을 수행한다. 특히, 부처별로 분산된 화학사고 인력과 각종 시스템을 공유·연계하기 위해 환경부, 산업통상자원부, 고용노동부, 소방청, 지자체 등 관계 부처 합동으로 6개 산단 내에 '화학재난합동방재센터'를 신설하여 화학사고에 대한 효과적 대응이 이루어지도록 하였으며, 2018년 11월 7번째 화학재난합동방재센터가 충청북도 충주에 개소하였다. 화학재난합동방재센터는 관할구역 내 화학물질 취급사업장 합동 지도·점검, 화학물질정보 공동 활용 등 화학사고 예방·대비·대응·복구 기능을 통합적으로 수행하는 현장중심의 대응조직이며 부처 간 협업을 통한 화학재난 예방·대응을 위한 협업조직이라 할 수 있다.

나. 화학사고대응 정보시스템 구축 등 대응 체계 강화

화학사고·테러에 대비하여 2005년 개발하고 2018년 기능을 대폭 개선한 화학물질사고 대응정보시스템(CARIS)은 사고발생 시 화학물질의 독성으로 인한 위험범위(영향범위)를 예측하고, 화학물질의 물성·방제방법·위험성·응급조치 방법 등 대응정보를 보유하고 있다.

환경부는 2018년 CARIS 기능개선 사업을 통해 국토교통부의 위성지도를 사용하여 사고자점 주변 다중이용시설·주거지역·도로 등 국토개발에 따라 시시각각 변하는 위치정보를

최신화하고, 화학물질정보·취급업체정보·대응기관·유관기관정보·방재물품판매업체 등을 대폭 보완 및 현행화 하였다. 빈틈없는 정보축적과 사고현장·상황실 간 빠른 정보공유를 위해 독성가스 등 타 부처 화학물질 정보와 실시간 정보전달 기능을 탑재하는 한편 확산모델 다양화, 기상정보 자동입력, 사고유형 확대 등을 통하여 예측 신뢰도 향상 및 사용자 편의성 개선 등도 이루어졌다.

또한 소방서 등 초동 대응 기관이 현장에서 관련 정보를 확인 할 수 있도록 휴대전화용 앱(사고상황 정보공유 앱)을 개발하였다. 초기 대응기관은 이를 활용하여 사고관련 대응 정보·물질정보·해당 사업자정보 등을 현장에서 확인할 수 있으며, 이 외에도 현장사진 등 정보 전달이 가능하도록 개발을 완료하여 응급대응기관에 배포·보급(16.3)하여 활용하고 있다.

또한, 운송차량·물질 정보 DB를 차량의 이동통신단말장치와 연계하여 화물정보 및 경로 정보를 실시간으로 추적하는 관제시스템을 구축하여 사고대비물질 등 고위험 물질 운송차량이 상수원, 주거밀집 지역에 진입하거나 운송물질이 누출된 경우 운전자와 관제센터에 자동으로 통보될 수 있도록 추진 중이다. 운송차량에 대해서도 운송 위험물질의 인화성·폭발성 등의 유해성을 누구나 쉽게 파악할 수 있도록 운송차량에 부착하는 운송그림문자와 국제연합번호 표시를 표준화하고, 용기·포장에는 GHS(Globally Harmonized System, 화학물질의 분류와 표지에 대한 세계조화시스템)에 따른 그림표지 부착을 표준화하여 운반차량 및 용기·포장 등에 대해 국제적으로 통용되고 있는 국제적 유해성표시제도를 전면적으로 도입·시행 중이다.

아울러, 운반자에 대한 유해화학물질 안전교육을 강화하여 일정시간 교육 이수 시에만 유해화학물질 운송차량 운전이 가능하도록 관련 규정을 개정하고, 유해화학물질을 1회에 일정량을 초과 운반하고자 할 경우에는 운전자가 유해화학물질 운반계획서(운반자, 운반시간·경로, 휴식시간, 물질종류, 운반량 등)를 제출하도록 의무화하였으며, 특히 2016년 3월부터는 운반계획서 전산제출시스템을 구축·운영함에 따라 유해화학물질 운송에 대한 안전을 대폭 강화해나가고 있다.

환경부는 화학사고 발생시 가장 가까이에서 대처하고 사후 수습을 담당해야 하는 지자체의 화학사고 예방·대비·대응 역량 강화를 위해 지자체·산업계·주민간 협의·공조를 통한 지역대비체계 구축사업도 진행중이다. '16년 수원·여수 2개 지역을 시작으로, '17년 경기 평택·경남 양산·인천 서구·광주 광산구 4개소, '18년 경기 파주·화성·충북 청주·경북 영주

4개소의 사업을 추진하였고 '19년도 경기 용인·경북 구미·경남 김해, 전북 군산의 사업을 추진하였으며, '20년에도 추가로 4개 지역에 대한 지역대비체계를 구축할 예정이다. 이와 더불어 지역대비체계를 구축중인 지자체들 간의 정보교류 및 새로 지역대비체계를 구축하고자 하는 지자체의 학습사례 등으로 활용할 수 있도록 지역대비체계 전국네트워크를 구성하고 이를 활성화하기 위한 방안도 마련중이다.

다. 교육·훈련 강화 및 장비 확충

화학물질안전원에서는 환경청·지자체·소방방재요원, 경찰 등 사고대응 담당자를 대상으로 하는 화학사고·테러 대응과정을 세분화하여 화학사고 예방, 대응, 수습과정으로 개편하였다. 각 과정은 일반, 실무, 특별과정별로 나누어 교육자 수준에 맞는 과정을 선택하여 들을 수 있도록 했으며 연간 총 14회 약 560명으로 확대·운영하고 있다. 더불어 현장수습조정관 양성과정, 합동방재센터 등의 역량 강화 과정, 유해화학물질 전문가 과정 등 교육프로그램을 개발·운영하여 환경청 및 합동방재센터의 사고대응역량을 강화하고 있다. 또한, 7개 합동방재센터에 대해서도 개인보호장비, 공기호흡기 등의 사고현장 대응장비와 화학사고 현장측정분석차량, 전자식탐지기 등의 분석장비를 보급하여 화학사고 현장대응 역량을 강화해 나가고 있다.

또한, 7개 합동방재센터에 대해서도 개인보호장비, 공기호흡기 등의 사고현장 대응장비와 화학사고 현장측정분석차량, 전자식탐지기 등의 분석장비를 보급하여 화학사고 현장대응 역량을 강화해 나가고 있다. 특히, 화학사고시 화학물질 분석에 걸리는 시간을 최소화하기 위한 양자전이질량분석기 및 사고현장 접근이 가능한 양압식 시료분석·채취차량을 시흥센터를 시작으로 단계적으로 배치할 계획이며, 화학사고 현장영상을 상황실 등과 공유하기 위한 영상기록장비를 각 화학사고 대응기관 출동차량에 설치하였다.

화학사고로 인한 인명·재산피해를 최소화하기 위해 합동방재센터 권역 내 화학물질취급 산업단지에서 유관기관 합동 대응이 필요한 화학물질 누출사고를 가정하여 사고신고부터 수습복구까지 기관별 임무와 역할에 따른 위기경보 판단, 정보제공 및 기술지원, 현장대응과 사후관리 능력을 강화하는 등 상시훈련 체계를 강화하고 있다. 또한, 화학사고 발생가능성을 예측하여 신속하게 대응할 수 있도록 위기징후 감시목록을 마련하여 관리하고 화학사고 발생시 지역주민 대피결정이 효율적으로 이루어질 수 있도록 지원하는 내용을 포함하여

화학사고 표준·실무·행동 매뉴얼을 정비하였다. 아울러, 화학사고 초기 신속한 부처별 상황판단을 위하여 국가위기관리센터를 포함한 영상회의 개최사항 및 사고단계별 대응기관의 임무와 역할을 구체화하는 등 매뉴얼을 개정·반영(19.2)하였다.

이와 함께, 유해화학물질 취급 영업사업장의 유해화학물질 안전교육 이수 대상을 기술인력, 유해화학물질 관리자, 유해화학물질 취급담당자, 장외영향평가서·위해관리계획서 작성자 등을 포함한 전 종업원으로 확대하고, 한국어가 취약한 외국인 근로자를 위한 안전관리 동영상 제작·배포하였다. 교육 내용은 물질 특성에 따른 관리방법, 사고사례를 통한 초기대응 방법, 사고대응 장비 운영·실습 등 현장실습 위주로 구성하였다. 화학물질 관리와 사고 대응에 관한 사업장 자체 전문성 강화로 화학사고 발생 초기의 적절한 조치와 신속한 대피 능력을 향상시켜 피해 최소화에 기여하고자 한다.

라. 기업의 자발적 안전관리 강화 유도

환경부는 시설개선이 필요한 노후시설에 대한 용자사업과 화학물질 안전관리 역량이 취약한 중소기업에 대상으로 전문가가 안전교육, 화학물질관리 관련 제도 및 취급시설 설치 기준 등을 안내하는 컨설팅 제도를 운영하는 한편, 화학물질 조사결과 정보공개제도를 도입하여 화학물질 통계조사결과 유해성이 높은 화학물질(유해화학물질, 관리대상유해인자, 위험물, 독성가스 등) 취급현황 등을 사업장별로 공개(16.7~)하여 화학사고 예방·대응을 위한 국민 알권리를 실현하고 있다.

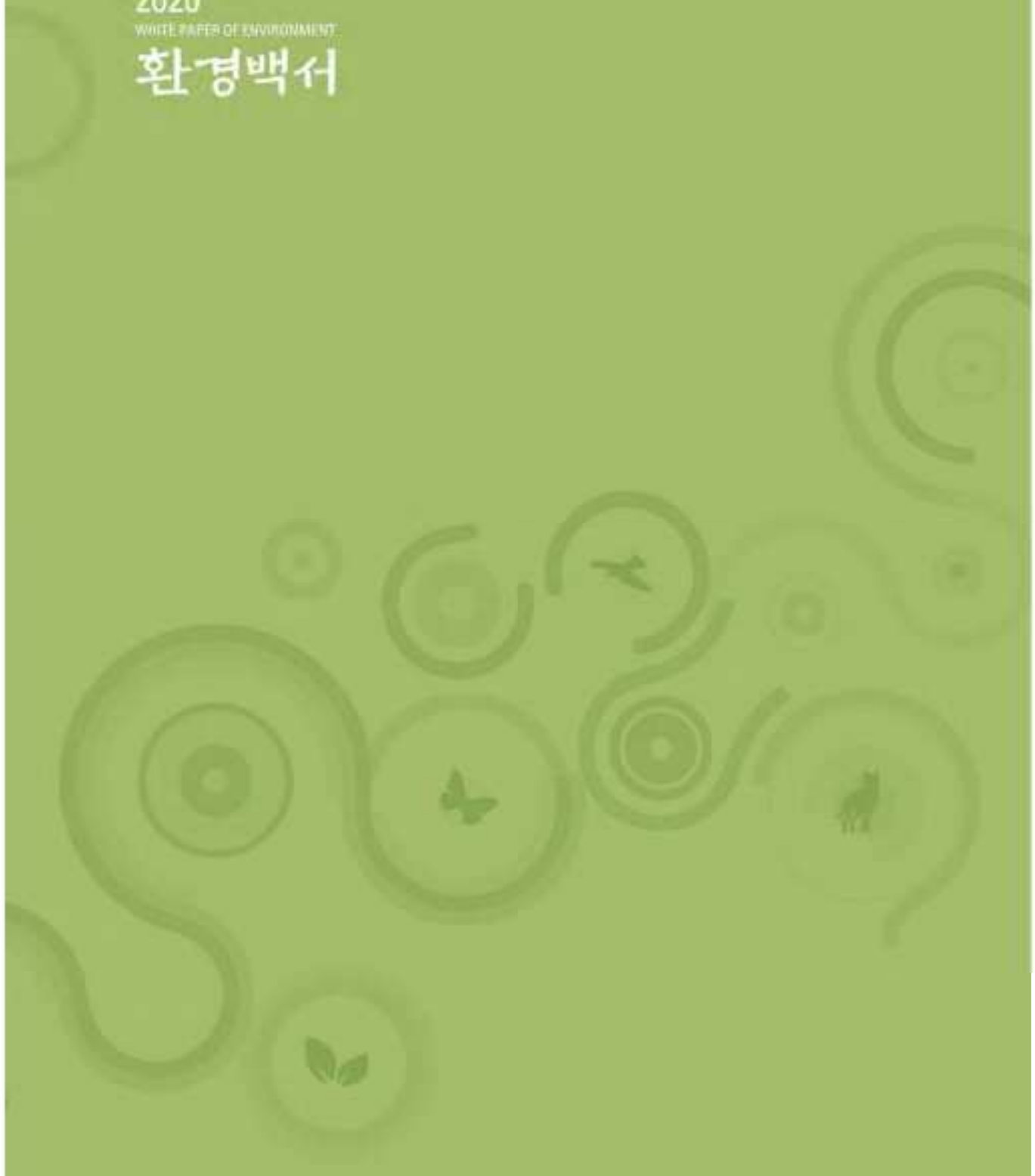
특히, 같은 지역 내의 대기업과 비교하여 화학안전관리 역량이 낮은 영세 중소기업과 대기업이 함께 자율적으로 공동체를 구성하여 상호간에 화학안전관리 노하우를 전수하거나 우수시설을 견학하는 협력사업을 2013년부터 시행해오고 있다. 정부차원에서 이러한 대·중소기업간 연합 안전관리 공동체 구성을 독려하여 안전관리 시스템 공유, 공동방재 협약 체결 등 화학사고 예방·대응분야 협력을 더욱 강화해나갈 계획이다.

* 대·중소기업 안전관리 공동체 : '13년 40개 → '14년 50개 → '15년 56개 → '16년 76개
→ '17년 86개 → '18년 113개 → '19년 150개

2020

WHITE PAPER OF ENVIRONMENT

환경백서



제3부

녹색 전환과 미래환경 대응

제1장 | 녹색산업 혁신 및 녹색경제로의 전환 / 449

제2장 | 신기후체제 건설한 이행 강화 / 516

제3장 | 자원순환사회 전환 및 폐기물의 안정적 처리 / 540

2020

WHITE PAPER ON ENVIRONMENT

환경백서

제1장

녹색산업 혁신 및 녹색경제로의 전환

제1절 녹색전환과 지속가능성 제고

1. 녹색전환 필요성

18세기 산업혁명 이후 화석연료에 의존하여 물질적 풍요를 이룩한 현재의 문명은 더 이상 지속가능하지 않다는 것이 자명해지고 있다. 기후변화로 인한 심각한 가뭄, 홍수, 산불, 바다를 채우고 있는 플라스틱 쓰레기, 생물종의 급격한 감소 등 증거는 충분하다.

1960년 1인당 국민소득 79달러의 최빈국이던 우리나라가 세계 10대 경제대국이 되기까지 눈부신 산업화를 이루었다. 그러나 환경가치는 늘 경제논리에 밀려왔으며 그 결과 온실가스 12대 배출국, 1인당 플라스틱 소비량 1위, 연평균 초미세먼지 농도 OECD 국가 1위 등의 오명을 썼다.

기후변화와 환경오염에 대응하는 것은 이제 국가경쟁력에 중차대한 문제가 되고 있다. 선진국들은 발빠르게 산업사회에서 녹색사회로 전환 중이며 우리나라도 국가전략적 차원에서 녹색사회로의 전환을 서두를 필요가 있다.

녹색전환(Green Transformation)이란, 화석문명 혹은 탄소문명에 기초한 개발국가 패러다임에서 지속가능성에 기초한 녹색국가 패러다임으로 나아가는 것으로, 정치경제·사회·문화 등 모든 분야에서 녹색가치가 주류로 자리매김하고 내면화될 때 비로소 실현된다. 우선 국가 성격이 토건주의, 개발주의 국가에서 녹색포용국가로 바뀌어야 하며 환경을 보전하자는 주장이 표로 연결되는 녹색정치가 일상화되고 에너지원은 화석연료에서

재생가능 에너지로 산업경제구조는 선형경제에서 순환경제 모델로 전환되어야 한다. 또한 사회 전반적으로 지속가능성을 최고의 가치로 인정하는 분위기가 조성되고 이에 따라 국민들의 삶의 방식도 바뀌어야 한다.

2019년 12월 수립된 제5차 국가환경종합계획에서도 탈석탄, 탈내연기관, 탈플라스틱의 비전을 제시하였다. 앞으로 이러한 비전을 구체화하고 실행함으로써 미세먼지, 기후변화, 플라스틱 등 지속가능성의 핵심적인 위기를 극복할 수 있을 것이며, 이 과정에서 기존 산업의 녹색화 및 녹색산업의 활성화를 통해 국가 경쟁력이 올라가게 될 것이다.

2. 지속가능발전 국제 동향

'지속가능발전' 개념은 1987년 환경과 개발에 관한 세계위원회(WCED¹)가 발표한 보고서 「우리 공동의 미래(Our Common Future)」에서 정의되어 널리 알려졌다. WCED 보고서(브룬트란트 보고서)에 따르면, 지속가능발전은 '미래 세대의 필요를 충족시킬 수 있는 능력을 훼손하지 않는 범위에서 현재 세대의 필요를 충족시키는 발전'을 말한다.

지속가능발전은 브라질 리우 데 자네이루에서 1992년 개최된 유엔환경개발회의(UNCED²), Rio 회의에서 '환경적으로 건전하고 지속가능한 발전(ESSD³)'이라는 환경-경제 통합 개념으로 발전되었고, 2002년 지속가능발전세계정상회의(WSSD⁴), Rio+10에서 환경-경제-사회의 통합과 균형을 지향하는 인류 보편적인 발전전략으로 정착되었다.

1992년 UNCED에서 리우선언과 의제21을 채택하였는데, 의제21에는 각국 정부가 경제적·환경적·사회적 목적을 균형적이고 통합된 방식으로 달성하기 위한 국가지속가능발전전략(NSDS⁵)을 채택해야만 한다고 명시되어 있다. 1997년에 개최된 유엔총회 특별세션(Rio+5)에서는 모든 나라가 2002년까지 국가지속가능발전전략을 수립하기로 합의하였다.

1) World Commission on Environment and Development.
 2) UN Conference on Environment and Development.
 3) Environmentally Sound and Sustainable Development.
 4) World Summit on Sustainable Development.
 5) National Sustainable Development Strategy.

이러한 배경에서 유럽 국가들을 중심으로 많은 국가들이 국가 지속가능발전전략을 수립하였다. 영국이 1994년에 세계 최초로 국가지속가능발전전략을 수립하였고, 독일과 프랑스가 각각 2002년과 2003년에 수립하였다. 2001년에는 EU 차원의 지속가능발전전략이 수립되었는데, 현재까지 대부분의 유럽 국가들이 국가지속가능발전전략을 수립·시행하고 있다.

2012년 UN지속가능발전회의(UNCSD⁶⁾, Rio+20는 지난 20년간에 걸친 각 국의 지속가능발전 노력을 점검하고, 결의문인 '우리가 원하는 미래(The Future We Want)'를 통해 '녹색경제'로의 세계 경제 패러다임 전환이라는 방향을 제시하고 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs) 설정에 합의하였다. 그 후 3년에 걸쳐 진행된 후속 논의를 바탕으로, 2015년 9월 제70차 유엔총회에서 17개 목표(goal)와 169개 세부목표(target)로 구성된 지속가능발전목표(SDGs)를 담은 '2030 지속가능발전의제(2030 Agenda for Sustainable Development)'가 채택되었다.

그림 2-3-1-1 유연 지속가능발전목표(SDGs) 개념도



6) UN Conference on Sustainable Development.

지속가능발전목표(SDGs)는 과거의 성장 위주 개발로 인하여 발생된 불평등, 환경파괴 등의 문제를 해결하기 위한 목적을 갖고 있다. 경제·환경·사회 전 분야를 포괄하고 있으며, 선진국과 개발도상국 모두에 적용되어 모든 이해당사자들의 협력을 통해 이행해야 하는 보편적인 목표들과 과감하고 혁신적인 세부이행과제들을 담고 있다.

'2030 지속가능발전의제'의 이행 상황은 유엔 고위급정치포럼(High Level Political Forum, HLPF)을 통해 점검될 예정인데, 현재 개별 국가 및 지구적 차원에서 지속가능발전목표의 효과적 이행을 위한 다양한 논의가 계속되고 있다.

3. 국내 지속가능발전 추진

가. 제도적 기반 구축

지속가능발전과 관련한 일련의 국제적 합의사항은 국제사회에서 경제·사회 발전의 보편적 지침이자 각국이 이행해야 할 의무로서의 위상을 가지는 것으로 간주되고 있다. 우리나라는 1992년 UNCED 리우선언 이후 지속가능발전을 위한 국가적 전략을 수립하고 추진체계를 정비하는 등 보편적 국제지침을 준수하고 국제적 합의사항을 이행하기 위해 노력해왔다.

우리나라 지속가능발전 전략추진 기반은 각 정부부처의 지속가능발전과 관련한 정책 확대에 더하여 부처 간 조정 기능 및 정책종합 기능을 포함한 제도적 발전을 통해 조성되어 왔다. 각 분야별로 관련부처가 참여하여 1996년 3월에 '의제 21 국가실천계획'을 수립하여 시행하는 한편, 2000년 6월에는 종합계획인 '새천년 국가환경비전'을 선포하였다. 또한 지속가능발전의 효과적 이행을 위한 기구로 2000년 지속가능발전위원회가 출범하여 국내 지속가능발전정책을 종합적으로 논의하고 발전시키고 있다.

또한, 2007년 8월 「지속가능발전 기본법」(현 「지속가능발전법」)이 제정·공포되어 국가와 지방의 지속가능발전을 위한 추진기반을 갖추게 되었다. 2008년에 녹색성장이 새로운 국가발전 패러다임으로 제시되고, 2009년 대통령 소속 녹색성장위원회⁷⁾가 출범됨에 따라 녹색성장 국가전략이 수립되었다. 2010년에 「저탄소 녹색성장 기본법」이 제정

7) 녹색성장위원회는 2013년 「저탄소녹색성장 기본법」이 개정되면서 대통령 소속에서 국무총리 소속으로 전환되었다.

되면서 「지속가능발전 기본법」은 「지속가능발전법」으로 개정되었다. 이에 지속가능발전 위원회도 대통령 소속에서 환경부장관 소속으로 전환되었으며, 2020년 현재 제9기 지속가능발전위원회(’18.8.3.~’20.8.2.)가 구성되어 운영 중에 있다.

나. 지속가능발전 기본계획 수립

우리나라는 2002년 WSSD에서 도출된 요하네스버그 공동이행계획(JPOI⁸⁾)에 합의하고 그 후속조치로 2005년 국가지속가능발전 비전을 선언하였으며, 2006년에 국가비전을 실현하기 위한 '제1차 국가지속가능발전 전략 및 이행계획(2006~2010년)'(이하 '제1차 기본계획')을 수립하는 등 지속가능발전 정책 강화를 위해 노력해 왔다. 제1차 기본계획은 미래 세대의 환경을 보전하는 동시에 현 세대의 경쟁력을 보장하는 새로운 국가발전 패러다임으로 제시되었으며 경제, 사회, 환경 3대 부문의 상호 연관성에 대한 이해를 토대로 환경 친화적 성장 동력의 육성과 경제·사회의 동반성장을 융합하도록 하는 4개 전략⁹⁾으로 구성되어 있다.

이후 「지속가능발전법」에 따라 20년을 계획기간으로 하는 지속가능발전 기본계획을 5년마다 수립해 오고 있다. 2011년에는 사회적 형평성과 기후변화 대응, 환경자원의 지속성을 강화하기 위한 이행과제를 중심으로 하는 4대 전략, 25개 이행과제로 구성된 '제2차 지속가능발전 기본계획(2011~2015년)'을 수립하였다.

2016년 1월에는 "환경·사회·경제의 조화로운 발전"을 비전으로 하여 4대 목표(건강한 국토 환경, 통합된 안심 사회, 포용적 혁신 경제, 글로벌 책임 국가), 14개 전략, 50개 이행과제로 구성된 '제3차 지속가능발전 기본계획(2016~2035년)'을 수립하였다. 제3차 기본계획은 유엔의 지속가능발전목표(SDGs) 이행을 위해 이를 국내 여건에 맞게 반영하고, 국가 지속가능성 평가 결과 취약 분야 및 전문가 진단에 따른 지속가능발전 위협 요인들을 반영하는 과정에서 제2차 기본계획에 비해 내용과 범위가 대폭 확대되었다.

2018년 12월에는 "모두를 포용하는 지속가능국가"를 비전으로 하여 5대 전략(모두가 사람답게 살 수 있는 포용사회 구현, 모든 세대가 누리는 깨끗한 환경보전, 삶의 질을 향상시키는

8) Johannesburg Plan of Implementation.

9) ① 자연자원의 지속가능한 관리 ② 사회통합과 국민건강 증진 ③ 지속가능한 경제 발전 ④ 기후변화 대응과 지구환경 보전.

경제성장, 인권보호와 남북평화 구축, 지구촌 협력), 17개 목표, 122개 세부목표로 구성된 제3차 지속가능발전 기본계획 변경계획을 수립하였다. 제3차 변경계획은 UN 지속가능발전목표(SDGs) 이행을 위한 국내 이행계획인 국가 지속가능발전목표(K-SDGs)로써 수립되었으며, 수립과정에서 여성, 장애인, 청년, 노동계, 지방공동체, 등 다양한 계층의 이해관계자와의 범사회적 논의를 거쳐 민주성과 대표성을 확보하였다.

표 2-3-1-1 제3차 지속가능발전 기본계획 변경계획(2016-2030) 비전체계도

비전	모두를 포용하는 지속가능국가	
5대 전략 17개 목표	① 모두가 사람답게 살 수 있는 포용사회 구현	<ul style="list-style-type: none"> • 빈곤감소 및 사회안정망 강화 • 식량안보 및 지속가능한 농업 강화 • 건강하고 행복한 삶 보장 • 모두가 누리는 교육 증진 • 함께하는 성평등 보장 • 소외 없는 사회를 위한 불평등 해소
	② 모든 세대가 누리는 깨끗한 환경보전	<ul style="list-style-type: none"> • 건강하고 안전한 물관리 • 에너지의 친환경적 생산과 소비 • 기후변화 대응 • 해양생태계 보전 • 육상생태계 보전
	③ 삶의 질을 향상시키는 경제성장	<ul style="list-style-type: none"> • 좋은 일자리 확대와 경제성장 • 사회기반시설 구축 및 R&D 확대 • 포용적이며 안전한 도시와 주거지 조성 • 지속가능한 소비·생산 증진
	④ 인권보호와 남북평화 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 범죄 감소, 여성·아동 대상 폭력 대응, 남북평화 구축 및 협력 증진
	⑤ 지구촌 협력	<ul style="list-style-type: none"> • 개발원조확대, 개도국 지속가능발전목표 이행 지원 등 글로벌 파트너십 확대

아울러, '20년에는 제4차 지속가능발전 기본계획으로써 '18년 수립한 국가 지속가능발전목표 상 세부목표 및 지표 재정비, 목표치 제시 등을 추진하고 있다. 민·관·학 전문가 작업반 검토 및 사회적 대화를 통해 수립할 예정으로, 국가 지속가능성 제고를 위한 국가 핵심전략으로써 자리 매김하게 될 것이다.

다. 국가 지속가능성 보고서 작성

지속가능발전위원회는 2년마다 지속가능발전 기본계획에 대한 추진상황을 점검하고 지속가능발전지표 평가를 하여 추진 성과를 점검·환류하고 있다. 2012년에 제1차 기본계획 추진상황을 점검한 결과, 동 계획에 제시된 48개 이행과제들은 다양한 국내외적 요인에 따른 이행 여건의 어려움에도 불구하고 대부분 목표(이행과제별 성과지표 목표치)를 달성한 것으로 평가되었다.¹⁰⁾ 다만, 지속가능발전지표를 통한 국가 지속가능성 평가와 관련해서는 경제·사회 성장 기반은 개선되었지만 사회적 형평성이 다소 저하된 것으로 평가되었다. 평균수명, 상하수도 보급률 등은 증가하고 근로시간이 감축되는 등 일부 지표가 개선되었으나, 온실가스 배출량, 빈곤인구비율 등이 증가하고 산림·갯벌 면적이 감소하는 등 사회적 형평성 및 환경지표가 악화된 것으로 나타났다.¹¹⁾

2014년에는 제2차 기본계획(2011~2015)의 이행과제 전반기 5년 중 2년간에 대한 추진상황 점검과 지속가능발전지표 평가가 이루어졌다. 이에 따르면 사회분야 지표는 전반적으로 개선되고 있으나 빈곤인구비율, 여성경제활동 참가율, 사회복지지출 등이 OECD 선진국 대비 저조한 것으로 나타났다. 또한 국내총생산, 1인당 GDP 등 경제성장 관련 지표 개선이 지속되고 있으나 온실가스 배출량 지표·친환경 농업 지표·폐기물 발생 지표는 악화되어 국토·환경자원 훼손 및 에너지 소비 증가가 동반되는 것으로 평가되었다.¹²⁾

2016년에는 제2차 기본계획(2011~2015)의 이행과제에 대한 '12~'14년도 추진상황 점검과 지속가능발전지표에 대한 평가를 실시하였다. 그 결과, 빈곤인구비율, 사회복지지출, 농어촌 상수도 보급률, 기대수명, 근로시간 등 사회분야는 전반적으로 개선되고 있는 것으로 나타났으나, 실업률, 관리직 여성 비율, 국민의료비 중 공공재원 비율, 공교육비 지출 등의 지표는 단기적으로 악화되고 있는 것으로 나타났다. 환경분야의 경우, GDP 대비 온실가스 배출량, 화학비료 사용량, 취수율, 자연보호지역비율 등은 개선되고 있으나, 1인당 온실가스 배출량, 광역도시권별 대기오염도, 1인당 1일 물소비량, 1인당 도시공원 면적 등의 지표는 악화되고 있는 것으로 나타났다. 경제분야의 경우, 1인당 GDP, 폐기물 재활용율, 에너지 원단위 등은 개선되었으며, GDP 대비 국가채무 비율, GNI 대비 ODA 비중, 1인당 에너지

10) 환경부, 2011년, 「제1차 지속가능발전 기본계획 이행성과 평가」

11) 환경부, 2012년, 「국가 지속가능발전 평가보고서(2012)」

12) 환경부, 2014년, 「14년도 국가 지속가능성 보고서」

소비량, 폐기물 발생량 등은 악화된 것으로 나타났다. 지속가능발전지표 평가결과를 34개 OECD 회원국과 비교·분석한 결과, 사회분야의 경우 소득불평등에 관한 지니계수, 노동소득분배율, 실업률, 영아사망률, 기대수명, 비만율, 공교육비 지출, 고령인구비율은 OECD 평균보다 양호한 것으로 나타났다. 그러나 빈곤인구 비율, 사회복지 지출, 고용률, 근로시간, 남성대비 여성 임금비율, 여성경제활동 참가율, 자살 사망률, 국민의료비 중 공공재원 비율은 OECD 평균보다 낮은 상태로 나타나 이에 대한 적극적인 개선 노력이 요구된다. 환경분야의 경우 국토면적 중 임야지역 비율이 OECD 평균보다 양호한 것으로 나타난 반면, 1인당 온실가스 배출량, GDP 대비 온실가스 배출량, 광역도시권별 대기오염도, 취수율은 OECD 평균보다 낮은 상태로 나타났다. 경제분야의 경우 경제성장률, GDP 대비 순 투자율, 무역수지, GDP 대비 국가채무 비율, GDP 대비 R&D 지출비율의 경우 OECD 평균보다 앞선 것으로 나타났다. 반면, 1인당 GDP, GNI 대비 ODA 비율, 신재생에너지 공급비중 및 에너지원단위는 OECD 평균과 비교 시 여전히 낮아 지속적인 개선 노력이 필요한 것으로 나타났다.¹³⁾

2018년에는 제2차 기본계획(2011-2015)의 이행과제에 대한 '12~'16년도 추진상황 점검과 지속가능발전지표에 대한 평가를 실시하였다. 84개의 국가 지속가능발전 지표 중 인구증가율, 인구밀도 등 지표평가에 대한 사회적 합의가 필요하거나 통계산출방법이 달라진 8개의 지표를 제외하고 76개 지표의 추세를 분석하였다. 빈곤인구비율, 지니계수, 사회복지지출, 고용률, 근로시간 등 사회분야 28개 지표 중 21개(75%)가 긍정적인 방향으로 개선되고 있는 것으로 나타났으나, 실업률, 관리직 여성비율, 공교육비 지출 등의 지표는 악화된 것으로 나타났다. 환경분야의 경우, 27개 지표중 1인당 온실가스 배출량, GDP 대비 온실가스 배출량, 1인당 도시공원 면적, 4대강 수질오염도, 농어촌 하수도 보급률 등 14개 지표는 개선되었으며, 광역도시권별 대기오염도, 화학비료 사용량, 수도권 인구 집중도, 1인 1일 물 소비량 등 13개 지표는 악화되었다. 경제분야 21개 지표의 경우, 국내총생산, 1인당 GDP, 경제 성장률, 무역수지, 폐기물 재활용률 등 17개 지표가 개선되고 있는 것으로 나타났으며 1인당 에너지 소비량, 지정폐기물 발생량 등 4개 지표만이 악화되고 있는 것으로 나타났다. 지속가능발전지표 84개 중 비교 가능한 44개 지표를 OECD 회원국 지표 평균과 비교·분석한 결과, 사회분야의 경우 소득불평등에 관한 지니계수, 실업률, 영아사망률, 기대수명, 비만율, 고등학교 순출입률 GDP 대비 공교육비 지출은 OECD

13) 환경부, 2016년, 「16년도 국가 지속가능성 보고서」

평균보다 양호한 것으로 나타났다. 그러나 빈곤인구 비율, 사회복지 지출, 고용률, 근로시간, 자살 사망률 등은 OECD 평균보다 취약한 수준인 것으로 나타나 개선이 요구된다. 환경분야의 경우 온실가스 배출량, GDP 대비 온실가스 배출량, 대기오염도, 취수량, 1인당 1일 물소비량 등이 OECD 평균보다 높게 나타나 개선이 요구되었으며, 반면 국토면적 중 임야지역 비율, 멸종위기종 수는 OECD 평균보다 양호한 것으로 나타났다. 경제분야의 경우 경제성장률, GDP 대비 R&D 지출비율, GDP 대비 국가채무비율, 1인당 도시 폐기물 발생량은 양호하였으나, 국내총생산, 1인당 GDP, GNI 대비 ODA 비율 등은 OECD 평균보다 낮은수준으로 개선노력이 필요한 것으로 나타났다.¹⁴⁾

표 2-3-1-2 지속가능발전지표 평가 결과('12~'16년 변화)

(단위 : 개)



표 2-3-1-3 OECD 회원국과의 평균 비교

구분	국가지속가능발전지표	OECD	한국
사회	01) 빈곤인구 비율(%)*	0.12 ('16)	0.14 ('15)
	02) 소득불평등에 관한 지니계수	0.3 ('15)	0.3 ('15)
	03) 사회복지 지출(%)	21.0 ('16)	10.4 ('16)
	04) 노동소득분배율(%)*	54.6 ('15)	61.7 ('15)
	05) 실업률(%)	6.5 ('16)	3.8 ('16)
	06) 고용률(%)*	66.0 ('16)	65.0 ('16)
	07) 근로시간(시간)*	146.9 ('16)	172.4 ('16)
	09) 비정규직 비율	32.6 ('16)	34.2 ('16)
	10) 남성대비 여성 임금비율(%)*	85.9 ('16)	63.3 ('16)
	11) 여성경제활동 참가율(%)*	63.6 ('16)	58.4 ('16)
	12) 관리직 여성비율(%)	31.2 ('16)	10.5 ('16)

14) 환경부, 2018년 「2018 국가 지속가능성 보고서」

구분	국가지속가능발전지표	OECD	한국
사회	14) 영아 사망률(명/천명) [*]	3.7 ('15)	2.7 ('15)
	15) 자살 사망률(%)*	12.0 ('13)	29.1 ('13)
	16) 기대수명(세) [*]	(여)83.1/(남)77.9 ('16)	(여)85.2/(남)79.0 ('16)
	18) 국민의료비 중 공공재원 비율(%)*	73.6 ('16)	59.2 ('16)
	20) 비만율(%)*	19.4 ('15)	5.3 ('15)
	21) 고등학교 순출업률(%)	84.4 ('15)	93.0 ('15)
	22) 초등학교 학급당 학생 수(명)	21.1 ('15)	23.4 ('15)
	23) GDP 대비 공교육비 지출(%)*	4.4 ('14)	4.6 ('14)
	24) 최소주거수준 미달가구 수(%)*	2.1 ('16)	4.2 ('16)
	30) 인구 증가율(%)	0.55 ('13)	0.43 ('13)
	31) 인구밀도(명/㎢)	37.2 ('16)	515.2 ('16)
	32) 고령인구비율(%)	16.6 ('16)	13.2 ('16)
환경	34) 1인당 온실가스 배출량(톤)	12.3 ('14)	13.7 ('14)
	35) GDP 대비 온실가스 배출량 (천\$당kg, 천)	0.33 ('14)	0.41 ('14)
	37) 대기오염도(PM2.5)($\mu\text{g}/\text{m}^3$) [*]	12.3 ('16)	23.8 ('16)
	38) 농지면적 비율(%)	21.1 ('15)	16.8 ('15)
	39) 친환경 농산물 인증면적 비율(%)	11.9 ('09)	5.0 ('17)
	43) 국토면적 중 임야지역 비율(%)*	31.4 ('14)	63.5 ('14)
	54) 취수량 (㎥, 백만)	18,076 ('14)	25,100 ('14)
	55) 1인당 1일 물소비량(L/인)(사용량기준)	256 ('10)	277 ('10)
경제	61) 열중위기중 수	1,678 ('18)	559 ('18)
	62) 국내총생산(GDP)(억US\$)	33,964 ('16)	18,721 ('16)
	63) 1인당 GDP(명목, PPP)(\$) [*]	42,173 ('16)	27,607 ('16)
	64) 경제성장률(%)	1.8 ('16)	2.8 ('16)
	67) 소비자물가지수 [*]	1.7 ('14)	1.3 ('14)
	69) 조세부담률(%)	26.0 ('16)	19.4 ('16)
	70) GDP 대비 국가채무 비율(%)*	116.3 ('16)	38.3 ('16)
	71) GNI대비 ODA 비율(%)	0.32 ('16) ¹⁵⁾	0.16 ('16)
	72) 1인당 에너지 소비량(toe/인)	4.12 ('15)	5.64 ('15)
	73) 신재생에너지 공급비중(%)*	9.7 ('15)	1.7 ('15)
	74) 에너지 원단위 (toe/천\$) [*]	0.130 ('14)	0.198 ('14)
	75) 1인당 도시 폐기물 발생량 (kg) [*]	522 ('13)	358 ('13)
84) GDP 대비 R&D 지출비율(%)	2.4 ('16)	4.24 ('16)	

※ 전체 지표 84개 중 비교 가능한 44개 지표를 OECD 회원국의 지표 평균과 비교·분석.

※ OECD 자료출처 : OECD (2017), Education at a Glance 2017; OECD INDICATORS.

OECD (2017), OECD Compendium of Productivity Indicators 2017.

OECD (2016), OECD Factbook 2015-2016: Economic, Environmental and Social Statistics.

OECD Statistics(<http://stats.oecd.org/>)

※ (*)는 국내 지속가능발전지표와 연도 및 수치의 차이가 있음(국내 지표 정의와 국제 지표 정의가 다른 경우 국제 지표정의로 비교하거나, 유사지표를 활용하여 비교)

제2절 환경산업 혁신성장 플랫폼 구축

1. 환경산업 육성·지원

가. 국내·외 환경시장 전망

EBI¹⁶⁾의 2017년 보고서에 따르면, 세계 환경시장은 지난 7년간(2011-2017) 약 3.6%의 안정적 성장세를 유지하여 2017년에는 1조 1,997억 불 규모에 달하였다. 이러한 시장 규모 및 성장률에 의하면, 2020년에는 1조 3,358억 불 규모까지 성장하고, 아시아, 아프리카, 중남미, 중동 등 신흥국가를 중심으로 한 환경시장은 향후 10년간 연간 7% 이상 급성장할 것으로 전망되고 있다. 특히 중국의 경우, 심각한 미세먼지 등 환경현안에 적극 대응하기 위해 「환경보호세법」을 제정(16.12)하고, 대규모 환경투자를 추진함으로써 환경시장이 지속적으로 확대되고 있다.

그림 2-3-1-2 세계 환경시장 규모 전망 및 성장률



15) 자료: OECD, International Development Statistics Online DB, OECD DAC (개발원조위원회) 회원국 평균

16) EBI(Environmental Business International) : 1998년 설립된 세계적 권위의 미국 환경전문 컨설팅 연구소로, 기업·투자자·정책입안자를 위해 전략적 시장 보고서를 생성하는 전문기관

2017년 기준 환경산업통계 조사 결과에 의하면 국내 환경 관련 산업체의 표본조사 대상 58,013개소를 분석한 결과 자원순환분야가 18,906개(32.0%), 지속가능 환경·자원분야가 17,951개(30.9%), 물관리분야가 6,794개(11.7%), 환경자식 등 서비스 분야가 4,728개소(8.1%), 기후대응분야가 3,654(6.3%), 환경안전·보건분야가 2,786개소(4.8%), 대기관리분야가 2,421개소(4.2%), 환경복원 및 복구분야가 772개소(1.3%)인 것으로 나타났다.

국내 환경시장 규모는 2015년에는 99조 2,664억 원, 2016년에는 98조 628억원, 2017년에는 98조 8,188억원으로 전년 대비 소폭 증가하였다. 2017년 기준 국내 환경 관련 산업체들의 평균매출액은 17.0억 원이며, 환경기초시설 투자가 완료단계에 이룸에 따라 내수 환경시장 성장률이 점차 둔화되는 선진국형 시장구조로 이행되고 있어 국내산업체들의 경제적 가치 창출을 위해 적극적인 해외시장 진출이 필요한 시점이다.

나. 국내 환경산업체 경쟁력 강화

1) 환경산업 육성 전략기반 마련

정부는 2017년 12월 법정 중장기 종합계획인 '제4차 환경기술 및 환경산업 육성계획'('18~'22)'을 수립하여, 향후 5년간의 환경산업 부문별 육성시책, 해외진출 활성화 투자 등을 추진하고 있다. 제4차 육성계획은 환경·경제·사회적 측면을 고려하여 국민 건강·안전 관련 환경현안 해결을 위한 기술개발과, 환경산업 혁신성장, 미래 환경혁신형 인재 양성 및 고용 연계 활성화에 주안점을 두고 있다.

2009년 4월에는 정부 출연기관으로 한국환경산업기술원을 설립하여 환경벤처기업 육성, 금융지원, 해외진출지원, 인력양성 등 환경산업의 육성을 위한 지원 사업을 추진하고 있다.

2012년 12월에는 「환경기술 및 환경산업 지원법」 제11조에 따라 한국환경산업협회를 설립하여 환경산업 현황 조사, 시장정보 수집·분석·제공, 환경산업 육성 관련 연구 등 환경기업이 필요로 하는 수요맞춤형 사업을 추진하여 환경산업체의 구심점 역할을 담당하게 하였다.

2) 환경산업연구단지 조성

환경부는 2017년 5월에 국내 환경기업의 기술 개발 단계부터 사업화, 해외시장 진출까지 전 과정 지원 체계를 구축하여 환경산업 육성 및 해외 진출의 전초기지로 활용하기 위한

환경산업연구단지 조성사업을 완료하였다. 환경산업연구단지는 국내 우수 환경기술개발 기업이 사업화 과정에서 경험과 자금의 부족으로 겪게 되는 '죽음의 계곡(Valley of Death)'을 효과적으로 극복할 수 있도록 환경기업의 환경기술 개발에서 실증연구, 수출까지 전 과정 종합 지원(Total-Solution) 기능을 가지고 있다.

연구단지는 인천 종합환경연구단지 연접부지에 총 사업비 1,464억 원(국비 100%)으로 2013년부터 2017년까지 5년에 걸쳐 대지 180천㎡, 연건평 44천㎡ 규모로 조성되었다. 단지 내 주요 시설로는 기업입주시설(사무실, 실험실, 벤처센터, 환경창업랩 등), 연구시설부지(Pilot-test동, Test-bed), 지원시설(시작품제작실, 게스트하우스, 회의실 등) 등이 있다.

2017년 7월 개소 이후 '19년 말까지 총 90개소의 환경기업이 연구단지에 입주해 있으며, 우수한 기술과 인력을 보유한 일반기업과 벤처기업 등 약 100개의 환경기업을 2020년까지 단계적으로 입주시킬 계획이다.

연구단지 운영기관인 한국환경산업기술원은 기존에 수행해 온 환경 기술·산업 육성 프로그램 및 중장기 기술로드맵 수립, 자금조달, 해외시장 진출 등 다양한 기업지원프로그램을 입주기업에게 단계적으로 밀착 지원한다. 특히 기업들의 기술특성을 고려해 기업맞춤형 특허전략(IP-R&D) 수립을 지원하고 단지 내에서 연구개발 시 필요한 부품 및 시제품 제작 서비스를 제공하고 있으며, 단지 내에 중소기업진흥공단(인천서부지점)이 입주해 다양한 정부지원사업을 연계하고 있다.

그림 2-3-1-3 환경산업연구단지 개소식 개최(17.7.20) 및 단지 전경



특히, 그간 연구목적으로 사용하기 위한 하·폐수, 폐기물, 대기오염물질의 반입 근거가 없어 오염물질 저감·처리 관련 환경신기술을 개발하는데 큰 제약이 있었으나, 2018년 10월 16일 「환경기술 및 환경산업 지원법」에 환경산업연구단지 실험원료 공급 특례 조항을 신설하여 연구단지 내 하·폐수, 폐기물, 대기오염물질 등을 반입하여 실험·연구할 수 있도록 하고 있다.

한편, 환경부와 전라남도는 2013년에 전남 강진산업단지 내에 호남권 환경산업육성을 위하여 대지 40천㎡, 연건평 8천㎡, 총사업비 350억 원(국고 145억 원, 도비 145억 원, 군비 60억 원)의 규모로 환경산업진흥원을 조성하였으며, 현재 재단법인 전라남도환경산업진흥원이 실증연구단지를 운영하고 있다.

그간 창업보육실 운영, 시제품 제작지원 등을 통해 지역 환경기업 유치·육성, 개발기술의 사업화를 지원하였으며, 국내외 환경정책 및 기술동향에 대한 산학연관 전문가 포럼·세미나 개최 및 발표 참가, 환경측정분석 전문 인력양성 등을 통하여 지역 환경산업 육성에 기여하고 있다.

3) 국내 중소환경기업의 성장 전략화

가) 중소환경기업 사업화 지원

우수 환경기술을 개발하고도 사업화 전략 미흡, 자금확보 곤란 등 사업화에 어려움을 겪고 있는 중소환경기업의 안정적인 시장진입 및 수익창출을 목적으로 2010년부터 중소환경기업을 대상으로 맞춤형 사업화 지원 사업을 추진하고 있다.

사업화 개발촉진은 개발된 환경기술의 시제품 제작·개선, 성능평가, 인·검증, 홍보비 등 사업화 자금에 소요되는 자금과 사업화 촉진을 위한 컨설팅 비용, 민간투자유치 교육을 패키지로 지원하는 사업으로 유망 중소환경기업의 사업화 장애요인을 신속히 해결한다. 자체 개발한 기술의 사업화뿐만 아니라 비영리기관으로부터 유상 이전받은 기술의 최적화 및 시장맞춤형 사업화 지원을 통해 중소환경기업의 기술혁신 역량을 제고하며, 외부 전문가 평가위원회의 기술성, 시장성, 사업성 등 평가 결과를 바탕으로 사업비를 차등 지원한다.

사업화 투자유치는 자금력이 부족한 중소환경기업의 민간자금 투자 유치를 위해 민간 투자기관의 수요를 반영한 환경기업의 투자 설명서(IR:Investor Relations) 제작을 지원하고 국내·외 투자설명회 및 투자 컨퍼런스 개최를 통해 유망 환경기업과 민간 투자기관 간 연계를 강화하여 민간주도 환경기업 투자 생태계를 확대하고 있다.

2018년 사업화 개발촉진 사업의 지원을 받은 24개 환경기업의 지원 전 대비 지원 후(2019년) 과제 관련 매출액이 108.5% 증가하였고, 101명의 신규고용을 창출하였다. 또한, 2019년 사업화 투자유치 지원사업을 통해 8개 기업에서 119.7억 원의 민간자금을 유치하는데 성공하였다.

나) 우수환경산업체 지정·지원

사업실적과 기술력이 우수하고 성장 잠재력이 높은 유망 환경기업을 '우수환경산업체'로 지정하여 금융·수출·인력·마케팅 등 패키지 지원을 통해 글로벌 환경시장 경쟁력 강화 및 국내 환경산업 견인을 추진하고 있다.

우수환경산업체로 지정된 업체에 기업진단을 통해 맞춤형 지원사업 전략을 수립, 해외 바이어 발굴 및 매칭지원, 국내·외 환경박람회 참가 등을 통해 기업 브랜드 경쟁력을 강화하고 있으며, 환경기술개발사업·환경정책육성자금·해외진출지원사업 가점 부여 등 다양한 지원을 통해 글로벌 우수환경기업으로 성장할 수 있는 발판이 제공된다.

2012년 처음으로 우수환경산업체 9개사를 지정한 이래, 2013년 15개사, 2014년 15개사, 2015년 9개사, 2016년 5개사, 2017년 14개사, 2018년 10개사, 2019년 12개사를 지정하여 총 50개사가 지원을 받고 있으며, 점진적으로 글로벌 역량을 갖춘 우수환경산업체를 확대 지정·육성할 계획이다.

다) 환경산업정책자금 지원

환경산업체의 경영지원 및 환경설비 투자를 촉진하고 환경산업을 체계적으로 육성하기 위해 환경산업육성자금(2년 거치 3년 상환 및 3년 거치 4년 상환), 재활용산업육성자금(2년 거치 3년 상환 및 3년 거치 7년 상환), 환경개선자금(3년 거치 4년 상환)을 장기 저리로 용자 지원하고 있으며, 기업들의 신청수요가 많아 사업예산이 매년 조기 소진되고 있다.

그 중 환경산업육성자금, 환경개선자금은 2014년부터 정부예산으로 용자하는 재정용자에서 이차보전용자방식으로 전환하였다. 이차보전용자방식은 사업수행기관이 금융권에서 자금을 조달해 기업에 정부 고시 금리로 용자하고 조달 금리와 정부 고시 금리 간 차액을 정부가 보전·지원하는 것으로, 이를 통해 예산 운영의 효율성이 개선되고 사업규모가 증가하였다.

이들 환경산업 정책자금의 지원규모는 그간 지속적으로 확대되어 2019년에는 환경산업육성자금 455억 원, 재활용산업육성자금 1,283억 원, 환경개선자금 620억 원 등 총 2,358억 원 규모로 운영하였다.

라) 환경산업 육성 지원인력 인프라 구축

정부는 국내 환경산업의 체계적 육성을 위해 직접적인 지원 외에도 환경기업의 수요를 반영한 맞춤형 환경기술인력 취업연계 등 인프라 구축에 노력하고 있다.

먼저, 환경기업과 환경기술 전문인력 간의 수급불균형을 해소하기 위해 2014년 처음으로 '환경기술인력 수급실태조사'를 실시하였으며 앞으로 지속적인 분석을 통해 환경기술 전문인력 육성방향 수립 등 환경기업과 환경기술인력 간의 불균형 해소를 위해 노력할 계획이다.

이와 연계된 '환경산업 일자리 박람회'를 개최하여 환경기업과 환경기술 전문인력 간의 만남의 장을 제공함으로써 2016년 환경기술 전문인력 355명의 취업을 지원하였고, 2017년 375명, 2018년 245명, 2019년 202명의 취업을 지원하였다.

다. 환경산업 해외진출 지원

우리나라 환경산업 수출규모는 2006년 2조 2,283억 원에서 2018년 8조 2,005억 원 규모로 확대되는 등 높은 성장세를 보여 주었다. 정부는 국내 기업들의 전략적 해외시장 진출을 위해 환경설비·제품·서비스 분야 등으로 수출 분야를 다변화하고, 신남방(아세안·인도), 신북방(중·러) 정책 등과 연계하여 신흥·선진국으로 국내기업의 해외진출 지역을 다각화할 계획이다.

1) 환경사업 발굴 및 해외 현지 실증화 사업 확대

가) 개도국 환경개선 마스터플랜 수립 지원

정부는 개도국의 환경기술 수요분석 및 환경개선종합계획 수립을 지원하고, 정부 간 협력채널을 구축하여 대상국 환경시장 선점 및 진출을 촉진하고 있다. 2007년 베트남을 시작으로 2020년까지 아시아·아프리카·중남미·중동권역 총 30개국을 대상으로 추진하고 있다.

2019년에는 우간다(상수도), 세네갈(상수도), 네팔(폐기물) 마스터플랜 수립지원 사업을 실시하였다.

나) 해외 환경프로젝트 타당성조사 지원

해외 환경프로젝트 타당성조사 지원사업은 국내 환경기업의 해외 환경프로젝트 발굴과 참여 촉진을 위해 해외 환경프로젝트의 발굴 초기단계에서 사업의 타당성조사에 필요한 비용을 지원하여 민관협력사업, 민간투자사업 등으로 연결될 수 있도록 지원하는 정책으로, 2008년 9개국 14건을 시작으로, 2017년 12월까지 59개국 175건의 환경 프로젝트를 지원하였다.

다) 환경기술 국제 공동 현지 사업화 지원

국내에서 개발된 우수 환경기술의 진출 대상국 현지 사업화를 위해 진출대상 국가 기관·기업과 협업하여 해당 국가의 현지 규제 또는 여건에 적합하도록 개선하고 현지 실증화를 지원함으로써 국내 환경산업의 해외진출 사업화를 지원하고 있다.

본 사업은 2004년에 중국과의 맞춤형 '국제공동 환경기술 연구개발사업'을 시작으로 2007년부터는 인도네시아, 베트남 등 동남아국가, 중동·북아프리카, 중남미 등 신흥 환경시장으로 대상국을 확대하여 왔다.

2004년부터 2019년까지 총 365개 과제(신규 197건, 계속 168건)에 대하여 614억원을 지원하였고, 총 8,224억원 규모의 플랜트 및 설비 등을 수출하는 성과가 있었다.

라) 한·중 공동 미세먼지 저감 환경기술 실증 협력사업

한·중 공동 미세먼지 저감 환경기술 실증 협력사업은 우리나라의 우수한 대기오염 방지기술을 중국 제철소, 석탄화력발전소, 소각발전소 등에 적용하여 양국 공동 환경 현안인 미세먼지 저감과 환경산업의 공동 발전을 목표로 추진하는 한·중 정부 간 협력사업이다.

2020년 현재, 산둥성, 허베이성, 산시(山西)성, 산시(陝西)성, 랴오닝성 등 중국내 16개성 지역을 대상으로 사업을 추진 중이며, 현지 기술설명회 개최 등을 통한 중국 발주처 발굴 및 한중 기업간 협상을 지원하고 있다. 그 결과 2015년부터 2019년까지 우리기업이 중국 발주처를 대상으로 총 21개 프로젝트, 882억원 규모의 계약을 체결하는 성과가 있었다.

양국 정부와 민간이 노력하여 만든 협력사업 모델을 통해 그간 중국 현지 실적을 요구하는 등 진입장벽이 높았던 중국 환경시장에 우리 기업이 진출하고, 국내 기술을 적용해 중국의 오염배출시설 환경 관리에 기여한다는데 큰 의미가 있다.

마) 우수 환경기업 해외수출 기업화 지원사업

우수 환경기업 해외수출 기업화 지원사업은 국내 내수위주의 우수한 기술보유 중소기업의 해외 진출을 지원하기 위하여 진출전략 수립 컨설팅, 현지 기술실적 확보, 시장진입장벽 완화 등 수출 전 분야 자금을 지원하고 있다. 이 사업은 중소기업을 글로벌 강소 중견 수출기업으로 육성하는 것이 목표이다.

2014년 5개 기업 선정에 시작으로, 지원 규모를 점차 넓혀나가고 있으며 선정 기업은 주로 상하수도, 대기, 폐기물, 기타분야 제조업체이고 주요 진출국은 중국, 동남아, 중동지역 등이다. 2014년부터 2019년까지, 총 70개 기업에 138억원을 지원하여 총 4,942억 원의 수출성적을 창출하였다.

2) 민·관 파트너십을 통한 수주경쟁력 강화

가) 민·관 합동 시장개척단 파견

정부는 민간 차원의 해외 시장 진출 어려움을 해소하고, 해외 환경 프로젝트 주요 발주처인 정부 관계자들과의 면담을 통한 정책 지원을 위해 민·관 합동 시장개척단을 파견하고 있다.

2019년에는 중동(입제리, 쿠웨이트, 3월 / 바레인, 11월), CIS-동유럽(러시아, 크로아티아, 6월), 북미(미국, 9월), 동남아시아(싱가포르, 베트남, 10월), 서남아시아(인도, 11월), 동북아시아(일본, 12월) 10개국에 시장개척단을 파견하여 해외 환경시장 진출 유망국가와의 환경협력 네트워크 구축 및 해외사업 발굴을 추진하였다. 특히 2013년부터는 권역별 환경시장 특성을 고려하여 관계기관 협업을 통해 파견 형태를 보다 고도화해 나가고 있다.

나) 해외 바이어 초청 투자 상담회 개최

환경산업은 정부 주도로 사업이 추진되는 경우가 많기 때문에, 사업발주에 결정적인 영향력을 주는 핵심인사와의 네트워크 확대가 중요한 성공요인이 된다. 이에, 환경산업 수출 유망 국가를 선정하고 해당 국가의 핵심인사 및 주요바이어를 초청하여 국내외 사업수주 파트너십을 구축하고 민관합동 해외 환경산업 세일즈를 지원하고 있다.

2010년도부터 중국, 동남아시아, 중동, 중남미, 북아프리카 등 유망 진출권역 국가들의 핵심인사를 초청하여 환경협력포럼, 프로젝트 상담회, 프로젝트 설명회, 국내 우수환경시설

견학 등 글로벌 그린 비즈니스 파트너십 프로그램을 운영하고 있다.

2019년 9월 서울에서 개최된 '글로벌 그린 허브 코리아(GGHK) 2019' 행사에서는 세계 38개국 87개 해외 유망발주처 및 국내기업 238개사가 참여하여 총 483건, 435억 달러 규모의 해외사업에 대해 상담하였다.

다) 한·중 환경산업 협력사업

정부는 중국 중앙정부 및 지방정부와의 협력채널을 확대·강화하고, 환경산업협력단 파견, 환경전문가 상호교환연수 등을 통한 중국 시장 진출 지원 강화를 위해 한·중 환경산업 협력사업을 추진하고 있다.

2005년에 산둥성과 실무위원회를 개최한 이후, 산시(陝西)성(15~), 건설부(15~), 광둥성(15~), 허베이성(16~)과 협력채널을 추가로 구축하여, 양측의 환경한안을 공유하는 한편 협력 방안을 중점적으로 논의하고 있다. 또한, 중국 주요 환경박람회에 민·관 합동 환경산업협력단을 파견하여, 우수 환경기술·제품을 홍보하기 위한 한·중 환경산업협력포럼 및 1:1 상담회를 개최하고 있다.

2013년부터 2019년까지, 총 274개 기업, 총 3,839건 1조 7,602억원 규모 상담을 지원하였으며, 산둥성(08~), 산시(陝西)성(15~), 산시(山西)성(18~) 지역을 대상으로 환경전문가 상호교환연수를 추진하여 2008년부터 2019년까지, 중국 환경전문가 216명 초청, 한국 환경전문가 161명을 파견하였다.

라) 아프리카 소규모 마을상수도시설 설치 사업

정부는 안전한 물 부족으로 고통 받고 있는 아프리카 지역의 물·위생 개선을 위해 매년 아프리카 1개국을 선정하여 국내 환경기술이 적용된 소규모 정수처리 시설(1일 150톤 규모)을 설치하는 '아프리카 소규모 마을상수도시설 설치 사업'을 공적개발원조(ODA) 사업으로 추진하고 있다.

2011년 가나를 시작으로, 2012년 나이지리아, 2013년 케냐, 2014년 탄자니아, 2015년 모잠비크, 2016년 에티오피아, 2017년 세네갈, 2018년 가나, 2019년 탄자니아에 소규모 정수처리시설을 설치하였다. 이 사업은 새로운 물 시장으로 떠오르고 있는 아프리카 시장에 국내 수처리 기업들이 진출할 수 있도록 기반을 마련하는데 의미를 두고 있다.