

2020년 3월호
중국 환경산업 뉴스레터

KEITI 한국환경산업기술원 중국사무소





C O N T E N T S

I. 중국 정부 소식

1. 전염병과 환경오염, 두 마리 토끼를 잡으려는 중국 정부 / 1
2. 생태환경부, 해양생태환경보호 '14.5' 계획 제정 시범업무 추진 / 3

II. 중국 주요 환경 뉴스

3. 미세먼지의 주범 비산먼지, 지속적인 관리와 통제가 관건 / 5
4. 대기질 대폭 향상에도 불구하고 아직 갈 길이 먼 대기오염방지 사업 / 9
5. 왜 나만 갖고 그래? 석탄발전소의 '억울함' / 12

III. 중국 환경 산업 동향

6. [폐기물] 사용한 마스크는 어디로? 중국 의료폐기물 처리산업의 급성장 / 14
7. [대기] 2020년. 초저배출 개조사업 재점검 시기 / 20

I. 중국 정부 소식

1. 전염병과 환경오염, 두 마리 토끼를 잡으려는 중국 정부

코로나-19 바이러스 발생 이후, 생태환경 부문은 방역과 겹친 환경보호 임무를 어떻게 추진할 것이며, 올해가 마지막인 '오염방지 공견전(污染防治攻坚战)¹⁾'은 어떻게 마무리할 것인가?

위와 같은 주제로 3월 10일 생태환경부에서 열린 화상 브리핑에서 생태환경부 종합사(综合司)²⁾ 쉬비지우(徐必久) 사장(국장)은 "전염병이 생태환경보호에 끼치는 영향은 전반적으로 국지적, 단기적, 제한적이며, 이와 상관없이 생태환경의 품질은 지속적으로 향상되고 있다는 사실은 변함이 없다."고 밝히며, "오염방지 공견전이라는 임무 완수에 대한 압박감도 큰 편이지만, 리스크를 이겨내고 성공할 수 있다는 자신감과 굳건한 다짐으로 반드시 승리를 가져올 것이다."라고 설명했다.

쉬 사장은, "올해는 오염방지 공견전의 마지막 해로 생태환경 부문에서는 2019년 구속성 지표(约束性指标)³⁾ 9개 중 7개가 조기 완성되었으나, 우량일수(优良天数)⁴⁾ 비율에 대한 목표를 완성하기에는 아직 위험 부담이 크다."고 밝혔다.

생태환경부는 오염방지 공견전을 승리로 장식하기 위해 다음 네 가지 방면의 마지막 스퍼트에 힘을 쏟기로 했다.

첫 번째, '세 가지 오염 정비 목표'를 수립한다. ① 푸른하늘 보위전(蓝天保卫战)⁵⁾ 승리를 위한 정밀한 오염 관리와 우량일수 비율 등 구속성 지표 완성을 확보하고 ② 과학적인 오염 처리를 실시해 오염 처리 수요를 끊임없이 만족시키며, ③ 법에

1) 오염방지 공견전(污染防治攻坚战) : 오염방지공견전(污染防治攻坚战) : 푸른하늘보위전(蓝天保卫战), 벽수보위전(碧水保卫战), 정토보위전(净土保卫战), 생태보호와 복구(生态保护与修复), 생태환경 정비 시스템 보완(完善生态环境治理体系) 등으로 구성된 환경 보호 관련 프로젝트 「제13회 중화인민공화국 전국인민대표대회 1차 회의[十三届全国人大一次会议] (2018.3.5) 발표

2) 생태환경부 종합사(生态环境部综合司) : 중화인민공화국 생태환경부 내설기관으로 생태환경 정책, 계획, 검토 등을 담당하고 통계, 정세 분석을 실시하며, 생태환경보호 목표책임제를 실시하여 연간 목표 수립, 오염물 통제 지표 제시, 각 지역 오염물 배출 감축 임무 완료상황 감독 점검 등의 업무를 수행함 **생태환경부 홈페이지 발취(2020.3.26.)**

3) 구속성 지표(约束性指标) : 중국 정부가 국민과 약속하여 반드시 달성해야 하는 목표 **중국 바이두 백과 검색(2018.2.2.)**

4) 우량일수 : AQI 지수(Air Quality Index. 대중에 영향을 미치는 공기오염 정도에 대한 척도가 되는 지표. AQI가 높을수록 더 많은 인구가 건강상 악영향을 받을 가능성이 높아짐)에 따른 오염정도별 분류. 우수(0~50), 양호(51~100), 경도오염(101~150), 중도오염(151~200), 중중오염(201~300), 심각한 오염(300 이상) **미국 EPA 및 중국 생태환경부 「환경공기품질표준[环境空气质量标准]에서 동일하게 적용**

5) 푸른하늘 보위전(蓝天保卫战) : 2017년 이산화황, 질소산화물 배출량을 각각 3% 감소, 중점 지역의 PM2.5 농도를 대폭 감소시키는 대기오염 방지 사업 **중화인민공화국 제 12차 전국인민대표대회 제 5차 회의 리커창 총리 발언(2017.3.5) 인용**

따라 오염을 정비하고 그 능력을 향상시킨다.

두 번째, 푸른하늘 보위전 승리에 모든 역량을 쏟는다. 생태환경부는 「푸른하늘 보위전 승리를 위한 2020년 공견 행동 업무방안[打赢蓝天保卫战2020年攻坚行动方案]」을 제정해 PM_{2.5} 및 오존 관리, 추동 및 춘하 시즌 대기오염 방지, 중점 구역과 도시 밀집 지역의 연합 방제, 산탄(散煤)⁶⁾ 대체를 통한 청정 난방, 철강 등 산업 초저배출 개조 및 중점 산업 휘발성 유기물(VOCs) 종합 관리에 대한 전면적인 계획을 세운다.

세 번째, 벽수보위전(碧水保卫战)⁷⁾과 정토보위전(净土保卫战)⁸⁾에서 승리한다. 창장(长江, 양쯔강), 황허(黄河, 황하) 유역을 중심으로 수원(水源)보호구역 기획 및 보호를 강화하고 도시 오수 집중 수거 및 처리시설 건설과 흑취수체(黑臭水体)⁹⁾ 정비를 강화하며, 농경지-건축부지의 환경 리스크 관리 및 의료폐기물 처리시설의 정비를 가속화한다.

네 번째, 생태환경보호 책임을 충실히 이행한다. 「현대 환경관리시스템 구축에 관한 의견[关于构建现代环境治理体系的意见]」, 「중앙 및 국가기관 관련부서의 생태환경 보호책임 목록[中央和国家机关有关部门生态环境保护责任清单]」, 「성(자치구, 직할시) 오염 방지 공견전 성과심사조치[省(自治区,直辖市)污染防治攻坚战成效考核措施]」 등 세 문건을 통해 오염방지 공견전, 특히 지방당위(地方党委) 정부의 생태환경보호 책임 이행에 대해 보장하고, 뒷받침 역할을 한다.

쉬 사장은 마지막으로, “생태환경부는 정치적 책임과 목표 방향, 방안 수립, 업무 실시에 대해 만전을 기하고, 생산 및 서비스에 복귀하는 기업들을 지원하는 동시에 오염방지 공견전의 목표 임무 달성에 온 힘을 쏟을 것이다.”라고 밝혔다.

내용 출처 : 생태환경부(2020년 3월 14일)

-
- 6) 산탄(散煤) : 가정 난방, 취사용으로 쓰이며, 공업(화력발전, 화학공업, 건축자재 등) 용도로 사용되는 석탄과 비교했을 때 품질이 나쁜 석탄 **중국 바이두 백과 검색(2020.3.26)**
 - 7) 벽수보위전(碧水保卫战) : 중국의 샤오강사회 건설을 위한 3대 보위전 중 하나. 수질오염방지 행동계획을 심도있게 시행하고 하장제, 호장제를 착실히 추진하며 오염 감축과 생태 확장이라는 두 가지 역량을 발휘하여 안전한 식수를 보장하는 것이 목표 **「생태환경보호를 위한 오염방지공견전 전면 개시에 대한 국무원 의견[国务院 关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见] 정의(2018.6.16)**
 - 8) 정토보위전(净土保卫战) : 푸른하늘 보위전, 벽수 보위전과 함께 중국 소강사회 건설을 위한 3대 보위전 중 하나. 토양오염관제 강화와 복원, 폐기물 분리 처리 가속화, 고체 폐기물 오염방지 강화 등에 구체적인 집중 조치를 취하고, 농토와 도시 건설 부지의 토양 환경 위험을 효과적으로 통제하는 것이 목표 **「생태환경보호를 위한 오염방지공견전 전면 개시에 대한 국무원 의견[国务院 关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见] 정의(2018.6.16)**
 - 9) 흑취수체(黑臭水体) : 유동성이 떨어지거나 폐쇄된 수체, 이른바 '죽은 물'을 뜻함. 주요 원인은 수체 자정능력 저하, 유기오염물의 유입, 미생물의 호산소분해 등으로 인해 수체에 산소가 부족하게 되며 산소 결핍 수체에서 유기오염물이 혐기성으로 분해되어 유형별 흑취류 물질을 발생시켜 색이 검고 악취를 내는 수체를 발생시킴 **주건부 「도시흑취수체 관리사업가이드[城市黑臭水体整治工作指南]」(2015.9.15) 발취**

2. 생태환경부, 해양생태환경보호 '14.5' 기획 제정 시범업무 추진

3월 25일 생태환경부는 리간지에 부장(장관)의 승인을 통해 「전국 해양생태환경 보호 '14.5' 기획[全国海洋生态环境保护“十四五”规划]」(이하 '기획') 제정 시범업무 관련 회의를 개최하고, 추이칭(翟青) 생태환경부 부부장이 연설을 진행했다.

회의에서는, 시진핑(习近平) 총서기는 해양 생태환경보호를 매우 중시하고 있으며 이에 관련한 중요한 지시 사항을 여러 번 내렸다고 강조했다. 해양생태환경보호 '14.5' 기획 제정은 시진핑 총서기의 주요 지시를 구체적으로 실천하기 위한 조치로, 생태문명사상을 기본으로 한 연구 조사, 주요 문제점 파악, 과학적 목표와 지표 설정, 주요 임무와 정책적 조치 등 다가올 '14.5' 기획 시기 해양생태환경보호를 위한 '출사표'라고 할 수 있다.

'기획'은 기구개혁(机构改革) 이후 해양생태환경보호 분야의 첫 5개년 계획이며 향후 한 시기(decade) 해양생태환경보호 사업을 이끌어 갈 기초적이면서 결정적인 문서로, 각 시범도시와 관련 기관에 계획 제정 시범사업의 중요한 의의를 충분히 인식하고 강한 책임감으로 적극 협조할 것을 요구했다. 또한 강도 높은 시범을 통해 기초를 다지고 '14.5' 기획의 성공적 전개를 위한 방안을 개척할 것을 요구했다.

<표 1 : '기획' 제정 시범업무 관련 회의 주요 요구사항>

'기획' 제정 시범업무 관련 회의 <주요 요구사항>	
<p>① 문제의 정확한 해결 방안 수립</p> <p>우선 현재 해양생태환경보호의 필요성에 바탕을 두고 확실한 사업의 전개를 통해 과감하게 수요를 감당한다. 형식주의와 관료주의, 해양생태환경 특유의 문제점과 단점을 정면으로 돌파하고 치밀하게 계획하며, 문제에 대한 정확한 해결 방안을 찾아낸다.</p>	<p>② 책임과 실천의 강화</p> <p>시범 지역 각급 정부의 주체적 역할을 충분히 발휘하고, 각 유역과 해역에 대한 지역별 종합 조정을 실시한다. 또한 각 부서의 기술적 역할을 발휘해 지속적인 사업 체계를 보완하고 통일 사업 방안을 통해 정책의 유기적 흐름을 유지한다.</p>
<p>③ 발로 뛰는 자세</p> <p>정부가 국민의 요구와 호소에 귀 기울이기 위해서는, 집 안이 아닌 문 앞까지 나가서 자세히 듣고 상황을 깊이 파악해야 한다. 인터넷 플랫폼 등 혁신적 방식을 통해 국민의 의견을 수렴할 채널과 홍보를 확대하고, 다양한 의견과 건의를 폭넓게 받아들인다.</p>	<p>④ '시범과 결과와 보급'의 동시 실시</p> <p>각 시범 지역과 참여 기관을 적시에 조직해 성과 및 경험에 대한 교류를 실시하고, 이를 통해 기획 편성을 보완하는 업무 시스템과 실시 방안을 지속적으로 최적화 한다. 또한 적시에 교육 훈련을 실시해 시범 지역의 혁신 성과를 충분히 습득하고, 각 연해성(沿海省) 도시의 기획 제정 사업을 일괄 추진한다.</p>

<그림 1 : '14.5' 계획 기간 해양생태환경보호 시범도시>



출처 : 생태환경부 발표 의거 KEITI 중국사무소 재구성

연설 후, 상하이시(上海市)와 광둥성(广东省) 선전시(深圳市), 랴오닝성(辽宁省) 진저우시(锦州市)와 장쑤성 렌윈강시(连云港市) 등 4개 시범도시 담당자가 시범사업의 진도와 다음 사업 목차에 대해 설명했다. 생태환경부 관련 기관으로는 연해 각 성(구, 시) 생태환경청(국), 하이허·베이하이국(海河流域北海海域生态环境监督管理局, 하이허유역 및 베이하이해역 생태환경 감독관리국), 타이후·동하이국(太湖流域东海海域生态环境监督管理局, 타이후유역 및 동하이해역 생태환경 감독관리국) 및 중국환경과학연구원(环科院), 화난환경과학연구소(华南所), 해양센터(海洋中心) 등 기관이 참석한 것으로 알려졌다.

내용 출처 : 생태환경부(2020년 3월 25일)

II. 중국 주요 환경 뉴스

3. 미세먼지의 주범 비산먼지, 지속적인 관리와 통제가 관건

대기 중오염의 원인과 통제 방안은 현재 가장 큰 사회적 이슈 중 하나이다. 춘제(春节, 중국 설날)와 코로나-19 바이러스 발병 기간 동안 국가대기오염방지공견연합센터(国家大气污染防治攻关联合中心)는 중오염 과정의 특징과 패턴에 대해 분석하여, 2020년 '푸른하늘 보위전'을 성공적으로 마무리하기 위한 지속적인 과학적·기술적 뒷받침을 하고 있다. 또한 현재는 난카이대학(南开大学), 중국환경과학연구원(中国环境科学研究院)의 전문가들을 초청해 대기오염 영향에 대한 분석과 해독을 진행하고 있다.

1. 비산먼지(扬尘, 날림먼지)가 대기 미세먼지(PM_{2.5}와 PM₁₀ 등)의 주범

중국 「도시 미세먼지 방지 기술규범[防治城市扬尘污染技术规范]」(HJT393-2007)에 따르면 비산먼지의 진원지는 도로, 공사 현장, 흙바닥, 야적장 등 네 가지로 분류할 수 있다. 연구 결과에 따르면 징진지(京津冀)¹⁰⁾ 및 주변 '2+26' 도시¹¹⁾의 PM₁₀, PM_{2.5} 연간 배출량은 각각 약 170만 톤, 45만 톤에 이르고, 이 중 도로와 공사 현장에서 배출된 먼지가 80% 이상이다. 장시간에 걸친 미세먼지 원인 분석 결과를 보면 최근 강한 대기오염방지 정책과 억제를 통해 일부분 개선되었음을 알 수 있다. 하지만 대다수 도시 미세먼지의 경우 개선이 쉽지 않으며, 전체 구성물질의 약 15~25% 가량은 PM_{2.5}로 구성되어 있는 것으로 나타났다.

비산먼지는 원인이 불명확하고 배출량과 배출 위치가 일정하지 않으며, 유형 또한 다양하다는 특징을 갖고 있다. 비산먼지의 영향력은 크게 두 가지 요인에 의해 정도가 달라지는데, 첫 번째는 '운반체(예를 들면 도로 등)'에 쌓인 먼지의 양이나 입자물의 물리적 성질(예를 들면 수분 함량 등)의 영향을 받기도 하고, 두 번째로는 사람의 활동 또는 자연적 현상(예를 들면 바람 등)에 따르기도 한다. 먼지가 쌓인 양과 자연적 현상으로 인한 확산 크기는 비례하기 때문에, 먼지가 많이 쌓일수록 그 영향은 확연히 커진다. 도로 환경은 많은 자동차들이 주행하고, 사람의 활동이

10) 징진지(京津冀) : 중국의 수도권 도시로서 베이징시(北京市), 톈진시(天津市), 허베이성(河北省)을 뜻함 **중국 공산당 중앙정치국 「징진지 협력발전 계획요강[京津冀协同发展规划纲要]」 정의(2015.4.30.)**

11) '2+26' 도시('2+26'城市) : 징진지 대기오염이 통하는 도시로 베이징시(北京市), 톈진시(天津市), 허베이성(河北省), 산시성(山西省), 산둥성(山东省), 허난성(河南省) 지역 도시들을 뜻함 **생태환경부 「징진지 및 주변지역 2017년 대기 오염방지사업방안[京津冀及周边地区2017年大气污染防治工作方案]」 정의(2017.2.17.)**

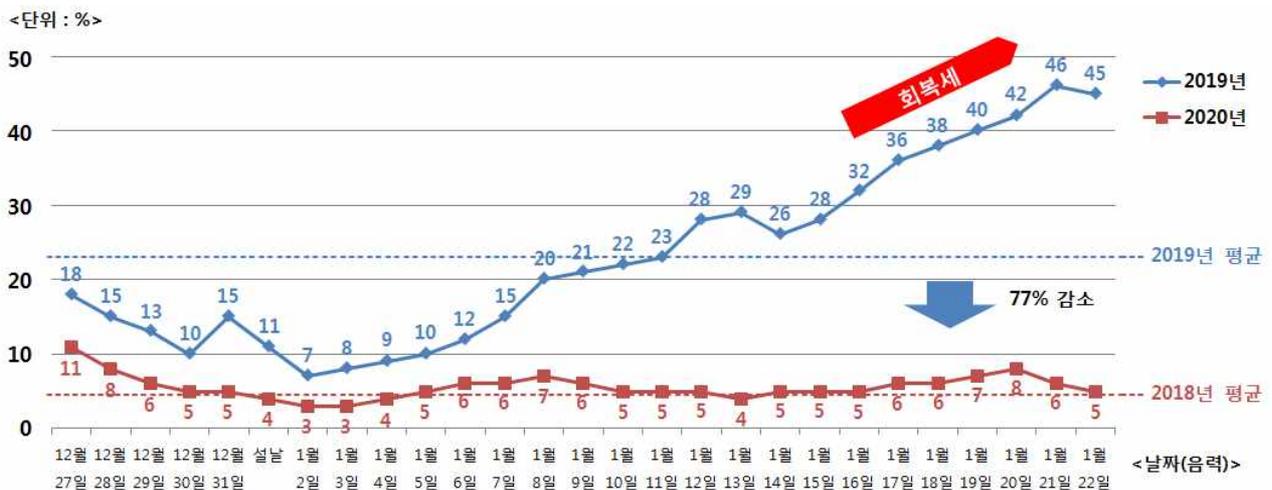
매우 격렬하기 때문에 가장 중요한 먼지 발생의 원인 중 하나이다. 문제는 도로 자체에서 먼지가 발생하는 것이 아니라 평균 약 10g/m²씩 쌓여 있던 도로 위의 먼지가 솟구쳐 오른다는 점이다.

이들이 주로 어디에서 발생하는지에 대한 다년간의 연구 결과, 도로 위에 쌓이는 먼지는 공사 현장의 자재 수송과 밀접하게 연관되어 있다는 사실이 밝혀졌다. 공사 현장에서는 각종 시공 작업(특히 굴토 작업)에 의해 먼지가 배출되며, 원자재·토사·기초공사·벽면·마감재 등이 하나의 사슬로 연결되어 다량의 먼지를 퍼트리게 된다. 그러므로 공사 현장과 도로는 비산먼지의 주요 발생원이며, 도시 미세먼지 제어 분야에 있어 가장 중요한 포인트라고 할 수 있다.

2. 춘제와 코로나-19 바이러스 발병 기간 동안 비산먼지 배출원 변화 현황

중국 공사장비망(铁甲网)이 공개한 데이터에 따르면, 2020년 춘제 기간 장비 가동률은 2019년 가동률 23%에 대비 약 77% 하락한 평균 5%를 기록했다. 2020년 춘제 직후 코로나-19 바이러스가 발병하며 장비 가동률은 약 7%에 머무는 등 예년에 비해 더딘 회복세를 나타냈고, 이는 정월 24일(양력 2월 17일) 이후에나 회복될 조짐을 보였다. 그만큼 공사는 감소했고, 현장 비산먼지라는 '직접 공급원'이 적어졌다는 뜻이다.

<그래프 1 : 2019, 2020년 춘제 기간 공사장비 가동률>



그래프 출처 : 중국 공사장비망 铁甲网(2020년 3월 24일)

차량의 이동 역시 눈에 띄는 부분이다. 2020년 징진지를 비롯한 산시성(山西省), 산둥성(山东省), 허난성(河南省) 등 여섯 개 성의 차량 및 화물차량의 이동량은 지난해

이동량에 비해 각각 약 50%, 53%를 기록하고 있다. 2019년 정월 초하루부터 12일 동안 교통량이 빠르게 증가하여 2주 후에는 거의 정상 수준에 도달했었던 반면, 올해 같은 기간에는 지속적으로 낮은 수준을 유지하고 있다. 이 결과 역시 차량이 감소하면 인위적인 확산이 적어진다는 사실을 보여주고 있다.

3. 올해 춘제 기간 비산먼지 감소와 미세먼지 농도의 관련성

춘제와 코로나-19 바이러스 발병 기간 비산먼지의 발생원이 줄어들었다면, 도시 미세먼지도 그에 상응해 함께 감소하였을 것으로 예상된다. '2+26' 도시의 경우, 2019년 한 해 평균 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 비율¹²⁾은 0.57이었다. 그러나 2020년 1월에는 전년 동기 수치인 0.7에 대비 10% 상승한 0.77로 나타났고 춘제와 코로나-19 바이러스 발병 기간에는 전년 동기 수치인 0.61에 대비 38%나 상승한 0.84를 기록했으며, 일부 도시는 0.9 이상으로 상승하기도 했다.

$PM_{2.5}$ 는 PM_{10} 에 포함되어 있으며, 이 비율은 미립자 오염의 원인과 특징을 어느 정도 반영하고 있다는 것은 잘 알려진 사실이다. 중국 300여 개 도시 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 비율은 보통 0.3~0.8 사이이며 일반적으로 도시 비산먼지 관리 수준이 비교적 높은 도시는 통상 0.7 안팎을 기록하며, 때에 따라서는 0.8에 도달하기도 한다. 반면 도시 비산먼지 관리 수준이 높지 않거나 황사의 영향을 많이 받는 도시는 0.3 정도를 기록한다. 이론적으로 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 비율에 영향을 미치는 주요 원인인 미립자 구성과 안정적인 날씨, 높은 습도 등 기상 요건 외에도 발생원인에 따라 미립자의 지름은 큰 차이를 보인다. 예를 들어, 대기로 배출되는 모든 비산먼지 중 $PM_{2.5}$ 가 차지하는 비율은 5~10%에 불과하다. 그리고 자동차나 공업 기업에서 배출되는 미세먼지는 모두 $PM_{2.5}$ 라고 볼 수 있다. 따라서 전체 미세먼지(PM_{10}) 중 초미세먼지($PM_{2.5}$) 비율이 높을수록 미세먼지(PM_{10}) 비중이 낮아지며, 비산먼지를 구성하는 비율 역시 낮아진다는 것이다. 또한, 일부 도시의 발생원 분석 결과 2020년 1월 비산먼지 중 $PM_{2.5}$ 의 비율은 약 5% 가량으로, 평소의 1/4에 불과한 수준임이 밝혀졌다. 이에 따라 최근 징진지 미세먼지 오염 특징의 변화는 춘제와 코로나-19 바이러스 발병 기간 사회활동의 대폭적인 저하가 PM_{10} 농도를 낮추는 데 기여했고, 이로 인해 $PM_{2.5}$ 농도 역시 큰 영향을 받았음을 보여준다.

12) $PM_{2.5}/PM_{10}$ 비율 : PM_{10} 내 $PM_{2.5}$ 가 차지하는 비율. 예를 들어 전체 미세먼지 중 $PM_{2.5}$ 가 차지하는 비율을 뜻하며, 예를 들면 PM_{10} 이 $55.1\mu g/m^3$, $PM_{2.5}$ 가 $52.9\mu g/m^3$ 일 시 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 비율은 0.96이 됨. 이 수치가 1에 가까울수록 미세먼지 관리 수준이 높다는 것을 나타내지만, 이것이 공기 품질의 기준이 되는 것은 아님. 국립환경과학원 「도시와 교외지역의 $PM_{2.5}$ 성분 분석에 관한 연구(2013)」 인용(2020.3.24.)

4. 비산먼지 오염 제어에 관한 건의

비산먼지 제어기술은 기타 미세먼지 발생원에 비해 방지 기술의 문턱이 높지 않고 원가가 낮은 편이며, 효과가 빠르다는 특징이 있다. 그러나 비산먼지의 특성상 아직은 다른 발생원 관리처럼 배출기준과 모니터링 규범, 관리평가 등 시스템이 체계적으로 이루어지기 어렵기 때문에 실제 사업은 쉽지 않은 편이며, 보통 '관리를 하면 효과적이지만, 느슨하면 바로 무너지는' 현상이 존재한다.

효과적인 비산먼지 오염 제어를 위해서는 '지속적 관리, 인식 정착, 인프라 구축, 제도의 보장' 등 네 가지 구성 요소가 어우러져야 한다. 첫 번째, 환경미화원, 건설 현장 근로자, 미세먼지 배출 기업 관리자를 대상으로 관련 교육 등을 실시해 미세먼지 방지 사업을 일련의 자발적인 행위로 인식 전환을 시도하는 것이다. 두 번째는 미세먼지 오염방지의 강도와 범위를 전국으로 확대해 도농결합부(城乡接合部)¹³⁾를 중심으로 도심과 외곽 지역의 노출 지면에 녹화를 실시하고 도로를 경화(硬化) 처리하는 것이다. 세 번째, '비산먼지 발생→운송→하역' 등 전 공정에서의 통제를 강화하고, 관련성과를 근거로 성과제를 도입하는 등, 공공 감독 체계를 수립하는 것이다. 네 번째, 공사 현장의 비산먼지 방지에 관련한 지표(수치) 체계와 이를 상시 평가하는 체계를 수립하는 것이다. 마지막으로, 선진 기술을 통해 비산먼지 오염에 대한 온라인 모니터링을 실시하고 이에 대한 전방위적인 통제를 실현하는 것이다.

중국의 대기오염방지 주요 쟁점은 '오염원 관리'에서 '총량 관리'로, 현재는 '품질 관리'로 변화해 왔다. 오염 제어 사업은 다양한 원인 관리로부터 시작해 현재의 '다종(多种)의 원인 및 오염물, 협력관리' 형태로 발전했고, 복합화, 정밀화, 과학화의 길을 걷고 있다. 비산먼지 역시 마찬가지로 눈에 보이는 공사 현장과 흙더미에만 신경 쓸 것이 아니라 다종의 오염물질을 종합적으로 관리하는 노선을 채택해야 하며, 먼지를 발생시킬 수 있는 모든 발생원에 대해 주의를 기울여야 한다. 또한 공업, 석탄, 자동차 등 주요 오염원에 대한 심층적이고 상세한 통제를 실시해 공기 품질을 뚜렷하게 끌어올리겠다는 목표를 수립해야 한다.

내용 출처 : 중국환경보호온라인(2020년 3월 9일)

13) 도농결합부(城乡接合部) : 도시와 농촌의 '접합부'를 뜻하며, 도시와 시골의 토지이용 성격을 겸비한 경계선의 과도 지대를 뜻함. 도시와 농촌이 맞닿아 있지만 도시로 근접해 있기 때문에 도시화의 특징을 갖고 있는 시골 지역을 뜻하기도 함 **중국 바이두 백과 검색(2020.3.24.)**

4. 대기질 대폭 향상에도 불구하고 아직 갈 길이 먼 대기오염방지 사업

생태환경부의 최근 발표에 따르면, 최근 2019년 10월~2020년 1월 징진지 및 주변 지역 '2+26' 도시 PM_{2.5} 농도는 47~108 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 였고, 평균 농도는 78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 전년 동기 대비 약 4.9% 하락한 것으로 나타났다. 개선 폭을 보면 20개 도시 PM_{2.5} 평균 농도는 전년 동기 대비 하락했으며, 이 중 13개 도시는 추동계 개선 목표 수치까지 하락한 것으로 밝혀졌다. 또 올해 1월 '2+26' 도시 평균 우량일수¹⁴⁾ 비율은 25.5%로 전년 동기 대비 9.8%포인트 상승했지만 PM_{2.5} 농도는 119 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 10.2%포인트 상승한 것으로 집계되었다.

전반적인 대기 품질은 향상되었지만, 많은 사람들이 느끼듯이 일정 단계에서 대기 오염은 계속 반복된다. 특히 최근 보름 동안 징진지 및 주변지역에서 중오염 기상 현상이 여러 차례 발생해 이에 대한 관심과 의문을 불러일으켰다. 춘제 연휴와 코로나-19 바이러스의 유행이 겹치면서 공장은 멈추고, 외부 활동도 줄었지만 오히려 오염이 가중되는 이유는 다른 곳에서 찾을 수 있다.

■ 기상 조건에 따라 변화하는 환경용량

중국과학원 대기물리소(中科院大气物理所) 왕즈파(王自发) 연구원은 "대기 오염의 정도는 우선 환경용량¹⁵⁾과 관련이 있다."고 설명했다. 그는 "대기 환경용량은 하나의 도시와 구역에서 공기 품질이 표준에 도달했을 때, 다양한 대기오염물질 배출을 최대로 수용할 수 있다."고 하며, "기상 조건이 좋을수록 환경용량은 커지게 되어 있는데 '2+26' 도시의 경우 추동계 오염배출량이 평소 환경용량을 크게 웃돌고 있는 데다, 기상 조건이 나쁜 시기에는 환경용량의 무려 4배가 넘는 경우도 있다."고 추가로 설명했다.

왕 연구원은 또한, "최근 사회 활동이 줄어들고 '2+26' 도시의 PM_{2.5} 등 주요 대기 오염물 배출량이 추동계 기간보다 약 20~30% 감소했다."고 밝혔다. 하지만 오염

14) 우량일수 : AQI 지수(Air Quality Index. 대중에 영향을 미치는 공기오염 정도에 대한 척도가 되는 지표. AQI가 높을수록 더 많은 인구가 건강상 악영향을 받을 가능성이 높아짐)에 따른 오염정도별 분류. 우수(0~50), 양호(51~100), 경도오염(101~150), 중도오염(151~200), 중중오염(201~300), 심각한 오염(300 이상) **미국 EPA 및 중국 생태환경부 「환경공기품질표준[环境空气质量标准]에서 동일하게 적용**

15) 환경용량(环境容量) : 자연의 정화 능력에 대한 오염 물질의 배출 허용량. 또는 자연의 물질 순환 과정을 파괴하지 않는 한도량 **표준국어대사전 검색(2020.2.27.)**

배출량이 어느 정도 감소했음에도 여전히 환경용량의 두 배 이상을 상회하고 있다는 것은 주목할 만한 점이다.

이러한 현상의 외부 원인은 기상 조건이고, 내부 원인은 각종 산업의 대기오염물 배출이다. 칭화대학(清华大学) 허커빈(贺克斌) 환경대학원장은 “난방으로 인한 오염 배출은 무시할 수 없는 오염원”이라고 지적했다. 허 원장은 “춘제 연휴로 노동자들이 대거 귀향했고, 그로 인해 지방의 주민 난방 수요가 증가했다.”라고 말하며, “일부 농촌에서는 ‘석탄의 전기 대체(煤改电)’ 또는 ‘석탄의 가스 대체(煤改气)’ 등 난방 연료 개조가 완료되었지만, 아직도 남은 1,000만 이상의 가구에서는 석탄을 이용해 난방을 하고 있다.”고 덧붙였다. 또한 그는 “민간 난방에 사용되는 산탄 1톤 연소로 배출되는 오염량은 전력발전소에서 석탄 연소로 인해 배출되는 오염량의 15배 이상에 달한다.”고 설명하며 “전년 동기 대비 농촌 지역의 일산화탄소 농도가 10% 이상 증가한 것은 그만큼 산탄 사용량이 늘었다는 뜻이다.”라고 밝혔다.

■ 사회활동이 뜸한데도 지속되는 대기오염은 누구의 책임인가

허커빈 원장은 또 “최근 가공업이나 경공업 등은 대부분 생산을 중단했지만, 대기 오염물질 배출의 주요 원인은 오염량과 에너지 소모가 많은 자원형 산업에 있다.”고 덧붙였다. 화력발전, 코크스, 석유화학과 같은 산업은 잠시 중단할 수 있는 생산 공정이 아니기 때문에 연중 내내 가동된다. 그는 “오염물 온라인 모니터링 데이터에 따르면, 춘제 연휴 기간 화력발전과 철강산업의 오염물 배출량은 춘제 전에 비해 약 10% 감소했다.”며 “코크스, 석유화학 등 다른 산업에서는 아직 뚜렷한 변화 추세가 보이지 않고 있다.”라고 설명했다.

또 하나의 주요 오염원인 교통수단으로 인한 배출에 대해, 교통운수부(交通运输部) 기획연구원(规划研究院) 쉬홍레이(徐洪磊) 환경소장은, “관측 자료에 따르면 교통량이 최근 크게 줄어든 것은 사실이며, 특히 징진지 및 주변지역 배출의 주범이었던 화물차량들은 평소에 비해 77%나 줄어들었다.”고 밝히며, “대략 추산해 보면, 지역 내 교통수단으로 인한 오염 배출량은 적어도 40% 이상 감소한 것으로 보이지만, 향후 국민들의 일터 복귀로 인한 교통량 증가는 PM_{2.5} 농도를 다시 끌어올리는 주요 원인이 될 것이다.”라고 설명했다. 이는 교통수단의 배출이 여전히 지역 대기 오염의 주요 원인 중 하나임을 보여준다.

■ 감축 목표 수립보다 중요한 것은 명확한 감축 대상 설정

이 데이터를 근거로 허커빈 원장은 징진지 및 주변지역 추동계 대기오염 원인의 2/3를 차지하는 공업 및 난방 분야에서는 정작 실질적인 감소가 이루어지지 않고 있다고 지적했다. 이 배출원은 지역 주요 대기오염물 배출의 근원이지만, 대기오염 관리를 위해 어떠한 감축 조치도 없었다는 것이다. 기상 조건이 불리하고 환경 용량이 떨어지게 되면, 중오염이 다시 발생하는 것은 당연한 현상이다.

하지만 전문가들은 이번 오염 과정에 대해 예전보다는 영향 범위가 작아졌고 축적 기간은 길어졌으며, 오염도가 비교적 가벼워졌다는 특징이 있다고 지적했다. 이는 주요 대기오염 배출 원인이 바뀌지는 않았지만, 오염도와 등급은 이미 하락했다는 것을 의미한다.

허커빈 원장은 "기온이 상승하고 난 후에는 난방 대신 산업 배출이 최대 오염원이 되고, 대기 중 PM_{2.5}의 약 45%가 여기에서 기인하게 된다."며 "과거 경험에 따르면 중국은 기업이나 설비 폐쇄 등에만 큰 힘을 쏟으며 대기오염을 감소시켰지만, 정작 중요한 에너지 및 산업 구조 조정에 대해서는 뒷전이였다."고 지적했다. 또한 그는 "폐업 조치되었던 '산란오' 기업(散乱污企业)¹⁶⁾ 등은 언제든 되살아나 오염을 초래할 가능성이 충분히 남아 있으며, 이러한 기업의 불법 배출 등을 막기 위한 관련 부서의 감독 역시 강화해야 한다.", "또한 에너지 구조 조정을 통해 산업 배출로 인한 오염을 감소시키고, 이를 통해 미래의 큰 손실을 미리 방지하는 것이 가장 기본적인 방안이다."라고 밝혔다.

내용 출처 : 중국에너지망(2020년 3월 2일)

16) '산란오' 기업(散乱污企业) : 산업 정책과 해당 지역 산업 계획에 부합하지 않고 중국공업정보화부(工业和信息化部), 국가발전개혁위원회(国家发展改革委员会), 국토자원부(国土资源部), 주택도시건설부(住房和城乡建设部), 환경보호부(环境保护部), 공상부(工商部), 국가질량검수검역총국(国家质量监督检验检疫总局), 국가안전생산감사관리총국(国家安全生产监督管理总局), 전력공업부(电力工业部) 등의 관련 수속 절차를 진행하지 않으며 또한 표준에 부합하지 않은 오염물을 배출하는 기업. 중국생태환경부 「산란오'기업판정기준(散乱污企业界定判定标准)」(2019.12.19.) 발체

5. 왜 나만 갖고 그래? 화력발전소의 ‘억울함’

최근 코로나-19 등 여러 요인으로 인해 자동차도 멈추고 공장도 멈췄지만, 징진지 등지에서 계속하여 중오염이 발생하는 현상에 대해 일부에서는 화력발전소의 백연(白烟)이 원인이라고 주장하고 있다.

2019년 생태환경부는 「징진지 및 주변지역 2019~2020년 추동계 대기오염 종합 관리 공건 행동방안[京津冀及周边地区2019-2020年秋季大气污染防治综合治理攻坚行动方案]」을 발표하고, 백연에 대해 강제적 정비를 하지 않을 것이라고 밝힌 바 있다. 이러한 국가 정책을 바탕으로 화력발전소는 본의 아니게 “난 책임 못진다(这个锅我不背!)”라고 외치고 있는 실정이다.

※ 난 책임 못진다(这个锅我不背!) : 중국어 원 뜻은 “난 이 냄비를 메지 않겠다.”라는 뜻이며, 이는 예전 중국에서 무거운 냄비를 지고 다니며 가정의 식사를 책임지던 가정들의 모습에서 유래되었다고 한다. 또한 ‘냄비’를 뜻하는 锅(guo)는 결과를 뜻하는 果(guo)와 발음이 같으며, ‘메다’라는 뜻을 가진 背(bei)는 ‘책임을 지다’는 뜻을 가진 陪(pei)와 비슷한 발음을 갖고 있어, 결국 결과에 대해 책임을 지지 않겠다는 뜻은 같게 해석된다. (편집자 주)

■ “정비하지 말라는데, 왜 나만 갖고 그래?” 화력발전소는 억울하다.

화력발전소의 백연 정비를 권장하지 않는 이유는 두 가지다. 첫 번째, 백연의 성분은 대부분 수증기이기 때문에 환경오염에 대한 우려가 크지 않다는 점이다. 두 번째는 이를 정비하기 위해서는 상당한 비용이 드는 데다, 득보다 실이 많다는 점이다.

화력발전소의 백연이란 무엇인가. 중국전력기업연합회(中国电力企业联合会) 왕즈쉬안(王志轩) 부회장은 이에 대해 “이런 종류의 연기 배출은 온도가 상대적으로 낮은 외부 환경의 공기와 접촉 후 응축되면서 많은 양의 안개와 증기가 생성되고, 빛에 굴절 또는 산란되는 현상일 뿐이다.”고 설명했다. 개조 후 성능검사에 합격한 초저배출 발전터빈의 경우, 이 성분은 물을 위주로 한 시각적 오염이고 대기 품질에 어떠한 영향도 주지 않으며, 본질적인 환경의 질 개선과는 아무 관련이 없다는 뜻이다.

화력발전소의 백연을 정비하는 방법에는 두 가지가 있지만, 원가가 매우 높기 때문에 득보다 실이 많다는 점이 매우 크게 작용한다.

첫 번째, 에너지 소모와 오염배출이 크다는 점이다. 백연을 정비하기 위해 종종 냉응(冷凝) 또는 가열과 같은 기술을 사용하는데, 이 과정에서 매 kWh당 발전량이 1.8~3g씩 상승하며, 이와 동시에 배출되는 총 PM_{2.5} 농도는 0.6~1.8mg/m³이 증가한다. 두 번째, 투자비용이 크고 운영 원가가 높다는 점이다. 백연을 정비하기 위한 원가는 매 kWh 당 70위안(한화 약 12,000원) 안팎이다. 그러나 냉응 기술 적용을 위해 30만kW급 발전터빈 두 대를 개조하는 비용만 4,000만 위안(한화 약 70억 원)이 투입되며, 연간 운용 원가만 1,000만 위안(한화 약 17억 원)이 넘게 된다. 톈진시(天津市), 상하이시(上海市), 허베이성(河北省) 등 이미 백연이 배출되고 있는 지역에 대한 개조 투자비용은 약 320~680억 위안(한화 약 5.5조~12조 원)에 달하는 것으로 알려졌다.

■ 넘쳐나는 청정에너지 속에서도 화력발전소 대체가 어려운 이유

최근 태양광과 풍력 발전 산업은 점차 가격 경쟁 시대로 접어들고 있다. 또한 바이오매스 발전 등에 대한 막대한 투자가 이루어지는 등 청정에너지가 우후죽순 생겨나고 있는데 화력발전소를 대체하지 못하는 이유는 무엇일까.

화력발전소가 없어지지 않는 이유는 간단하다. 태양광발전은 원가가 비싸고 풍력 발전은 전기 발전이 불안정한 반면 화력발전은 가동이 쉽고 융통성 있는 운영이 가능하기 때문에, 필요한 전력 사용량을 쉽게 조절할 수 있기 때문이다. IEA¹⁷⁾의 2018년 발표 자료에 따르면, 중국의 화력발전소 발전량은 전체의 약 70.4%를 차지하고 있으며 여전히 지배적인 입지에 있음을 알 수 있다.

기술 향상과 환경보호 의식의 강화에 따라 현대식 화력발전소는 보통 분쇄(磨细)된 석탄가루를 사용하여 연료 연소율이 더 높고, 동시에 배출되는 배기가스가 여러 번 정화되어 유해가스는 선별되고, 미세먼지는 한 곳으로 모아지게 된다. 즉, 연료의 완전 연소를 통해 오염물 배출을 줄이면서 발전 효율을 높이고 발전량도 높아진다는 뜻이다.

최근 중국 내 화력발전소 배기가스의 미세먼지 배출 평균치는 5.62mg/m³에 불과한 것으로 나타났다. 전문가들은 만약 1개 화력발전소 배기가스의 평균 미세먼지 배출량을 10mg/m³으로 가정한다면 전국의 화력발전소에서 배출되는 미세먼지 총량은 연간 12만 톤으로 중국 전역 미세먼지의 1%도 채 되지 않을 것이라 밝혔다.

내용 출처 : 중국환경보호온라인(2020년 3월 6일)

17) IEA(国际能源署, International Energy Agency) : 국제에너지기구. 세계의 주요 석유소비국에 의한 초국가적 기후이며, 산유국의 공급감축에 대해 참가국 간 석유의 긴급 유통을 하거나 소비의 억제, 대체에너지의 개발 촉진을 목적으로 함
매경시사용어사전 발췌(2020.3.25.)

III. 중국 환경 산업 동향

6. [폐기물] 사용한 마스크는 어디로? 중국 의료폐기물 처리산업의 급성장

코로나-19 바이러스 발병 이후 2차 오염을 철저히 차단하기 위한 의료폐기물의 적절한 처리가 '코로나와의 전쟁' 승리를 보장하는 열쇠가 되었다.

현재 휘선산(火神山) 병원의 의료폐기물 발생량은 당일 모두 처리를 완료하며 '일산 일청(日产日清, 당일 수거, 당일 폐기)'의 방식으로 진행하고 있다. 3월 6일, 우한시(武汉市) 휘선산 병원 의료폐기물 처리운영 총책임자 양준(杨俊) 박사는 현지 현황에 대해 타임지에 소개했다.

* 양준 박사는 2월 2일 고에너지환경의폐처리팀(高能环境医废处理团队)을 이끌고 휘선산 병원에 도착했고, 해당 병원의 의료폐기물과 오수 처리를 주요 임무로 배정받았다.

■ 우한시, 전국의 의료폐기물 처리도 정상 궤도에 올라

생태환경부는 브리핑을 통해 3월 3일 현재 전국 의료폐기물 발생량 중 3,135.7톤이 수거되었고, 이 중 의료기관의 감염의료 폐기물 570.4톤이 포함되어 있었다고 밝혔다. 또 전국에서 집중 처리된 의료폐기물은 3,157.7톤(전일의 22.0톤 포함)이며, 지정 의료기관의 코로나-19 관련 의료폐기물은 모두 적시에 운송하여 처리된 것으로 발표했다. 이 중 후베이성(湖北省)은 401.1톤의 의료폐기물을 수거해 당일 바로 처리했고, 우한시는 209.7톤의 의료폐기물을 모두 수거했다.

중국 전역의 의료폐기물에 대한 당일 수거, 당일 폐기가 가능해지며, 의료폐기물 처리 산업이 슬그머니 성장하기 시작했다.

양 박사는 중국 의료폐기물 관리규정에 대해 '매우 엄격한 편'이라고 밝혔다. 2005년 국무원이 발표한 「의료폐기물 관리조례[医疗废物管理条例]」은 "의료폐기물이란 의료, 예방, 보건 그리고 기타 관련 활동에서 의료 위생 기관이 발생시키는 직접적 또는 간접적 감염성, 독성 및 기타 위해성을 가진 폐기물"이라고 정의하고 있다.

3월 8일 CIC(China Insights Consultancy, 灼识咨询) 왕원화(王文华) 집행이사는 중국의 의료폐기물 처리 절차에 대해 소개했다. 현재 의료폐기물 처리 절차는 일반적으로 의료 기관에서 먼저 분류하여 수집하고, 전용 차량을 통해 지정 장소로 운반하여

저장한 후 「의료폐기물 고온증기 집중처리공정 기술규범[医疗废物高温蒸汽集中处理工程技术规范]」, 「의료폐기물 화학소독 집중처리공정 기술규범[医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范]」 그리고 「의료폐기물 마이크로파소독 집중처리공정 기술규범[医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范]」에 따라 소독 처리하고 매립 또는 소각 처치를 완료한다. 이 모든 과정에 대해서는 현급 이상 인민정부의 위생 또는 생태환경 주관부서에서 통일적인 감독 관리를 실시한다.

■ 사용한 마스크는 어디로?

그러나 이번 코로나-19 바이러스에 직면한 어려움은 적지 않다. 일선 병원에서 발생하는 의료폐기물 외에도, 바이러스에 노출된 폐기 마스크 역시 의료폐기물 기준에 따라 처리해야 하기 때문이다. 바이러스 뿐 아니라 병원 실내에서 노출된 마스크 역시 모두 의료폐기물로 간주되어 처리 절차가 엄격하고, 규범화된 집중 수거를 거쳐 정시 소독, 전용 차량 운송과 지정 장소 처리가 필수적이다.

사이드 컨설팅(CCID Consulting, 赛迪顾问) 환경산업연구센터 선임 애널리스트 마거릿 위(马巍威)는 “전염병 치료 등에서 쓰인 마스크는 수거 단계에서 포장하여 누출을 방지하고 ‘신관’ 표시를 부착하고 운송 단계에서는 현장 인수인계를 기본으로 인수인계서 전달, 전용 차량 소독을 실시하며, 저장고는 정해진 시간마다 전문가의 소독을 거쳐야 하고 저장 시간은 12시간을 넘지 않도록 해야 한다.”, “마지막인 처리 단계는 전문 소각 시설에서 소각 및 소멸시킨다.”라고 설명했다.

이 같은 기준 아래 중국 전역에서는 의료폐기물 발생량이 크게 늘고 있다.

3월 6일 생태환경부는 1월 20일 이후 중국 전역에서 12.3만 톤의 의료폐기물을 폐기했다고 밝혔다. 마거릿 위가 집필, 발표한 「한눈에 보는 의료폐기물 처리산업 [一文看懂医疗废物处理行业]」에 따르면 2020년 중국 전역의 신규 폐마스크 수량은 약 16.2만 톤이 될 것이라 예상했다. 생태환경부 수치에 따르면, 2018년 중국 200개 대·중도시 의료폐기물 발생량은 약 81.7만 톤, 처리량은 약 81.6만 톤이다.

■ 처리능력의 긴급 확대

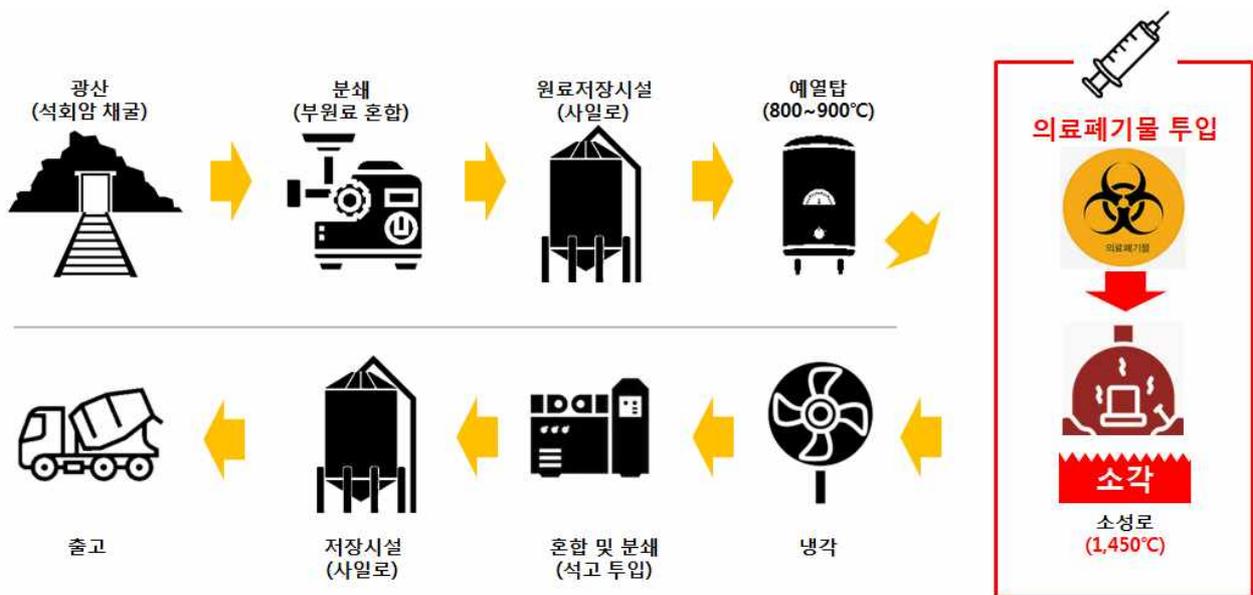
예상치 못한 바이러스 창궐로 인해 산업 전체에 혼란이 야기되려는 와중, 중국은 긴급히 의료폐기물 처리 능력을 확대했다. 동장환보(东江环保) 장쑤성(江苏省), 저장성(浙江省) 소속 위험폐기물 처리기지에서의 의료폐기물 처리량은 평소의 19t/d(톤/일)에서 26t/d로 증가한 것으로 알려졌다. 또한 광둥성(广东省) 후이저우시(惠州市)에

위치한 광동성 위험폐기물 종합처리시범센터(广东省危险废物综合处置示范中心)는 상급 부처의 요청에 따라 하루 4톤의 의료폐기물 처리와 1만여 장의 감염환자 전용 침대를 긴급 배치하기도 했다.

양준 박사는 우한 휘선산 병원은 처리량 약 9만 톤의 신규 의료폐기물 소각처리 시설을 증축했고, 이는 우한시 의료폐기물 스트레스를 어느 정도 줄여줄 것이라 예상된다고 밝혔다.

이 밖에도 생태환경부는 1월 말 이동식 의료폐기물 처리시설, 위험폐기물 소각 시설, 생활쓰레기 소각시설, 공업용 용광로 등 코로나-19 바이러스 관련 의료폐기물 응급처리시설로 활용할 수 있는 설비 리스트를 제출했다. 이에 따라 상당수의 일반 쓰레기 처리소가 의료폐기물 처리시설로 빠르게 전환되었고, 지역별 의료 폐기물 처리 능력 역시 급속히 향상되었다.

<참고자료 1 : 시멘트 공정의 협력을 통한 의료폐기물 긴급 처리>



출처 : 한국시멘트협회 홈페이지 의거 KEITI 중국사무소 재구성

바이러스 유행이 시작되면서 고온 소성로(kiln, 시멘트 연료 가마)를 갖춘 시멘트 산업에서도 자체 기술을 활용해 의료폐기물 처리에 참여하기 시작했다. 중국시멘트협회(中国水泥协会初)의 집계에 따르면 현재 화신시멘트(华新水泥), 하이루오그룹(海螺集团)과 진위그룹(金隅集团) 산하 7개 기업이 시멘트 소성로를 활용한 의료폐기물 소각처리에 투입된 것으로 알려졌다. 보도에 따르면 화신시멘트는 지난 2월 초부터

황강(黄冈), 황스(黄石), 이두(宜都), 우한시 등 방역지휘부 및 생태환경국으로부터 의료폐기물 응급처리 임무를 받아 수행 중에 있는 것으로 알려졌다. 또한 4개의 시멘트 소성로를 활용해 3월 4일까지 약 138.62톤의 의료폐기물을 누적 처리한 것으로 나타났다.

■ 전국 각지 의료폐기물 능력의 협력으로 '당일 수거, 당일 폐기' 가능

2월 12일 현재 우한시 의료폐기물 일(日) 처리능력은 약 100.5톤으로 바이러스 발생 전보다 50.5톤 증가했다. 후베이성 의료폐기물 일 처리능력은 바이러스 발생 전 약 180톤에서 3월 3일 현재 663.7톤으로, 전국적으로는 4,902.8톤에서 5,948.5톤으로 증가했다.

생태환경부는 3월 6일 최신 전국 의료폐기물, 의료폐수처리 환경 모니터링 결과를 발표했다. 동 결과에 따르면 지난 1월 20일 이후 전국 누적 처리된 의료폐기물의 양은 약 12.3만 톤이며, 우한시에 축적되어 있던 192톤의 의료폐기물은 3월 2일 모두 수거된 것으로 알려졌다.

■ 향후 전망되는 산업의 급속한 발전

이번 코로나-19 바이러스의 영향으로, 전국 의료폐기물 처리산업은 뜻하지 않은 급속한 발전 시기를 맞이할 것이라는 의견이 분분하다.

15년 동안 의료폐기물 처리업에 종사했던 양준 박사는, 2003년이 의료폐기물 처리 산업의 마지막 급속 발전 시기였다고 회상한다. 2003년 SARS(중증급성호흡기증후군) 기간 역시 한꺼번에 대량의 의료폐기물을 처리해야 했기 때문에, 전국 각지에서 우후죽순 관련 기업이 생겨났다.

그러나 현재 의료폐기물 처리산업의 상황은 SARS 때와는 사뭇 다르다.

양 박사는 "17년이라는 세월이 흘렀고, 실력이 부족한 기업은 스스로 도태되었고, 강한 기술력을 보유한 기업만이 지금까지 살아남은 것이다."라고 밝혔다. 하지만 동시에, "정책과 규정에 부합하고, 과학기술 표준에 도달한 기업들 간에서는 아직 기술의 격차가 그리 큰 것은 아닌데, 그것도 과학기술의 차이가 아닌, 주로 관리 또는 실전 경험에서 발생하는 차이일 뿐이다."라고 덧붙였다.

CIC 왕원화 이사는 현재 중국 전역에 400여 개 회사가 위험폐기물 경영허가증을 갖고 있고, 300여 곳의 처리 기관에서 의료폐기물 처리 자격을 갖고 있다고 밝혔다. 그러나 의료폐기물 처리산업의 규범과 기준은 타 산업에 비해 월등히 높은 편이기 때문에, 완벽한 시장경쟁체제는 아니라고 설명했다.

“중국 의료폐기물 처리기업의 위치적 관점에서 보면, 경제가 발달한 화동(华东), 화남(华南) 지역에 치우쳐 있다는 것을 알 수 있다.”고 설명하며 “이는 화동과 화남 지역의 경제가 비교적 발전되어 있고 또한 이로 인해 위생과 건강 산업이 더욱 활발했기 때문에, 발생하는 의료폐기물과 처리 수요 역시 상대적으로 크기 때문이다.”라고 왕 이사는 덧붙였다.

■ **지난 SARS에 비해 이번 코로나-19 바이러스 기간, 산업의 자세는 다르다.**

마거릿 위의 「한눈에 보는 의료폐기물 처리산업」에 따르면, 2019년 58.10억 위안(한화 약 1.003조 원)이었던 시장 규모에 비해 2020년 15%가 성장한 의료폐기물 처리시장의 규모는 2022년 말 약 84.94억 위안(한화 약 1.466조 원)에 다다를 것으로 예상된다.

<참고자료 2 : 중국 전역 의료폐기물 처리시장규모와 성장률>

연도	시장규모 <단위: RMB 위안(KWN 원)>	성장률
2015	48.19억(8,320억)	▲ 7.00%
2016	51.25억(8,847억)	▲ 6.40%
2017	52.90억(9,132억)	▲ 3.20%
2018	55.12억(9,515억)	▲ 4.20%
2019	58.10억(1조30억)	▲ 5.40%
2020E	66.82억(1.153조)	▲ 15.00%
2021E	75.50억(1.303조)	▲ 13.00%
2022E	84.94억(1.466조)	▲ 12.50%

자료 출처 : 사이디(CCID)컨설팅 「한눈에 보는 의료폐기물 처리산업」 의거 KEITI 중국사무소 재구성

이 외에도, 중국정부는 의료폐기물 조기 발생으로 인한 처리능력 부재 등 문제로 새로운 정책 추진에 나섰다.

2월 24일 국가위생건강위원회(国家卫生健康委), 생태환경부, 국가발전개혁위원회(国家发展改革委) 등 10개 부서는 「의료기관 폐기물 종합관리사업방안[医疗机构废弃物综合治理工作方案]」(이하 '방안')을 발표했다. '방안'은 2020년 6월 전까지 모든 현(县)에 의료폐기물 수거 및 운송 시스템을 정비할 것, 2020년 말까지 지급 도시¹⁸⁾ 및 이상의 도시는 운행규범에 부합하는 최소 1개의 의료폐기물 집중 처리시설을 건설할 것을 요구하고 있다. 또한 의료기구는 의료폐기물과 생활쓰레기의 분류 관리를 엄격히 해야 한다는 점도 강조하고 있다.

이에 따라 3월 8일 산업 관계자들은 현(县) 1급 의료폐기물 수거 및 운송 시스템을 강화하고, 과거의 시스템에서 놓쳤던 실수나 단점들을 완벽히 보완하겠다고 밝혔다.

코로나-19 바이러스의 유행이 지난 후엔 관리 감독 체계는 끊임없이 발전하고 전문화되어, 의료폐기물 처리산업 전체의 산업화 또는 수많은 기업 M&A 등을 통해 급속한 발전을 맞이할 수 있다. 왕원화 이사는 "대형 기업들이 업계의 주체로 부상하고, 또 선진 기술과 대형 의료폐기물 처리 능력을 갖춘 기업들이 경쟁력을 높여 영세업체가 살아남을 공간은 더욱 축소될 것이다."로 의견을 밝혔다. 또한 그는 최신 기술 역시 업종을 초월한 전략적 제휴를 이끌어 낼 것이라 기대하며 "예를 들어 이번 사태에서 시도했던 대형 시멘트 기업 또는 열병합 발전소와 협력을 통한 소각 처리기술 등, 미래에는 이러한 기술들이 더욱 개선될 가능성이 있으며, 이로 인한 급속한 발전과 보급이 예상된다."고 추가로 설명했다.

내용 출처 : 베이징싱환보망(2020년 3월 10일)

18) 지급 도시(地级城市) : 중국 행정 구역 중 하나로서 행정 구역의 카테고리는 지역, 자치주, 맹과 동일하며 행정적 지위는 '지역'과 같기 때문에 '지급 도시' 또는 '지급시'라고 칭함. 1983년 11월 5일부터 국가 행정 기구 계획 통계에 행정구역 용어로 정착되었으며, 2019년 현재 중국에는 293개 지급도시가 있음. 지급 이상 도시는 성(省), 직할시(直辖市), 자치구(自治区) 등이 있음 「중화인민공화국헌법[中华人民共和国宪法] 제 30조 규정

7. [대기] 2020년, 초저배출 개조사업 재점검 시기

공업 폐기가스는 대기오염의 가장 큰 원인이다. 세계의 철강 생산량의 절반을 차지하는 철강 대국인 중국은 철강 생산 과정 중 생성되는 이산화황과 미세먼지, 질소산화물의 배출량 역시 높으며, 이는 전국 대기오염물질 배출의 약 10~15%를 차지한다. 중국이 대기오염 방지를 위해 '푸른하늘 보위전'을 추진하면서 철강 초저배출은 대기질 개선을 위한 가장 중요한 조치 중 하나가 되었다.

2019년 발표된 「철강산업 초저배출 추진에 관한 의견[关于推进实施钢铁行业超低排放的意见]」에 따르면, 2020년까지 중점 지역에 위치한 60% 이상의 철강 기업에 대한 초저배출 개조가 완료되어야 한다. 여기에 산둥성, 장쑤성, 저장성, 푸젠성(福建省) 등 여러 곳에서 적극 호응해 관련 정책이나 배출 기준을 연이어 발표하고 철강 산업의 녹색 생산을 촉진하고 있다.

<표 2 : 2020년 각 지방 초저배출 제한치 완성 시기>

정책명	완성 시기	실시 범위
허베이성 철강공업 대기오염물질 초저배출표준 河北钢铁大气污染物超低排放标准	2020년 10월 1일	기존 기업
산둥성 철강공업 대기오염물질 배출표준 山东钢铁工业大气污染物排放标准	2020년 11월 1일	기존 기업
산시성 철강공업 대기오염물질 배출표준 山西钢铁工业大气污染物排放标准	2020년 12월 31일	기존 기업
저장성 철강산업 초저배출개조 실시계획 浙江省钢铁行业超低排放改造实施计划	2020년 12월 중	닝보(宁波)철강유한공사, 취저우 위엔리(衢州元立)금속제품유한공사, 닝보완차이(万柴)특수강유한공사 등에 조직적 배출 통제 완료

표 출처 : 각 성 생태환경청 데이터 의거 KEITI 중국사무소 재구성

2019년 중국 철강 산업 내에서는 초저배출 개조가 비교적 빠르게 진행되었고, 장쑤성, 허베이성 등에서의 개조 완료 소식이 속속 전해졌다. 허베이성의 경우 총 331개의 철강 산업 초저배출 개조 프로젝트를 진행했고, 이 중 346기의 석탄 보일러에 대한 초저배출 개조와 1,400만 톤의 철강 과잉생산량을 감축했다. 계획에 따르면 철강 초저배출은 지속적으로 진행되며, 생태환경부 리간지에(李干杰) 부장(장관)은 2020년 철강 산업의 초저배출 개조 규모를 더욱 확대할 것이라고 밝혔다.

사실 철강 산업 초저배출 개조 실시에 있어 가장 어려운 문제는 전방위(全方位)적인 프로젝트라는 점이다. 예진공업기획원(冶金工业规划研究院) 리신창(李新创) 원장은, 초저배출이란 전 과정과 모든 면에 대한 개조를 뜻하며 철강 생산의 모든 생산 과정을 개조하는 것이므로 절대 간단하게 생각하면 안 된다고 설명했다.

철강 생산은 많은 공정이 복잡하게 얽혀 있지만, 초저배출 개조를 위해서는 '유조직 배출(有组织排放, 통제 가능한 일반 배출)', '무조직 배출(无组织排放)¹⁹⁾', '운송방식(运输方式)' 등 세 가지 중점 분야에 집중해야 한다. 최근 수년간 끊임없는 연구와 노력을 통해 중국에서도 철강 관련 초저배출 신기술이 많이 등장했고, 초저배출 시스템 운영 효율성이 대폭 향상했다. 동시에 정전 집진, 석회·석고 습식 탈황, 습식 정전 집진+중고온 SCR 탈질탈황기술, 역류활성탄 소결연기정화 등 연기 중 다오염물질(多污染物) 일괄 정화 역시 가능해졌다.

한편, 철강 산업의 초저배출을 더욱 심화 추진하기 위해 2019년 12월 중순 생태 환경부는 「철강기업 초저배출 평가 모니터링에 관한 통지[关于做好钢铁企业超低排放评估监测工作的通知]」(이하 '통지')를 발표했다. '통지'는 '평가 모니터링 사업 규범', '목적에 맞는 사업 추진', '서비스 강화' 등 세 가지 측면에서 철강기업에 대한 초저배출 평가 모니터링을 실시해 지속 가능한 초저배출 효과를 보장한다.

2020년 1월 베이징에서 열린 제 6회 중국철강공업협회(中国钢铁工业协会) 1차 회원 대회에서는 철강 초저배출 개조 추진, 다오염물질 초저배출, 고온 연기 순환 등급별 정화기술 등 연구를 장려했다. 기술은 계속 향상하고, 정책은 이에 대한 모니터링을 촉진하는 등 초저배출 개조 사업은 이처럼 대대적으로 추진되고 있다. 또한 올해 말 전국 범위의 개조가 끝나고 난 뒤, 초저배출 개조 프로젝트는 어떠한 방향으로 전개될 것인지에 대해 이목이 집중되고 있다.

내용 출처 : 중국환경보호온라인(2020년 3월 3일)

19) 무조직 배출(无组织排放) : 배기통(排气筒)을 거치지 않은 대기 오염 물질의 불규칙적인 배출. 낮은 배기통의 배출은 유조직 배출에 속하지만 일정조건하에서 무조직 배출과 동일한 결과가 조성될 수 있음. 따라서 무조직 배출의 농도한계치 모니터링 측정 집행 시, 낮은 배출구에서 조성된 오염 물질 농도 증가는 공제하지 않음 **과기부 「환경 보호부의 <대기오염방지 선진기술자료>에 관한 통지[科技部 环境保护部关于印发《大气污染防治先进技术汇编》的通知]」(2014.3.3.) 발췌**

뉴스레터 참고 자료

1. 전염병과 환경오염, 두 마리 토끼를 잡으려는 중국 정부

3월 14일 생태환경부, http://www.mee.gov.cn/ywdt/hjywnews/202003/t20200314_768983.shtml

2. 생태환경부, 해양생태환경보호 '14.5' 계획 제정 시범업무 추진

3월 25일 생태환경부, http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk15/202003/t20200325_770567.html

3. 미세먼지의 주범 비산먼지, 지속적인 관리와 통제가 관건

3월 9일 중국환경보호온라인, <http://www.hbzhan.com/news/detail/133848.html>

4. 대기질 대폭 향상에도 불구하고 아직 갈 길이 먼 대기오염방지 사업

3월 2일 인민망, http://paper.people.com.cn/zgnyb/html/2020-02/24/content_1973233.htm

5. 왜 나만 갖고 그래? 석탄발전소의 '억울함'

3월 6일 중국환경보호온라인, <http://www.hbzhan.com/news/detail/133833.html>

6. [폐기물] 사용한 마스크는 어디로? 중국 의료폐기물 처리산업의 급성장

3월 10일 베이징싱화보망, <http://huanbao.bjx.com.cn/news/20200310/1052444.shtml>

7. [대기] 2020년. 초저배출 개조사업 재점검 시기

3월 3일 중국환경보호온라인, <http://www.hbzhan.com/news/detail/133755.html>

2020년 3월 중국 환경산업 뉴스레터

발행처 : 한국환경산업기술원(KEITI) 중국사무소

발행일 : 2020년 3월

기획총괄

▶ 박재현 소장(korea@keiti.re.kr)

주저자

▷ 김종균(jaykim@keiti.re.kr)

자료제작

▷ 윤영근(ygyin0919@keiti.re.kr)

▷ 임승택(stlim@keiti.re.kr)

▷ 차목승(cms0522@keiti@re.kr)

▷ 성소묘(miao2013@keiti.re.kr)

주소 : 北京市朝阳区望京街道望京SOHO T3 B座 2109室

홈페이지 : <http://www.keiti.re.kr>