정책리포트
제314호 2020. 12. 14

중국 사례로 살펴본 서울시 미세먼지 국제협력 강화방안

황인창
부연구위원

백종락
연구원

서울연구원
The Seoul Institute

ISSN 2586-484X

서울연구원 정책리포트는 서울시민의 삶의 질을 향상하고
서울의 도시 경쟁력을 강화하기 위해 도시 전반의 다양한 정책 이슈를 발굴하여 분석함으로써
서울시의 비전 설정과 정책 수립에 기여하고자 작성된 정책보고서입니다.

제314호
중국 사례로 살펴본 서울시 미세먼지 국제협력 강화방안

발행인 서왕진
편집인 최 봉
발행처 서울연구원
06756 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57
02-2149-1234
www.si.re.kr
ISSN 2586-484X
발행일 2020년 12월 14일

※ 이 정책리포트는 서울연구원의 연구보고서 「서울시 미세먼지 국제협력 실효성 강화 방안」을 바탕으로 작성되었습니다.
※ 이 정책리포트의 내용은 연구진의 견해로 서울특별시의 정책과 다를 수 있습니다.

2020. 12. 14
서울연구원 정책리포트
314

중국 사례로 살펴본 서울시 미세먼지 국제협력 강화방안

황인창 부연구위원
02-2149-1096
ichwang@si.re.kr

백종락 연구원
02-2149-1436
jrbaek@si.re.kr

요약 3
Ⅰ. 미세먼지 국제협력 실효성 강화 필요 4
Ⅱ. 중국의 지역별 배출량 현황과 전망 8
Ⅲ. 중국의 대기관리정책과 국제 환경협력 14
Ⅳ. 정책제언 18

요약

도시는 개별 국가의 대기오염물질 배출관리와 노출저감 측면에서 가장 중요한 지역이다. 이에 도시 간 협력 가능성을 살펴보고 이를 현실화하여 미세먼지 국제협력의 실효성을 강화할 수 있는 방안을 제안한다. 중국의 배출량 현황과 전망, 대기관리정책, 국제 환경협력 현황 분석 등으로 협력의 기회를 살펴보고, 공동의 지식기반 형성, 도시 리더십 강화, 국제 다자협력 플랫폼 구축, 중국 지자체와의 중점협력사업 발굴 및 추진 등을 제시한다.

도시가 갖고 있는 가능성을 현실화하여 미세먼지 국제협력 실효성 강화 필요

도시는 배출원과 흡수원 등에서 여러 특징을 공유하고 있어 협력 사업을 구상하고 진행하기에 유리하다. 또한 도시는 국가에 비해 이념이나 정치적 갈등으로부터 상대적으로 자유로울 수 있다는 장점을 갖고 있다. 물론 국가마다 개별 도시에 권한을 이양하는 정도가 달라 도시 간 협력에서 의무감축량 할당 등과 같은 강제적 수단을 도입하기에는 한계가 있다. 그러나 환경문제와 같은 영역에서는 분권의 가능성이 점차 높아지고 있기에, 도시 간 미세먼지 국제협력은 점점 더 강화될 수 있을 것으로 기대된다.

중국의 지역별 배출량 현황과 전망, 국제협력 현황 등으로 살펴본 협력의 기회

동북아시아 전체 대기오염물질의 90% 이상은 중국에서 배출되고 있다. 중국에서는 강한 규제를 중심으로 한 대기관리정책으로 2010년을 전후로 배출량이 감소하고 있으며, 장기적으로도 중국의 배출량이 줄어들 가능성이 높다. 다만, 징진지(수도권), 장강 삼각주, 펀웨이 평원 등 중국에서도 대기오염물질 배출이 가장 많은 지역(대기관리 중점권역)에서는 배출 감축률이 다른 지역보다 낮을 것으로 전망된다. 이들 지역은 한반도에서 가장 가까운 곳에 위치해 있다는 점에서 서울의 대기질 관리 측면에서도 가장 중요한 협력대상이다. 다행히도 최근 중국 지자체에서는 지역 간 공동대응의 중요성을 인식하고 있으며, 기술지원이나 영향력 확대 등 협력으로 얻을 수 있는 것이 있다면 국제협력에 적극적이었다는 점에서 도시 간 협력의 가능성은 열려 있다.

공동의 지식기반 형성, 도시 리더십 강화, 다자협력 플랫폼 구축, 중점협력사업 추진 등 필요

공동의 지식기반 형성과 도시 리더십은 미세먼지 국제협력 실효성 강화를 위한 기본요건이다. 서울시는 미세먼지 연구기능 확대와 국제 네트워크 강화 등으로 지식기반을 형성하고 확산해야 한다. 또한 자체 발생 미세먼지를 획기적으로 줄이고, 수도권 등 주변 지자체와의 협력체계를 구축하여 국제사회에 모범을 보일 수 있어야 한다. 이러한 기반 위에서 서울시는 한편으로는 국제 다자협력 플랫폼을 구축하고, 다른 한편으로는 징진지 등 중국 지자체와의 공동협력 사업을 발굴하고 추진해야 한다. 협력사업의 다양성 측면에서는 국내 수도권과 중국 수도권을 연결하는 협력체계를 추진하는 것도 유용한 방안이다.

Ⅰ. 미세먼지 국제협력 실효성 강화 필요

▌고농도 미세먼지 해결을 위한 국제협력 필요성 증가

배출량 감소에도 불구하고 서울시 미세먼지 농도 제자리걸음…고농도일수는 오히려 증가

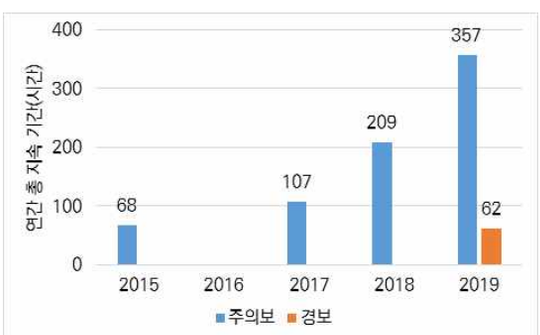
◦ 2000년대 후반 이후 서울시 연평균 초미세먼지(PM2.5) 농도는 23~26㎍/㎥로 제자리걸음

- 세계보건기구(WHO) 권고기준(연평균 10㎍/㎥)은 물론, 국내 환경기준(연평균 15㎍/㎥)에도 크게 부족
- 고농도 미세먼지의 장기간 노출은 고령자와 기저질환자 등 취약계층을 중심으로 심각한 건강영향 초래 가능[1)]

◦ 최근 서울의 고농도 초미세먼지 발생 및 지속기간 증가

- 주의보 이상 고농도 지속기간은 2015년 68시간에서 2019년 419시간으로 6.2배 증가
- 2019년 3월에는 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」에 의한 '고농도 미세먼지 비상저감조치'가 역대 최장인 7일 연속으로 발령
  - 비상저감조치 기간 서울의 초미세먼지 일평균 농도는 WHO의 일평균(24시간) 권고기준(25㎍/㎥)보다 최대 5배 이상 초과(일평균 최고 135㎍/㎥)

[그림 1] 서울시 초미세먼지 농도 변화
자료: 서울특별시 보건환경연구원 내부자료



[그림 2] 서울시 고농도 초미세먼지 발생현황
자료: 에어코리아(https://www.airkorea.or.kr/)

고농도 미세먼지 해결을 위한 국제협력 필요성 증가

◦ 미세먼지 발생원 분석사례를 살펴보면 국제협력의 우선순위가 높은 것으로 분석

- 서울의 미세먼지는 중국을 비롯한 동북아 국가들이나 주변 지자체에서 생성된 후 유입되거나 서울 자체의 배출원에서 발생
  - 개별 원인들이 서울에 부유하는 전체 미세먼지 중에서 차지하는 비중(기여율)이 얼마인지

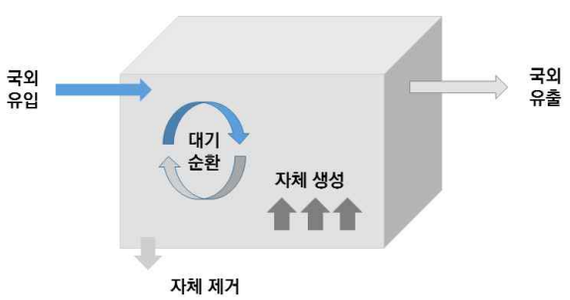
1) 황인창, 2019, 고령화와 초미세먼지 건강영향, 서울연구원 정책리포트 제287호.

에 따라 미세먼지 관리정책의 우선순위는 변경 가능

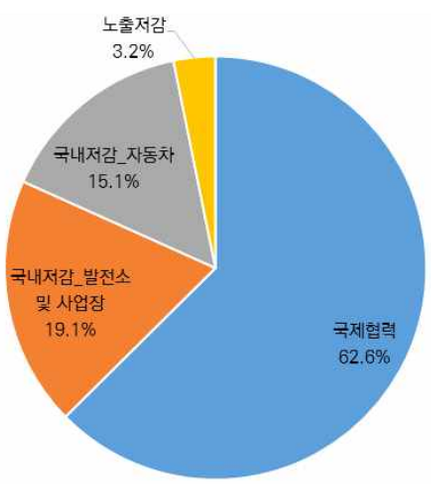
- 평균적으로 서울에서 부유하고 있는 초미세먼지의 절반 내외는 국외에서 배출되어 유입[2)]
  - 고농도 시에는 국외 기여율이 70~80%까지 상승
- 국내 대기오염물질 배출량은 질소산화물 등 일부 전구물질을 제외하고 감소 추세[3)]
  - 서울과 전국의 초미세먼지 배출량은 2011년 대비 2016년에 각각 12.5%, 13.4% 감소[4)]
  - 배출량 통계의 일부 한계(소규모 배출원 자료의 정밀성, 부실 신고 사례 등)에도 불구하고 2010년대 국내의 배출량이 늘어나고 있다고 말할 근거는 아직 부족[5)]
- 서울 이외의 지역(특히 국외)에서 발생되어 유입되는 미세먼지를 줄이지 않고는 서울 자체의 노력만으로 미세먼지 문제를 해결하기 어려운 것으로 분석

◦ **시민들도 미세먼지 문제 해결을 위해서는 국제협력이 필수적임을 인식**

- 서울 시민의 62.6%는 미세먼지 대응 조치 중 '중국과의 협상으로 해외 유입 미세먼지 저감'을 가장 우선하여 시행해야 한다고 응답



[그림 3] 미세먼지 발생과 제거



[그림 4] 미세먼지 대응 우선순위

자료: 황인창 외(2018), 지자체 교통부문 미세먼지 관리방안: 서울시 자동차 친환경등급제를 중심으로, 서울연구원.

2) 김운수 외, 2016, 초미세먼지 배출원 인벤토리 구축 및 상세모니터링 연구; 국립환경과학원, 2017, KORUS-AQ 예비결과보고서; 국립환경과학원, 2019, 올해 첫 고농도 1월 11~15일 미세먼지 발생 사례 분석 결과, 보도자료(2019.2.7.)

3) 전구물질은 대기 중에서 화학반응을 통해 2차적으로 미세먼지를 생성시키는 대기오염물질을 의미함

4) 서울의 황산화물, 질소산화물, 암모니아 배출량은 2011년 대비 2016년에 각각 21.2% 감소, 17.7% 증가, 17.7% 감소, 전국의 황산화물, 질소산화물, 암모니아 배출량은 2011년 대비 2016년에 17.3% 감소, 19.1% 증가, 9.0% 증가(국가미세먼지정보센터, https://airemiss.nier.go.kr/mbshome/mbs/airemiss/index.do)

5) 이러한 한계를 인식해 최근 서울시를 비롯한 경기도, 부산시 등에서는 대기오염 배출원 정밀화 조사 사업을 수행하고 있음

▌공동연구·정보교환을 넘어 실제 감축으로 이어질 수 있는 방안 모색

기존 국제협력 사업은 실제 감축정책 실행과는 연계되지 못하고 있다는 평가

◦ 정부와 서울시는 동북아 국가(도시)들과의 다자협력, 중국(베이징)과의 양자협력 추진

- 중앙정부는 한중일 환경장관회의(TEMM), 한중 환경협력회의, 동북아 장거리이동 대기오염사업(LTP), 동아시아 산성물질 모니터링 네트워크(EANET), 동북아 환경협력 프로그램(NEASPEC), 한미 대기질 공동연구(KORUS-AQ) 등 추진
- 서울시는 동아시아 맑은 공기 도시협의체(EACAC), 대기질 개선 서울 국제포럼, 서울-베이징 대기질 개선 공동연구단 등 추진

[표 1] 서울시의 대기오염 국제협력 현황

협력채널	주요 내용
ICLEI	- 1999년 가입, 2015년 서울 세계도시 기후환경 총회 개최 - 동아시아 맑은 공기 도시협의체(EACAC) 구성, 동북아 대기질 개선 국제포럼 개최
동아시아 맑은 공기 도시협의체	- 2016년 시작, 서울, 수원, 베이징, 구이양, 선전, 지난, 쓰촨성, 도쿄, 기타큐슈, 울란바토르 등 동아시아 10개 도시 참여, 14개 파트너 기관 - 대기관리 역량 강화를 위한 사례 공유(조사연구, 역량 강화 프로그램, 도시 사례 연구 등 수행)
대기질 개선 서울 국제 포럼	- 2010년 시작(동북아 대기질 개선 국제포럼), 동북아 개별 도시에서 시행하고 있는 대기정책과 우수 사례 공유, 대기질 개선을 위한 도시 간 정책협력 방안 논의 - 2019년 명칭 변경(대기질 개선 서울 국제포럼), 2019년에는 중국 16개 도시를 포함해 총 35개 도시 참가
C40 기후 리더십그룹	- 2006년 가입, 2009년 C40 서울 시장 총회 개최, 2011년부터 현재까지 C40 부의장도시 - 탄소배출제로 버스 공급 확대를 주요 내용으로 하는 '친환경 거리 선언(Green and Healthy Streets Declaration)', WHO 대기질 가이드라인 준수를 약속한 '대기질 선언(Air Quality Declaration)' 참여
서울-베이징 대기질 개선 공동연구단	- 2018년 시작, 서울시 보건환경연구원, 베이징 환경보호과학연구원, 환경보호모니터링센터 등 참여 - 서울-베이징 대기질 변화 추세 분석 및 미세먼지 등 오염물질 원인 분석, 비산먼지, 휘발성유기물 등 관리 기술 연구개발 및 정책연구, 연 1회 정기회의를 통한 공유

자료: 서울시 내부자료, ICLEI 홈페이지

◦ 기존 국제협력 사업은 실제로 협력 당사국(혹은 도시)이 감축정책을 실행하는 것과 연계되지 못하고 있다는 평가[6)]

- 유엔환경계획(UNEP)은 대기오염에 관한 지역 내 협력의 중요성을 강조하면서 국제협력을 실효성 측면에서 [표 2]와 같이 구분
- 유럽을 중심으로 한 대기오염물질 장거리 이동에 관한 협약(CLRTAP)이 가장 실효적
  - CLRTAP는 조직이 세분화되어 있고 항구적인 성격을 갖고 있으며 재원도 비교적 안정적
  - 과학연구뿐 아니라 이를 정책으로 연계하는 측면에서도 강점

6) Kim, I., 2014, "Still Dirty After All These Years: Political Leadership, Knowledge, and Socialization and Regional Environmental Cooperation in Northeast Asia", 「Doctoral Dissertations」, University of Massachusetts – Amherst; Kim, C., 2016., "NEASPEC as a Bridge between Science and Policy: Transboundary Pollutant Issue in East Asia", 「NEASPEC」.

- 동(북)아시아의 국제협력은 대부분 중간이나 약한 형태의 협력으로 실효성 부족
  - 대부분 과학연구와 정보교환에 중점, 사무국 등 상설조직을 갖추고 있지만 구체적인 협력 사업 수행을 위한 조직 세분화 부족, 재원 조달의 안정성 부족

[표 2] 대기오염 국제협력 분류

구분	특징	예시
강한 협력	감축의무 등 협력을 위한 인프라(제도와 조직 등)가 확립되어 있으며 정책에 초점을 둠	CLRTAP
중간 협력	안정적 조직을 갖추고 있으며 과학에 초점을 둠	EANET
약한 협력	안정적 조직을 갖추지 못하며 협력을 위한 포럼 형태	LTP

주: 예시에 언급된 사례는 황인창 외(2019), 서울시 미세먼지 국제협력 강화방안, 서울연구원 참고

도시가 갖고 있는 가능성을 현실화하여 국제협력 실효성 강화 필요

◦ **도시는 국가와 달리 다양한 특징을 공유하고 있어 협력사업을 구상하고 진행하기에 유리**

- 도시는 개별 국가의 대기오염물질 배출 관리와 노출저감 측면에서 가장 중요한 지역
  - 급격한 도시화로 대부분의 국가에서 도시는 대기오염물질 최다 배출원이자, 높은 인구밀도와 도시구조 등으로 미세먼지로 인한 영향을 가장 많이 받는 곳
- 국가의 경계와 상관없이 도시는 산업화 이후의 여러 문제를 공통적으로 경험
  - 도시는 배출원 측면에서 수송과 건물(냉난방) 부문이 큰 비중을 차지
  - 급격한 도시개발로 인해 도시에는 자연 생태계가 훼손된 곳이 많아 미세먼지 흡수원이 부족하고, 바람길 등이 부족하여 미세먼지의 자연적인 확산 지연
  - 도시의 물질과 에너지 소비는 주변 지역에서의 대기오염물질 배출 유발
- 도시는 국가에 비해 이념이나 정치적 갈등으로부터 상대적으로 자유로워 협력사업을 진행하기에 유리
  - 일례로 고고도 미사일 방어체계(THAAD)와 관련해 한국과 중국 사이에 긴장 관계가 형성되었을 때에도 서울과 베이징의 협력 체계는 상대적으로 견고하게 유지

◦ **도시정부가 갖고 있는 권한의 한계는 있을 수 있지만, 환경 분야에서는 분권의 가능성 기대**

- 국가마다 개별 도시에 권한을 이양하는 정도가 달라 도시 간 협력은 국가 간 협력에 비해 의무감축량 할당 등과 같은 강제적 수단을 도입하기에는 한계
- 환경 분야에서는 지역에 권한을 나눠주는 것이 보다 효과적일 수 있기에 미세먼지와 관련한 도시 간 협력의 내용은 점점 더 강화될 수 있을 것으로 기대

Ⅱ. 중국의 지역별 배출량 현황과 전망

GAINS 모형 결과를 활용한 배출량 분석과 전망

국제응용시스템 분석연구소(IIASA)가 개발한 GAINS East Asia 모형의 전망 결과 활용

◦ 유럽에서는 GAINS 모형을 월경성 대기오염물질 분석과 국제협상을 위해 공식적으로 활용[7)]

- GAINS 모형은 대기오염물질의 배출과 영향, 감축 정책의 비용효과성 등을 종합적으로 평가하고 분석할 수 있도록 설계된 대기오염통합평가모형[8)]

◦ 국제에너지기구(IEA)의 신정책시나리오(New Policy Scenario)를 반영한 결과 사용

- 신정책시나리오는 파리협정 이행을 위한 개별 국가의 온실가스 감축 정책 반영

◦ 1990년부터 2030년까지 지역(도시)-배출원별 대기오염물질 배출량을 분석하고 전망

- 초미세먼지, 질소산화물(NOx), 황산화물(SOx), 암모니아(NH_3), 휘발성 유기화합물(VOCs), 미세먼지(PM10) 포함
- 한국, 북한, 중국, 일본, 몽골, 대만 등 동북아시아 6개국의 지역(도시)별 배출량

중국의 대기오염물질 배출량은 동북아시아 전체 배출량의 90% 이상

동북아시아 대기오염물질 배출량은 2010년을 정점으로 줄어들 전망

◦ 동북아시아 대기오염물질 배출량은 2010년 대비 2015년에는 9.1%, 2030년에는 32.2% 감소

- 대부분의 대기오염물질은 2010년을 전후로 감소, 암모니아 배출은 지속적으로 증가
  - 암모니아 역시 초미세먼지의 전구물질이라는 점에서 암모니아 배출 관리의 중요성 증가[9)]

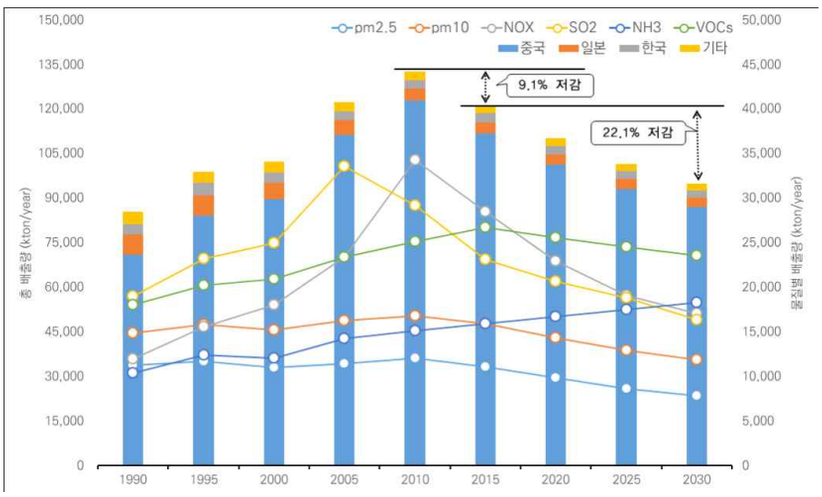
◦ 중국은 동북아시아 전체 대기오염물질 배출량에서 90% 이상 차지

- 한국의 배출량은 3% 이내

7) The Greenhouse Gas and Air Pollution Interaction and Synergies model

8) Hoeglund, I. et al., 2005, "The GAINS Model for Greenhouse Gases-Version 1.0", 「IIASA」

9) 암모니아 주요 배출원은 농업과 축산 부문이며, 수송부문 중에서는 경유차보다는 휘발유차에서 배출계수가 상대적으로 높음



[그림 5] 동북아시아 대기오염물질 배출량

주: 기타 국가에는 북한, 몽골, 대만 포함

중국의 주요 대기오염물질 배출량은 2030년까지 2015년 대비 30% 이상 감소 전망

◦ 중국의 대기오염물질은 대체로 산업부문에서 가장 많이 배출

- 산업부문은 초미세먼지, 황산화물, 질소산화물 배출의 각각 70.5%, 56.8%, 34.5% 차지
- 발전부문은 황산화물, 질소산화물 배출의 각각 25.2%, 21.2% 차지
- 이동오염원은 질소산화물 배출의 36.0% 차지

[표 3] 중국 부문별 주요 대기오염물질 배출량 변화

		2015년		2030년		변화	
		배출량 (천 톤)	비중(%)	배출량 (천 톤)	비중(%)	변화량 (천 톤)	변화율 (%)
초미세먼지	발전	765	7.2	508	6.8	-257	-33.6
	가정과 상업	39	0.4	33	0.4	-6	-15.4
	산업	7,511	70.5	4,722	63.6	-2,789	-37.1
	이동오염원	656	6.2	384	5.2	-272	-41.5
	기타	1,685	15.8	1,782	24.0	97	5.8
	총계	10,655	100.0	7,428	100.0	-3,227	-30.3
황산화물	발전	5,458	25.2	3,394	22.5	-2,064	-37.8
	가정과 상업	3,603	16.6	2,454	16.3	-1,149	-31.9
	산업	12,316	56.8	8,868	58.9	-3,448	-28.0
	이동오염원	265	1.2	290	1.9	26	9.8
	기타	44	0.2	45	0.3	1	2.3
	총계	21,686	100.0	15,052	100.0	-6,634	-30.6
질소산화물	발전	5,377	21.2	2,727	18.3	-2,650	-49.3
	가정과 상업	1,110	4.4	821	5.5	-289	-26.0
	산업	8,723	34.5	5,667	38.0	-3,056	-35.0
	이동오염원	9,119	36.0	4,685	31.4	-4,433	-48.6
	기타	989	3.9	1,029	6.9	40	4.0
	총계	25,318	100.0	14,930	100.0	-10,388	-41.0

주) : 가장 많이 배출 / : 가장 많이 감축(감축량, 감축률)

◦ 중국의 대기오염물질 배출량은 2010년을 정점으로 이후 2030년까지 지속적으로 감소 전망

- 다만, 암모니아와 휘발성 유기화합물 감축은 상대적으로 어려울 전망

◦ 중국의 초미세먼지 배출량은 산업부문과 이동오염원을 중심으로 30.3% 감소 전망

- 질소산화물 배출량은 이동오염원과 산업부문을 중심으로 41.0% 감소 전망
- 황산화물 배출량은 산업과 발전부문을 중심으로 30.6% 감소 전망

▌한반도에서 가까운 대기관리 중점권역의 감축률 상대적으로 낮아

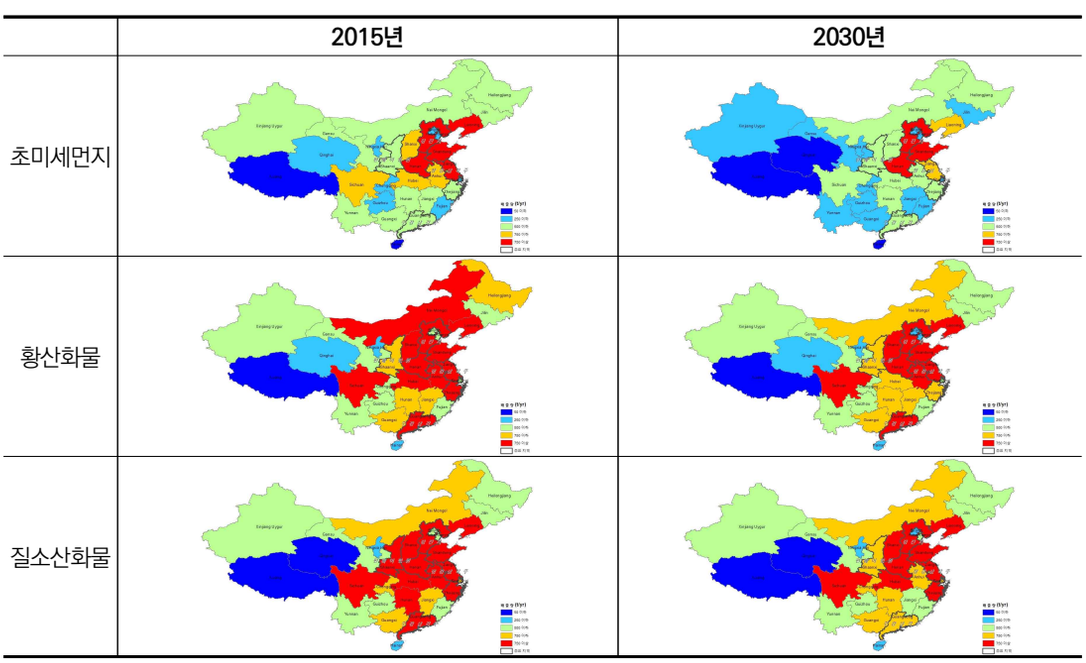
중국 내에서도 대기오염물질 배출량이 가장 많은 대기관리 중점권역

◦ 중국에서는 대기오염물질 배출량이 가장 많은 곳을 중심으로 대기관리 중점권역 선정

- 징진지 지역(京津冀: 베이징-톈진-허베이), 장강삼각주 지역(長江: 상하이-장쑤-안휘-저장), 펀웨이 평원(汾渭平原: 산시(陝西)-산시(山西)-허난) 포함[10)]

◦ 대기관리 중점권역의 배출량은 2030년에도 여전히 가장 높을 것으로 전망

- 대기관리 중점권역은 한반도에서도 가까워 가장 중요한 협력대상



[그림 6] 중국 지역별 대기오염물질 배출량

10) 주강삼각주 지역(珠江: 광둥-홍콩-마카오)은 중점권역 중 하나였으나 최근 제외

중국 수도권인 징진지 지역에서는 허베이성 산업부문과 톈진시 선박부문의 배출관리 필요

◦ 중국 대기오염물질 총 배출량의 약 10%를 차지하는 징진지 지역은 전국평균보다 낮은 감축률

- 초미세먼지, 황산화물, 질소산화물 배출은 2030년까지 2015년 대비 각각 29.5%, 35.1%, 32.3% 감소 전망
- 초미세먼지는 가정과 상업, 황산화물과 질소산화물은 산업에서 감축량이 높을 전망

◦ 베이징은 최근 대기오염물질 배출이 줄고 있지만, 인근 지역에서의 월경성 유입이 클 것으로 예상

- 초미세먼지는 가정과 상업부문에서의 배출이 가장 많고, 질소산화물과 황산화물은 각각 수송(도로이동과 비도로이동)과 산업부문에서 가장 많이 배출
- 대기오염물질별로는 질소산화물의 감축(51%)이 가장 크고, 초미세먼지와 황산화물 배출은 17~22% 감소할 것으로 전망(2015년 대비 2030년까지)

◦ 산업부문의 비중이 높은 허베이성은 징진지 지역 총 배출량의 67~82% 차지

- 오염물질별로 2030년까지 2015년 대비 31~38% 감축 전망

◦ 해안 도시인 톈진은 비도로 수송부문(선박)에서 초미세먼지와 질소산화물 다량 배출

- 2030년까지 2015년 대비 초미세먼지, 황산화물, 질소산화물 각각 23%, 33%, 13% 감축
- 비도로 이동오염원(선박)은 배출량이 지속적으로 증가할 전망

[표 4] 중국 징진지 배출량 변화

(단위: 천 톤/년)

		징진지 전체			베이징시			허베이성			톈진시		
		'15년	'30년	변화	'15년	'30년	변화	'15년	'30년	변화	'15년	'30년	변화
초미세먼지	발전	56	37	-19	7	5	-2	38	25	-13	11	7	-4
	가정과 상업	384	227	-157	29	17	-12	318	191	-127	37	20	-17
	산업	420	293	-127	8	7	-1	378	261	-117	34	25	-9
	도로이동	24	11	-13	6	4	-2	13	5	-8	5	2	-3
	비도로이동	52	50	-2	5	3	-2	11	9	-2	35	38	3
	기타	120	126	6	10	19	9	107	103	-4	3	4	1
	총계	1,056	745	-311	65	54	-11	866	595	-271	125	96	-29
황산화물	발전	329	193	-136	22	17	-5	252	136	-116	55	40	-15
	가정과 상업	240	174	-66	21	18	-3	202	149	-53	17	7	-10
	산업	1,282	782	-500	56	18	-38	1,036	659	-377	190	105	-85
	도로이동	4	8	4	1	6	5	2	2	0	1	1	0
	비도로이동	52	61	9	3	3	0	9	10	1	40	48	8
	기타	3	22	19	0	19	19	3	3	0	0	0	0
	총계	1,910	1,240	-670	103	80	-23	1,503	959	-544	303	202	-101
질소산화물	발전	301	186	-115	28	17	-11	213	130	-83	61	39	-22
	가정과 상업	82	75	-7	10	18	8	64	49	-15	8	8	0
	산업	1,124	680	-444	53	18	-35	956	588	-368	115	74	-41
	도로이동	335	118	-217	32	6	-26	218	81	-137	85	31	-54
	비도로이동	532	517	-15	31	3	-28	117	101	-16	383	413	30
	기타	75	81	6	10	19	9	64	61	-3	1	1	0
	총계	2,448	1,657	-791	164	80	-84	1,632	1,011	-621	653	567	-86

주) : 가장 많이 배출 / : 가장 적게 배출 / : 가장 많이 저감

중국에서 배출량이 가장 많은 장강 삼각주 지역은 산업과 함께 수송, 난방부문의 관리 중요성 커짐

◦ 초미세먼지는 가정과 상업, 황산화물은 산업, 질소산화물은 수송부문 배출량이 가장 중요

◦ 2030년까지 대기오염물질 감축률은 전국 평균에 비해 낮을 전망

- 초미세먼지, 황산화물, 질소산화물 배출은 2030년까지 2015년 대비 각각 28.5%, 28.2%, 36.8% 감소 전망
- 초미세먼지는 가정과 상업, 황산화물은 산업, 질소산화물은 수송부문에서 감축이 클 전망

◦ 상하이는 비도로 이동오염원(선박)에서의 배출량이 많아 톈진시와 유사

- 비도로 이동오염원 배출은 2030년까지 지속적으로 증가 전망
- 초미세먼지, 황산화물, 질소산화물 배출은 2030년까지 2015년 대비 각각 4.3%, 25.7%, 14.1% 감소 전망
- 황산화물은 산업, 질소산화물은 도로이동오염원에서 감축량이 클 것으로 전망

◦ 안휘성, 장쑤성, 저장성은 대체로 산업부문에서의 배출량이 많고, 감축도 산업부문 중심

- 다만, 안휘성은 초미세먼지 배출량에서 가정과 상업 부문이 높고, 저장성은 질소산화물 배출량에서 도로이동오염원 비중이 높은 특징

[표 5] 중국 장강 삼각주 배출량 변화

(단위: 천 톤/년)

		장강 삼각주 전체			안휘성			장쑤성			상하이시			저장성		
		'15년	'30년	증감	'15년	'30년	증감	'15년	'30년	증감	'15년	'30년	증감	'15년	'30년	증감
초미세먼지	발전	144	92	-52	28	19	-9	56	35	-21	19	12	-7	41	26	-15
	가정과 상업	517	295	-222	294	167	-127	166	92	-74	6	5	-1	52	30	-22
	산업	390	267	-123	81	55	-26	183	128	-55	40	31	-9	87	52	-35
	도로이동	54	24	-30	7	3	-4	20	9	-11	10	6	-4	18	7	-11
	비도로이동	78	67	-11	7	4	-3	18	12	-6	30	35	5	23	15	-8
	기타	244	274	30	104	114	10	94	100	6	12	23	11	34	38	4
	총계	1,427	1,020	-407	520	363	-157	536	377	-159	116	111	-5	255	170	-85
황산화물	발전	691	450	-241	109	78	-31	277	179	-98	97	67	-30	207	127	-80
	가정과 상업	175	121	-54	85	60	-25	44	30	-14	15	12	-3	31	20	-11
	산업	2,179	1,583	-596	517	398	-119	828	570	-258	252	173	-79	582	442	-140
	도로이동	8	6	-2	1	1	0	3	2	-1	2	1	-1	3	2	-1
	비도로이동	66	78	12	3	4	1	10	12	2	39	47	8	14	16	2
	기타	6	6	0	3	3	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	총계	3,125	2,245	-880	718	543	-175	1,165	795	-370	405	301	-104	837	607	-230
질소산화물	발전	809	458	-351	194	84	-110	302	182	-120	92	60	-32	222	132	-90
	가정과 상업	109	76	-33	55	36	-19	33	22	-11	5	7	2	16	11	-5
	산업	1,524	967	-557	366	239	-127	671	418	-253	126	93	-33	361	218	-143
	도로이동	914	345	-569	112	39	-73	330	124	-206	177	67	-110	295	114	-181
	비도로이동	811	727	-84	72	45	-27	183	126	-57	326	391	65	230	165	-65
	기타	132	145	13	64	70	6	53	55	2	4	9	5	11	11	0
	총계	4,299	2,718	-1581	863	513	-350	1,573	927	-646	730	627	-103	1,134	652	-482

주) : 가장 많이 배출 / : 가장 적게 배출 / : 가장 많이 저감

펀웨이 평원은 산업과 더불어 난방, 발전부문에서의 배출관리 필요

◦ 초미세먼지는 가정과 상업부문, 황산화물과 질소산화물은 산업부문 배출량이 가장 큰 비중

- 다른 지역에 비해 발전부문의 배출비중이 높고, 수송부문 배출비중이 낮은 특징

◦ 2030년까지 대기오염물질 감축률은 전국 평균과 비슷할 전망

- 초미세먼지, 황산화물, 질소산화물 배출은 2030년까지 2015년 대비 각각 29.8%, 33.7%, 41.9% 감소할 전망
- 초미세먼지는 가정과 상업, 황산화물은 산업, 질소산화물은 발전부문에서 감축이 클 전망
- 성(省)별로 특징은 대체로 유사하나, 산시(陕西)성은 도로이동오염원의 질소산화물 배출, 산시(山西)는 발전부문의 질소산화물 배출 감축이 클 것으로 전망

[표 6] 중국 펀웨이 평원 배출량 변화

(단위: 천 톤/년)

부문별		펀웨이 평원 전체			허난성			산시(陕西)성			산시(山西)		
		'15년	'30년	증감	'15년	'30년	증감	'15년	'30년	증감	'15년	'30년	증감
초미세먼지	발전	105	69	-36	43	27	-16	21	14	-7	41	27	-14
	가정과 상업	687	414	-273	286	170	-116	187	111	-76	214	133	-81
	산업	402	282	-120	180	129	-51	56	40	-16	166	113	-53
	도로이동	34	14	-20	12	5	-7	11	5	-6	11	4	-7
	비도로이동	22	12	-10	8	5	-3	7	4	-3	6	4	-2
	기타	269	274	5	173	166	-7	48	54	6	47	55	8
	총계	1,518	1,066	-452	702	501	-201	331	229	-102	485	336	-149
황산화물	발전	759	412	-347	227	142	-85	157	83	-74	375	186	-189
	가정과 상업	567	387	-180	142	102	-40	157	103	-54	268	183	-85
	산업	1,810	1,274	-536	802	576	-226	351	267	-84	657	431	-226
	도로이동	6	5	-1	2	1	-1	2	2	0	2	2	0
	비도로이동	8	10	2	3	3	0	3	3	0	3	3	0
	기타	7	7	0	5	5	0	1	1	0	1	1	0
	총계	3,158	2,095	-1063	1,180	829	-351	671	460	-211	1,307	807	-500
질소산화물	발전	755	291	-464	303	122	-181	162	57	-105	290	111	-179
	가정과 상업	153	117	-36	60	43	-17	39	31	-8	54	42	-12
	산업	1,249	906	-343	671	487	-184	203	135	-68	375	284	-91
	도로이동	579	202	-377	195	69	-126	199	73	-126	185	60	-125
	비도로이동	215	126	-89	79	46	-33	71	42	-29	65	39	-26
	기타	166	167	1	110	104	-6	28	32	4	27	31	4
	총계	3,116	1,809	-1307	1,417	872	-545	703	371	-332	996	567	-429

주) : 가장 많이 배출 / : 가장 적게 배출 / : 가장 많이 저감

Ⅲ. 중국의 대기관리정책과 국제 환경협력

▌녹색 이념을 국가 발전전략 중 하나로 선정하고 행동계획 수립

2012년 당 중앙위원회에서 혁신, 협력, 녹색, 개방, 공유 등 5대 발전 이념 선정

◦ 녹색 이념을 실현하기 위해 「대기오염방지법」을 개정하고 대기오염방지 행동계획 등 수립

- 대기오염물질별 감축 목표와 대기질 개선 목표 점진적 강화
- 전구물질 배출량 2020년까지 5년간 15% 감축, 미세먼지 농도 2020년까지 5년간 18% 감축 등
- 2018년에는 4대 중점관리, 4대 구조 최적화, 4대 지원, 4대 성과 실현 등 '4×4' 정책 프레임 제시

[표 7] 중국의 대기오염 관리정책 현황

	기간	주요 내용
대기오염방지법	2015년 개정	① 총량관리 책임 강화, ② 자동차 연료 및 석탄 감축을 통한 대기오염 개선 강화, ③ 처벌 강화(사고 발생 시 기업에 대한 벌금 상한 폐지, 중대사고 시 손실액의 3~5배 배상 규정, 위법행위별 최대 벌금액 5배 증가, 위법일수에 따라 벌금 가산), ④ 정보 공개와 신고 장려 등 포함
대기오염방지 행동계획(대기10조)	2013년 ~ 2017년	전국, 중점권역, 베이징 등으로 구분하여 대기질 개선 목표 제시, 2018년 환경보호부(현 생태환경부)는 대기10조의 목표를 모두 달성하였다고 발표
푸른하늘 보위전 완승 3년 행동계획	2018년 ~ 2020년	대기10조의 성과를 지속하기 위한 후속 계획, '4×4' 정책 프레임 등 대기오염 관리원칙 제시
13차 5개년 생태환경보호계획	2016년 ~ 2020년	녹색이념 실현 의지 재확인, 주요 목표 강화

자료: 한국환경정책·평가연구원(2017, 2018); 중국정부 홈페이지(http://www.gov.cn/); 주중대한민국대사관 홈페이지(http://overseas.mofa.go.kr/cn-ko/)

[표 8] 푸른하늘 보위전 완승 3년 행동계획의 '4×4' 정책

구분	주요 내용
4대 중점 관리	- 중점 권역: 대기오염이 가장 심한 지역(징진지, 장강삼각주, 펀웨이 평원 지역) - 중점 지표: PM2.5의 중점 예방 및 관리 - 중점 기간: 고농도 일 발생 빈도가 높은 가을·겨울철 - 중점 업종 및 분야: 공업, 민수용 산탄, 경유화물차, 비산먼지 등
4대 구조 최적화	- 산업 구조, 에너지 구조, 수송 구조, 토지이용 구조
4대 지원	- 대기오염 공동 관리를 위한 노력 및 제도화 추진, 환경보호에서의 엄격한 법 집행과 감독감찰 시행, 과학기술 혁신 추진, 선전홍보 및 대중 참여 유도
4대 성과 실현	- PM2.5 농도의 더욱 현저한 감소, 고농도 일수의 현저한 감소, 대기환경의 현저한 질적 개선, 푸른 하늘에서 오는 시민 행복감의 현저한 향상

지역 간 공동 대응과 강한 규제로 산업과 난방부문 배출량 감축

중국 수도권에서는 지역 간 공동 대응, 강한 규제로 산업과 난방부문 저배출화

◦ 수도권인 징진지 지역에서는 강력한 규제를 통한 배출량 저감과 함께 공동 대응 노력

- 대기오염이 심한 계절(가을, 겨울)에는 산업체 가동 중지 등 강화된 조치, 석탄총량 규제 등으로 겨울철 청정난방 추진
- 화력발전 초저배출화 추진, 휘발성유기화합물 관리 강화
- 대기오염방지 핵심지역 선정, 중점관리 업종 선정(화력발전, 철강, 석유, 시멘트, 비철금속, 화학 등), 해당 지역에서는 대기오염물질 배출 제한, 산업구조조정 유도, 생산량 제한 및 가동 중단(영업중지 포함)
- 항구도시에서의 선박운송을 철도운송으로 대체
- 관리기준, 측정, 법 집행, 오염 처리 등 분야에서 공동 대응 추진

◦ 베이징은 다른 지역에 비해 수송과 건물부문 대책 강화

- 겨울철에 2일 연속으로 대기질이 심각하면 자동차운행제한 등 비상조치
- 건물 난방을 위한 청정에너지 개발전략 수립

장강 삼각주 등 기타 지역은 산업구조조정과 석탄규제 등으로 배출량 관리

◦ 석탄발전소 신규증설 제한, 석탄보일러 청정에너지로 전환 추진

- 석탄소비총량 규제, 석탄발전 초저배출 개조, 석탄발전소 오염관리 전면 실시 등

◦ 산업구조조정 강화, 산업용 보일러 규제, 산업단지 중앙식 열공급 추진, 관리감독 강화 등

- 중점업종 배출감축 대상 확대, 에너지소비와 오염배출이 많은 산업용보일러 규제, 환경위법행위 처벌 강화, 다배출업종 환경관리감독 강화 등

◦ 주변 지자체와 대기오염방지 협력체계 구축(정보교환, 정례회의, 긴급대응 공조 등)

- 역내 대기오염방지 중점임무 논의를 위한 정기회의 개최, 대기환경 정보 공유, 지역 대기오염 공동 긴급대응 업무방안 수립 등

Ⅰ 중국의 환경분야 국제협력 사례로 살펴본 협력의 기회

기술이전을 주요 골자로 한 미중 에너지환경협력

◦ 에너지와 환경 분야 협력과 기술이전을 위해 1997년에 체결[11)]

- 미국은 에너지와 환경 관련 기술을 중국에 제공하고, 중국은 이전받은 기술을 적극 활용하는 방식으로 협력
- 중국은 미중 협력으로 청정에너지 프로젝트 진행, 기술이전 촉진, 지구환경 문제의 광범위한 협력 토대 마련

[표 9] 미중 에너지환경협력의 목표와 원칙

목표	협력 원칙
– 국제적인 환경목표 달성에 기여 – 공중보건 및 기후변화에 대응 – 과학기술, 비즈니스 등을 포함한 에너지-환경 분야 양자 협력체계 강화 – 향후 5년간 청정에너지분야 투자와 기술수준 제고	– 중국은 관련 분야의 국제협력 적극 지원, 환경친화적인 에너지기술 연구와 적용 – 개방성, 공정성, 상호이익의 원칙에 따라 중국에 대한 투자와 다양한 형태의 경제 및 기술 협력 – 미국은 경쟁력 있고 환경친화적인 에너지기술 제공

환경분야의 다양한 의제를 포괄한 양자협력

◦ 기후변화에 관한 미중 공동성명(2014)[12)]

- 기후변화에 관한 미중 협력의 중요성 확인, 다른 국가와의 협력을 독려하기 위한 목적
- 저탄소경제로의 전환의 중요성 강조, 석탄발전의 배출저감기술 및 재생에너지 분야 등에서의 협력을 지속해 나갈 것을 약속

◦ 중일 환경보호협력협정 체결(1994)[13)]

- 대기오염 및 산성비, 수질오염, 유해 폐기물, 건강영향, 도시환경, 오존층, 지구 온난화, 자연생태환경, 생물다양성 등의 분야 협력, 당사국 간 합의에 의한 기타 사항 포함

◦ 중일 기후정책연구 회의(2018)[14)]

- 중국의 기후변화 전략연구소와 일본의 지구환경 전략연구소가 공동으로 개최한 회의로, 양국의 에너지와 기후변화 정책을 돌아보고 향후 협력방안을 도출하기 위한 자리

11) 中华人民共和国和美利坚合众国能源与环境合作倡议书

12) 中美气候变化联合声明

13) 中华人民共和国政府和日本国政府环境保护合作协定

14) 2018中日气候政策研究对话会

다자협력으로 영향력 확대 노력

◦ 중국-아세안 환경협력포럼
  - 중국과 아세안의 환경분야 협력을 강화하기 위해 중국이 매년 개최하는 국제협력 플랫폼
  - 국제 다자기구의 자원을 활용해 중국과 아세안 국가의 지속가능발전 목표 달성을 촉진
  - 환경협력 메커니즘 활용, 협력 플랫폼 강화, 국제 환경 거버넌스 구축 등 활동 추진

자매도시 관계 등을 활용한 베이징의 환경분야 국제협력

◦ 1979년 이후 전 세계 53개 도시와 우호도시 관계 구축

◦ 서울, 뉴욕, 런던 등 국제 대도시와는 자매도시 관계를 맺고 미세먼지, 교통, 폐기물, 하수처리 등과 같은 도시문제를 공동으로 해결하기 위해 노력

Ⅳ. 정책제언

▌서울시는 공동 지식기반 형성·도시 리더십 발휘 등으로 미세먼지 국제협력 실효성 강화 필요

미세먼지 국제협력 강화 요소는 학습을 통한 공동의 지식기반 형성과 도시 리더십 강화

◦ 공동의 지식기반 형성은 강한 형태의 국제협력을 위한 기반
- 과학적 연구결과 산출, 일부 전문가 집단에서 공유되는 지식의 형성만으로는 부족
- 협상과정에 도시 대표로 참여하는 관료, 이해당사자, 일반 시민의 인식과 태도를 변화시킬 수 있을 때 공동의 지식기반은 형성

◦ 강한 리더십은 협력을 이끌어내고 성공적인 결과물을 얻기 위한 필수 요소
- 리더십은 단순히 국제협력기구를 제안하거나 재원을 부담하는 것만으로는 부족
- 협력 대상 도시를 설득하고, 의제를 설정하며, 협력의 방향성을 제시하고, 행동으로 모범적인 사례를 보여줌으로써 협력 대상을 협상 테이블로 이끌고 실질적인 참여 유도[15)]

◦ 미세먼지 국제협력 강화를 위한 과제와 전략
- 서울시가 보유하고 있는 자원(인적자원과 인프라)을 활용한 공동의 지식기반 형성
- 자체 발생 미세먼지의 획기적 감축, 주변 지자체와의 협력체계 구축 등으로 리더십 강화
- 기존의 협력 플랫폼과 국제 네트워크를 발전시킨 미세먼지 국제 다자협력 플랫폼 구축
- 중국 지자체와의 중점협력사업 발굴과 추진

주요 추진전략

주요 과제	추진전략
서울시 보유 자원 활용해 공동의 지식기반 형성	- 미세먼지 연구기능 확대와 국제 네트워크로 공동의 지식기반 확산
도시 리더십 강화	- 자체발생 미세먼지 감축, 주변 지자체와의 실효성 있는 협력체계 구축으로 모범사례 제시
국제 다자협력 플랫폼 구축	- 기존 국내외 네트워크를 활용해 협력대상 도시와의 교류 확대 - 협력체계의 구조와 협력 내용을 강화한 국제 다자협력 플랫폼 구축
중국 지자체와의 중점협력사업 발굴과 추진	- 협력 당사자 모두가 실질적인 혜택을 누릴 수 있도록 다양한 사업 추진

15) 유럽의 CLRTAP에서는 초기에 노르웨이, 스웨덴, 핀란드 등 스칸디나비아 반도 국가들이 과학연구로 지식기반 형성을 주도하고, 이를 바탕으로 협상과정에서 의제를 설정하며 협력의 방향성을 제시하는 데 큰 역할 수행. 이러한 노력으로 독일을 비롯한 주요 강대국의 실질적인 참여를 이끌어낼 수 있었고, 결국 이들 국가의 리더십은 CLRTAP가 강한 형태의 국제협력이 되는 데에 이바지

▌서울시 보유 자원 활용해 공동의 지식기반 형성

미세먼지 연구기능 확대와 국제 네트워크로 공동의 지식기반 확산

◦ **서울시의 기존 연구기관을 활용하여 미세먼지의 발생과 영향, 장거리 이동 등에 관한 과학적 연구 결과들을 축적하고, 연구성과를 협력대상 도시들과 공유할 수 있도록 대외협력 기능 강화**

- 서울연구원(정책), 서울기술연구원(기술), 서울특별시 보건환경연구원(관측 및 모니터링) 등 서울시 출연기관과 산하기관에서 관련 연구 수행 중
- 2019년에는 미세먼지연구소를 발족하고 통합연구를 위한 기반 마련

◦ **동아시아 맑은공기 도시협의체 등 기존 협력 네트워크를 활용해 연구결과 확산 및 공유**

- 동아시아 맑은공기 도시협의체에는 4개국 10개 도시와 14개 파트너 기관이 참여
- 대기질 개선 서울 국제포럼 역시 지식기반 형성과 확산에 중요한 역할[16]
- 도시 대표단이 더 오랫동안 교류하고, 상대와 자신의 근거를 분석하고 검토하면서 서로의 입장을 좁혀나갈 수 있도록 포럼과 협의회의 내실 강화

[표 10] 동아시아 맑은공기 도시협의체 참여 현황

참여 도시		파트너 기관
한국	서울, 수원	서울특별시 보건환경연구원, 서울시립대 대기공학연구실
중국	베이징, 구이양, 선전, 지난, 쓰촨성	중국에너지재단, 청정기술공기연맹(전(前) 중국맑은공기연맹), 칭화대학, 중국환경보호 대외협력센터(EECO)
일본	도쿄, 기타규슈	글로벌환경전략연구소(IGES)
몽골	울란바토르	몽골국제대학교
기타		기후청정대기연맹(CCAC), Breathlife, WWF, Clean Air Asia, Stockholm Environmental Institute, 유엔환경계획

자료: 서울시 내부자료

16) 2019년 포럼에는 동아시아 35개 도시 참여

도시 리더십 강화

자체발생 미세먼지 감축, 주변 지자체와의 실효성 있는 협력체계 구축으로 모범사례 제시

◦ 자체발생 미세먼지를 획기적으로 감축하여 모범 도시로서 위상 확보
  - 미세먼지 자체 배출량 감축에 실질적인 성과를 보이지 못한다면, 국제협력 의제를 설정하고 방향을 제시하며 협력 대상 도시를 설득하는 데 한계

◦ 자국 내 주변 지자체와 협력하는 것은 국제협력의 축소판
  - 법과 제도, 문화 등의 측면에서 유사한 특성을 가진 자국 내 지자체들 사이에서 협력관계를 구축하지 못한다면 국제사회에서 국제협력을 위한 리더십을 갖는 데 한계
  - 인천-경기-충남 등 국내 주변 지자체와의 실효성 있는 협력체계 구축 필요

◦ 국제협력을 위한 재원을 충분히 확보하여 협력체계에 기여
  - 서울은 세계적으로도 손꼽히는 글로벌 메가시티 중 하나로 재정적 측면에서도 도시 간 국제협력에서 중요한 기여를 할 필요

국제 다자협력 플랫폼 구축

기존 국내외 네트워크를 활용해 협력대상 도시와의 교류 확대

◦ EACAC, 대기질개선 서울 국제포럼, ICLEI 등 기존 국제 네트워크 도시와의 교류 확대

◦ 국내 주변 지자체와의 협력체계를 구축하고 이를 바탕으로 새로운 국제협력 체계 공동 추진

협력체계의 구조와 협력 내용을 강화한 국제 다자협력 플랫폼 구축

◦ 공동의 목표 수립, 관리지표 선정, 협력의 원칙 정립, 중점 협력사업 추진 등 협력 내용 강화
  - 공동의 목표: 장거리 이동성 대기오염으로 인한 회원도시 시민의 건강영향 개선
  - 목표 지표: WHO 초미세먼지 권고기준 달성(회원도시별 달성연도 차등)
  - 관리 지표: 대기오염물질 배출량(초미세먼지, 전구물질), 이용 가능한 최신기술 적용
  - 협력 원칙: 사전예방 원칙, 과학과 정책 연계, 비용효과성, 형평성, 다물질-다효과 접근
  - 중점 협력사업 추진: 공동 감축사업, 저소득 도시 지원(역량 강화, 기술과 재정 지원, 응급지원), 노출저감, 지식기반 형성(통합평가모형 개발, 모니터링, 기술개발, 워크숍) 등

◦ **전문 실무조직 상설화, 재원 마련, 외부 기관과의 협력 등으로 견고한 체계 구축**

- 한국, 북한, 중국, 일본, 몽골, 러시아 등 동북아시아 주요 도시가 포함된 다자간 협력 체계
- 사무국, 집행기구, 실행위원회뿐 아니라 분야별(과학기술, 영향, 정책, 모니터링 등)로 전문조직 상설화
- 회원도시의 연구기관, 시민단체, 산업계, 국제기구(NEACAP, ICLEI, CLRTAP 등) 참여
- 재원 마련: 회원도시 분담금, 특별 기여금, 다자은행 및 국제기구 출연금 등
- 의무와 책임: 총회, 정기회의 등의 의결사항 성실한 이행, 조례 등 자치법규로 협력사항 제도화, 객관적이고 투명한 측정-보고-검증, 인벤토리 구축, 운영에 관한 협력(분담금, 인력 및 기술 지원 등), 모니터링 보고서 제출, 정보공유 등
- 이행 독려: 의결사항 불이행에 대한 불이익, 정보공개 등으로 상호 압박, 경제적 인센티브(저소득 도시 지원, 기여금 조정 등), 기업참여 방안(외국인 직접투자 연계 등), 회원도시별 상황을 고려한 목표 설정(이행 기간, 감축량 등)

중국 지자체와의 중점협력사업 발굴과 추진

협력 당사자 모두가 실질적인 혜택을 누릴 수 있도록 다양한 사업 추진

◦ **국내 지자체 협력체계를 구축하고, 이를 중국 지자체 협력체계와 연계하는 방안 검토**

- 공동의 목표를 정하고 감축량을 할당하며 불이행에 대한 제재를 가하는 수준의 단순 협력은 지양
- 중국에서는 징진지 등에서 지자체 간 공동대응의 필요성을 인식하고 협력체계 마련 중
- 필요시 공동사업 수행을 위한 조직과 재원 마련

◦ **협력도시 간 대기오염물질 공동저감 사업 수행**

- 개별 도시의 배출량 정보를 바탕으로 상호 중요한 배출원의 공동 저감사업 수행
- 예를 들어, 베이징과 서울은 자동차와 건물에서 발생하는 대기오염물질 감축사업 공동 수행, 상하이(혹은 톈진)와 인천은 선박부문의 배출량 감축사업 공동 수행, 경기도(혹은 충남)와 허베이성은 산업과 발전부문 배출량 감축사업을 공동 수행

◦ **저소득 도시에 대한 다양한 형태의 지원사업 수행**

- 관측 및 모니터링 장비 설치 지원 사업, 역량강화 사업, 실내오염 저감 사업(노출저감 사업 포함), 응급상황 발생 시 긴급지원 사업 등 수행

◦ **건강위해성 평가 및 노출저감 사업 수행**

- 대기오염 노출 특성 분석과 건강위해성 평가 수행
- 대기오염 건강영향 및 질병관리 체계 정비
- 지역의 인구사회 특성을 고려한 교육 및 정보전달체계 정비
- 다중이용시설 주변 녹지 조성 등으로 대기오염물질 유입 차단

◦ **공동의 지식기반 형성과 기술개발을 위한 공동연구 사업 수행**

- 대기오염물질의 장거리 이동과 영향 공동연구
- 대기오염물질 감축기술 개발
- 과학-정책 연계를 위한 공동연구(대기오염물질 감축 사업의 비용효과성 분석, 미세먼지 감축의 사회적 편익, 대기오염 통합평가모형 개발 등)

06756
서울특별시 서초구
남부순환로 340길 57

02-2149-1234
www.si.re.kr