

최근 신흥국의 대기오염 문제와 시사점

문진영 신흥지역연구센터 전략연구팀 부연구위원 (jymoon@kiep.go.kr, Tel: 3460-1274)

김윤옥 신흥지역연구센터 전략연구팀 연구원 (yokim@kiep.go.kr, Tel: 3460-1265)

차 례 ●●●

1. 배경
2. 대기오염과 보건
3. 최근 중국의 대기오염
4. 신흥국의 대기오염 현황
5. 한국에 대한 시사점

주요 내용 ●●●

- ▶ 2013년 1월 중국에서 발생한 스모그로 인해 그동안 경제성장 위주의 정책에 가려진 환경 문제가 신흥국에서 부각되고 있는 상황임.
- ▶ 중국의 대기오염 문제는 도시화와 산업화가 진전되고 석탄 사용과 자동차 판매가 늘어나면서 발생하기 시작하였고, 환경 문제에 대해 적극적인 대응을 하지 않은 관계 당국에도 책임이 있음.
- ▶ 전 세계적으로도 신흥국의 주요 도시에서 오염물질 배출농도가 높게 나타나고 있으며, 실내 공기오염 문제도 아프리카 지역을 중심으로 중요한 환경·보건 문제가 되고 있음.
- ▶ 당분간 신흥국의 대기오염 상황은 지속될 것으로 예상되며, 이에 대해 신흥국의 관심이 커질수록 관련 환경 산업의 시장 확대에 대비할 수 있도록 적극적인 산업 지원과 시장 진출 모색이 필요함.
- ▶ 신흥국의 환경문제와 연계한 공적개발원조(ODA) 활용을 높이고, 환경 문제에 대한 국제협력을 강화하는 것도 필요함.
- ▶ 정부는 투명한 환경 정보 제공을 통해 국민의 신뢰를 확보하고, 엄격한 대기오염 기준 설정과 대기오염 방지를 위한 정책적인 동기 부여를 확대하는 것이 필요함.

1. 배경

- 2013년 1월 베이징을 중심으로 중국 주요 중동부 지역에서 발생한 스모그로 인해 호흡기 환자가 늘어나고, 일부 공장이 일시적으로 조업을 중단하는 등 대기오염 문제가 경제·사회적인 문제로 부각되었음.
- 중국뿐만 아니라 다른 신흥국에서도 대기오염 문제는 중요한 환경문제로, 2012년 11월 인도 뉴델리에서도 대기오염 관측 사상 최악의 스모그 현상이 발생하여¹⁾ 그동안 경제성장 위주의 정책에 가려진 환경 문제가 신흥국에서 부각되고 있음.
- 중국의 대기오염 현황과 파급효과를 살펴보고 전 세계 국가의 공기오염 현황도 분석할 필요가 있음.
- 대기오염 문제 이외에도 실내 공기오염 문제가 연료 및 난방용으로 사용되는 바이오매스와 같은 고체 연료 (solid fuels) 사용 비중이 높은 아프리카 지역을 중심으로 나타나고 있음.
- 글로벌 대기오염을 유발하는 주요 오염물질과 세계보건기구(WHO: World Health Organization)의 오염물질 권고기준도 살펴보고, 신흥국의 오염 문제가 우리나라에 시사하는 바를 도출하고자 함.
- WHO는 4개의 주요한 오염물질에 대한 권고기준을 설정하고 있고, 각 오염물질이 인체에 미치는 영향에 대한 연구를 분석해 왔으며, 대기오염이 인체에 주요한 환경위험으로 결론내리고 있음.
- 최근 중국의 스모그 현상이 이웃한 우리나라나 일본으로도 유입된 것으로 추정되면서 국제협력을 통한 환경 문제 대응이 필요한 상황임.
- 경제와 환경 및 보건이 연관된 대기오염 문제는 특정한 국가 및 지역을 넘어서는 문제라는 점에서 대기오염 문제에 접근할 필요가 있음.

2. 대기오염과 보건

- WHO는 대기 질 기준(AQGs: Air Quality Guidelines)을 설정하여 대기오염으로 인해 인체에 미치는 영향을 줄이기 위한 범세계적인 기준치를 제시해오고 있음.
- WHO 유럽 사무소는 1987년 처음으로 유럽을 위한 AQG를 제시하였고, 2000년에는 이에 대한 수정안과 2006년에 전 세계에 적용할 수 있는 기준안을 발표함²⁾
- 2006년에 제시된 WHO의 AQGs는 대기오염이 보건에 미치는 영향을 평가하고 보건상의 위험을 상당 부분 줄

1) Victor Mallet(2012), "Toxic smog shrouds New Delhi," *Financial Times*. (November 7)

2) WHO Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2006. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf(Accessed Feb. 15, 2013).

일 수 있는 목표치(targets)를 설정함.

- WHO는 4개의 대기오염 물질(미세먼지, 오존, 이산화질소, 이산화황)을 대상으로 AQGs를 설정하고 추가적으로 잠정 목표치(interim targets)도 설정하여 대기오염이 심한 지역은 단계적으로 목표치를 달성하여 AQGs에 도달하기를 권고하고 있음(표 1 참고).

표 1. WHO의 오염물질별 권고 기준

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

오염물질	기준시간	WHO 권고 기준			
		IT-1	IT-2	IT-3	AQG
미세먼지(PM _{2.5})	연간	35	25	15	10
	일일	75	50	37.5	25
미세먼지(PM ₁₀)	연간	70	50	30	20
	일일	150	100	75	50
오존(O ₃)	8시간	160	-	-	100
이산화질소(NO ₂)	연간	-	-	-	40
	일일	-	-	-	200
이산화황(SO ₂)	일일	125	50	-	20
	10분	-	-	-	500

주: 미세먼지의 경우 세단계의 잠정목표(IT-1,2,3)도 설정.
자료: WHO Air quality guidelines, Global update 2005.

■ 미세먼지(PM: Particulate Matter)는 다른 오염물질보다 인체에 더 큰 영향을 주고 실내 공기오염도 유발하는 오염물질임.

- 미세먼지는 공기 중 고체 및 액체 상태 입자의 혼합물로 황산염(sulfate), 질산염(nitrates), 암모니아(ammonia), 탄소(carbon), 염화나트륨(sodium chloride), 광물성 먼지 등이 주요한 성분이며, 입자의 지름에 따라 지름 $2.5\mu\text{m}$ 이하인 PM_{2.5}와 지름 $10\mu\text{m}$ 이하인 PM₁₀으로 구분됨.³⁾
- PM_{2.5}가 PM₁₀보다 더 인체에 깊숙이 스며들어 해로우며, 미세먼지의 만성적 노출은 폐암, 심혈관계 질환이나 호흡기 질환을 유발할 수 있음.
- 개도국에서는 조리용이나 난방용으로 이용되는 고체연료(solid fuels)의 실내 연소에서 유발되는 미세먼지로 인한 실내 공기오염이 급성호흡기 감염 위험을 높이고, 유아의 조기사망과도 연관되어 있으며 성인의 경우 만성 폐질환 및 폐암과 연관되는 위험요인이 됨.

■ 오존(Ozone, O₃)은 스모그를 유발하는 주요 성분으로 지표면으로부터 10km 이내의 대류권(troposphere)에 존재하는 오존이 인체에 부정적인 영향을 줄 수 있음.⁴⁾

- 성층권(stratosphere)에 밀집된 오존은 태양광선에서 비롯된 자외선을 차단하는 좋은 오존이나, 지표면(ground-level)에 형성된 오존은 차량과 산업에서 배출된 질소 산화물(nitrogen oxides, NOx)과 휘발성유기 화합물(VOCs: volatile organic compounds)이 태양광선에 의해 반응(reaction)하여 생성되는 오염물질임.

3) 1 μm 는 100만분의 1m에 해당.

4) 환경부(2001), “오존 오염의 현황과 대응방안,” http://www.me.go.kr/web/420/inform/common/board/detail.do?idx=151518&decorator=inform&boardId=inform_03_01

- 오존은 천식을 유발하고 폐 기능을 감소시켜 폐암을 유발할 수 있는 것으로 알려져 있음.

■ 이산화질소(nitrogen dioxide, NO₂)와 이산화황(sulfur dioxide, SO₂)은 연소과정에서 발생하는 오염물질임.

- 질소산화물(nitrogen oxides)의 하나인 이산화질소는 난방, 전력, 및 차량과 선박 엔진의 연소 과정에서 배출되며 이산화황은 황(sulfur)이 포함된 석탄이나 석유 같은 화석연료의 연소과정에 발생함.

- 이산화질소는 PM2.5와 오존의 중요한 일부인 질산염 에어로졸(nitrate aerosols)의 주된 근원이며, 폐 기능 성장을 둔화시키고 장기간 노출 시 어린이들의 천식성 기관지염 증가와 연관된 것으로 알려짐.

- 이산화황은 호흡계와 폐 기능에 영향을 미치고 눈의 자극을 유발하며, 물과 결합하여 산성비(acid rain)의 주된 성분인 황산(sulfuric acid)을 형성함.

3. 최근 중국의 대기오염

가. 중국의 대기오염 현황

■ 2013년 1월 10일 오후부터 약 3주에 걸쳐 베이징을 비롯한 중국 중동부에 인체에 위험한 수준의 스모그 현상이 발생하여 외출자제령이 내려지는 한편 베이징시 정부가 긴급대책을 시행하였음(그림 2 참고).

- 심각한 스모그로 인해 중국 내 주요 고속도로가 부분 혹은 전면 폐쇄되었으며, 베이징 시내의 경우 대기오염 악화를 막기 위해 공사장 및 공장의 생산라인 가동이 중단되기도 함.

○ 베이징 주재 미국대사관에서는 베이징 시내의 지름 2.5 μ m 이하 초미세먼지(PM2.5) 농도가 12일 한때 993 μ g/m³에 도달하였다고 발표하였으며, 이는 세계보건기구(WHO) 기준치의 약 40배에 해당함(그림 1 참고).

○ 베이징시는 13일 사상 처음으로 황색안개경보를 발령하고 외출자제령을 내렸음.

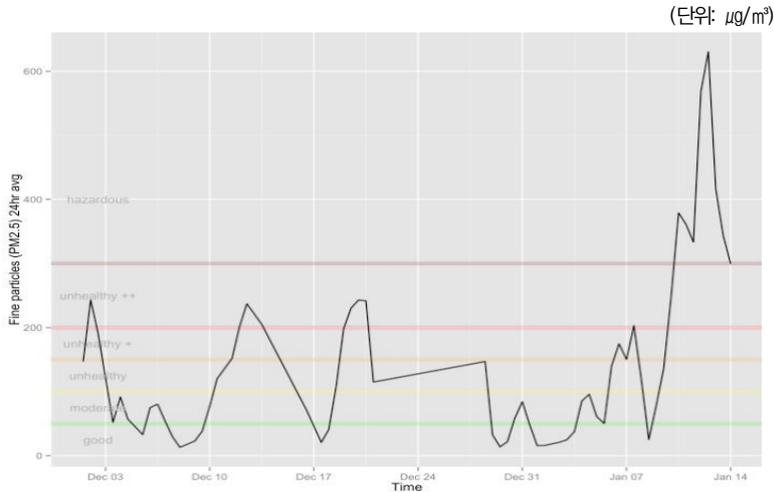
- 1월 30일 들어서도 베이징의 가시거리는 스모그로 인해 100m 정도에 불과하여 중국 인터넷에서는 “세상에서 가장 먼 거리는 내가 네 손을 잡았는데 얼굴은 볼 수 없는 거리이다(世界上最远的距离, 是我牵着你的手, 却看不到你的脸)”라는 문구가 유행하고 있음.

- 중국 대기오염은 과거에도 여러 차례 심각한 수준에 도달한 적이 있으나 이번 대기오염 사태는 2008년 베이징 올림픽 이후 베이징 주재 미국대사관이 PM2.5를 기준으로 한 대기 질을 측정한 이래 최악의 수준임.

○ 2011년 12월에도 베이징의 대기오염이 위험수준에 도달하여 베이징 주재 외국대사관들이 자국민들에게 외출 자제를 요구한 반면, 당시 중국정부의 미세먼지 측정 기준이 PM2.5가 아닌 PM10에 근거하여 대기오염을 ‘약간 오염된 수준’으로 발표하면서 대중의 비난에 직면하였음.

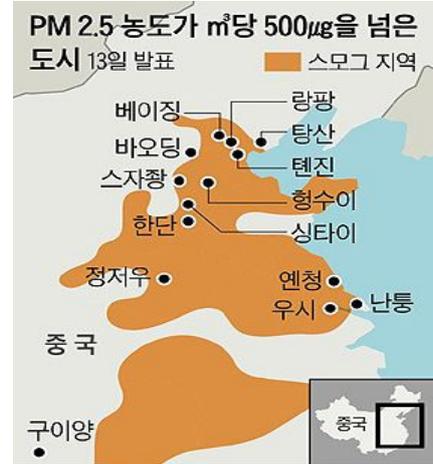
○ 현재 중국정부는 순차적으로 대기오염 적용기준을 PM10에서 PM2.5로 바꾸나가고 있음.

그림 1. 베이징 시내 초미세먼지 농도
(2012년 12월 3일~2013년 1월 14일)



자료: 베이징 주재 미국대사관(Twitter@BeijingAir).

그림 2. 중국 대기오염 지역



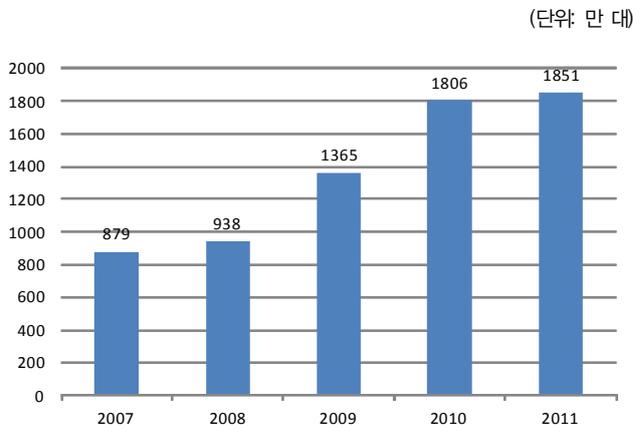
자료: 조선일보(2013. 1. 16), '세계 최악 환경오염 10대 도시 중 7곳이 중국.'

나. 중국의 대기오염 발생원인

■ 대기오염의 주된 요인은 이산화황(SO₂), 이산화질소(NO₂), 미세먼지(PM₁₀)에 기인하며, 중국의 석탄사용 증가와 자동차 판매량 증가 등을 꼽을 수 있음.

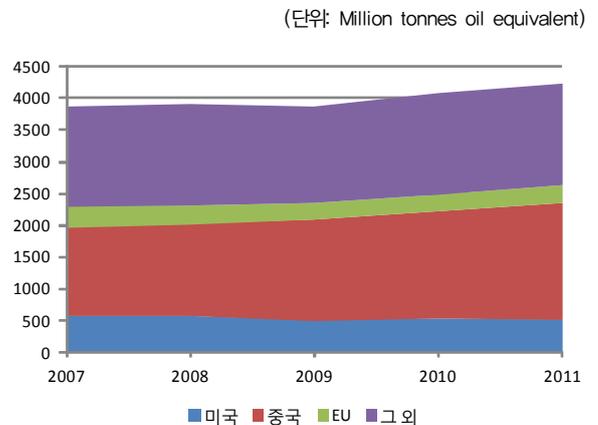
- 자동차는 질산화물과 일산화탄소, 탄소 및 미세먼지의 주요 배출원이며, 2008년 기준 중국의 자동차로 인한 질산화물은 전체 질산화물 배출량의 약 34%에 이룸.
- 중국의 자동차 판매량은 2009년을 기점으로 3년 연속 세계 판매량 1위를 기록하고 있으며, 판매 대수 역시 매년 증가하고 있음(그림 3 참고).

그림 3. 중국 자동차 판매량



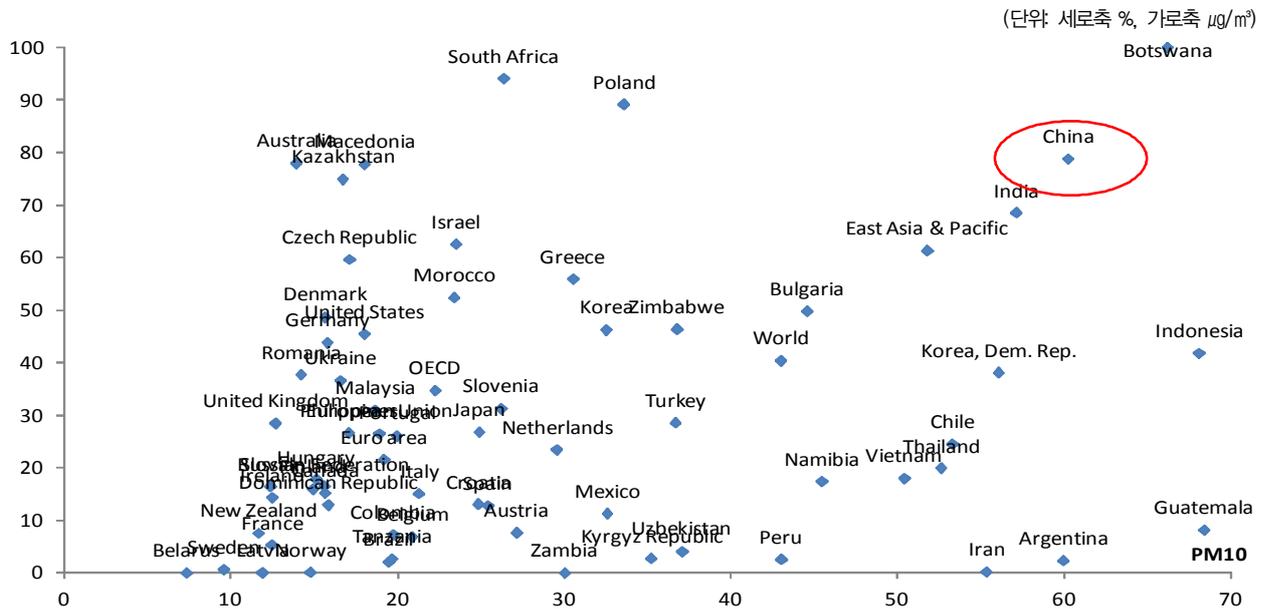
자료: 중국 자동차 산업 현황 및 발전 전망 (한국무역협회 상해지부).

그림 4. 중국 석탄 소비량



자료:BP Statistical Review of World Energy(June 2012).

그림 5. 석탄의 전력생산 사용 비중 미세먼지(PM₁₀)

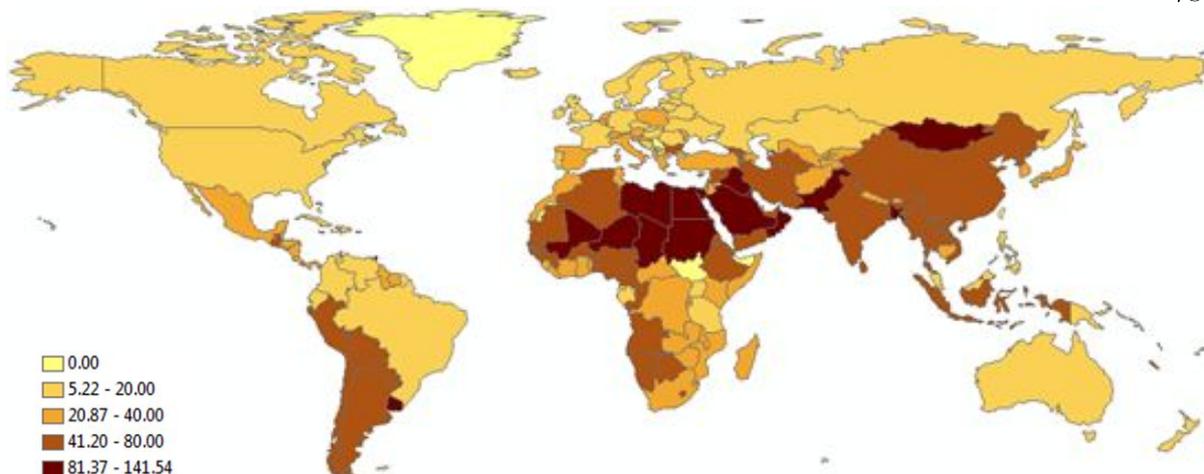


- 중국의 스모그가 편서풍을 타고 한국과 일본에 유입되면서 중국의 대기오염 문제는 동아시아의 환경문제로 확대되고 있음.
 - 국립환경과학원과 환경부에 따르면 2013년 1월 12~15일 서울의 미세먼지(PM10) 농도가 147 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 기록하였으며, 일본 환경성에 따르면 후쿠오카의 미세먼지 농도는 52.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 오사카의 미세먼지 농도는 63.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 기록하였음(초미세먼지의 하루 평균 기준치는 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
 - 우리 정부는 2013년 2월 5일 대기환경관리 선진화 토론회를 개최하여 대기환경정책수립을 위해 전문가, 언론, 시민단체의 의견을 구한 바 있으며, 일본은 2013년 5월 중 개최예정인 한중일 환경장관 회의에서 중국에 대책 마련을 요구할 예정이라 밝힘.

- 한편 중국 내부에서도 환경오염 문제에 대한 일반 대중의 비판의식이 높아지면서 중국정부는 대기오염 예방에 대한 대책 마련에 부심하고 있음.
 - 환경문제가 고속성장의 대가이기 때문에 피할 수 없다고 보던 과거의 관점에서 벗어나 최근 중국 언론은 이번 대기오염 문제를 집중적으로 조명하고 있음.
 - 중국 공영 TV인 CCTV는 스모그 관련 뉴스를 주요 시간대에 방영하였으며, 중국 공산당 기관지인 인민일보 역시 중국 대기오염에 관한 내용을 전면에 게재하였음.
 - 이에 중국 내부에서도 성장에 치우쳐 환경문제를 등한시한 데 대한 반성의 여론이 생겨나고 있음.
 - 중국 환경보호부는 차량 배출가스를 억제할 수단을 마련하고, 차량 생산·사용·폐기에 대한 감독을 강화할 예정이며, 동북부 주요 산업도시인 스자좡의 공장 일부를 폐쇄하고 700여 개의 건설공사를 중단하겠다고 밝힘.
 - 또한 과도한 석탄사용에서 벗어나기 위해 가스 및 원자력 발전 사용비율을 늘리겠다고 발표함.

그림 6. 미세먼지(PM₁₀) 농도

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



주: 자료 부재 국가는 0으로 처리.

자료: World Bank(2012), *World Development Indicators*.

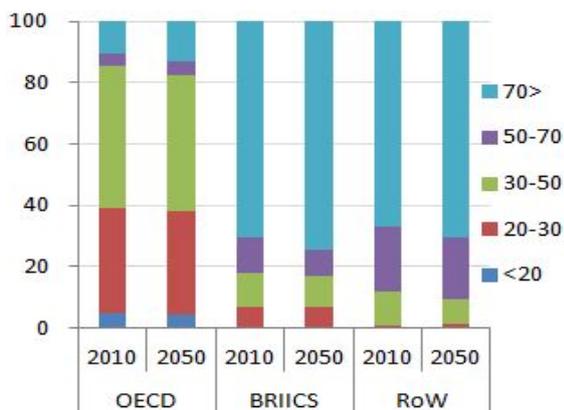
4. 신흥국의 대기오염 현황

■ 대기오염은 전 세계적으로 나타나고 있으나 신흥국의 대기오염도가 더 높게 나타나고 있음.

- 미세먼지(PM10) 농도 기준으로 WHO의 연간 권고기준($20\mu\text{g}/\text{m}^3$)을 상회하는 국가들의 대부분이 아시아와 아프리카 지역에 분포하고 있음(그림 6 참고).
- OECD의 분석에 따르면 2010년 기준으로 OECD를 제외한 국가에서 10만 명 이상 거주하는 도시 인구 중 70%가 WHO의 가장 완화된 미세먼지 기준(잠정목표, IT-1)보다 높은 미세먼지 위험에 노출되어 있음(그림 7 참고).
- 이러한 미세먼지 오염은 아시아, 아프리카 지역에서 두드러지게 나타나는데, 이 지역의 미세먼지 농도는 2050년까지도 대체로 증가할 것으로 예상됨(그림 8 참고).

그림 7. 도시인구 비중과 PM₁₀ 농도

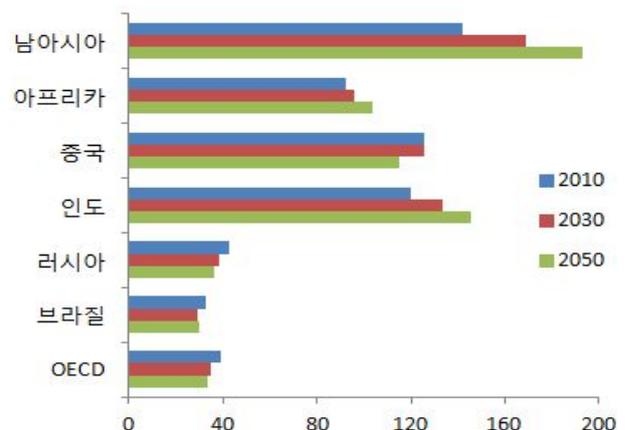
(단위: 대도시 인구 비중, %)



주: 미세먼지 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 구간별 인구 10만 명 이상 도시의 인구분포 비율이며, BRICS는 BRICS 국가에 인도네시아 포함, RoW(Rest of the World).
자료: OECD, Environmental Outlook to 2050.

그림 8. 세계 지역별 PM₁₀ 농도

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



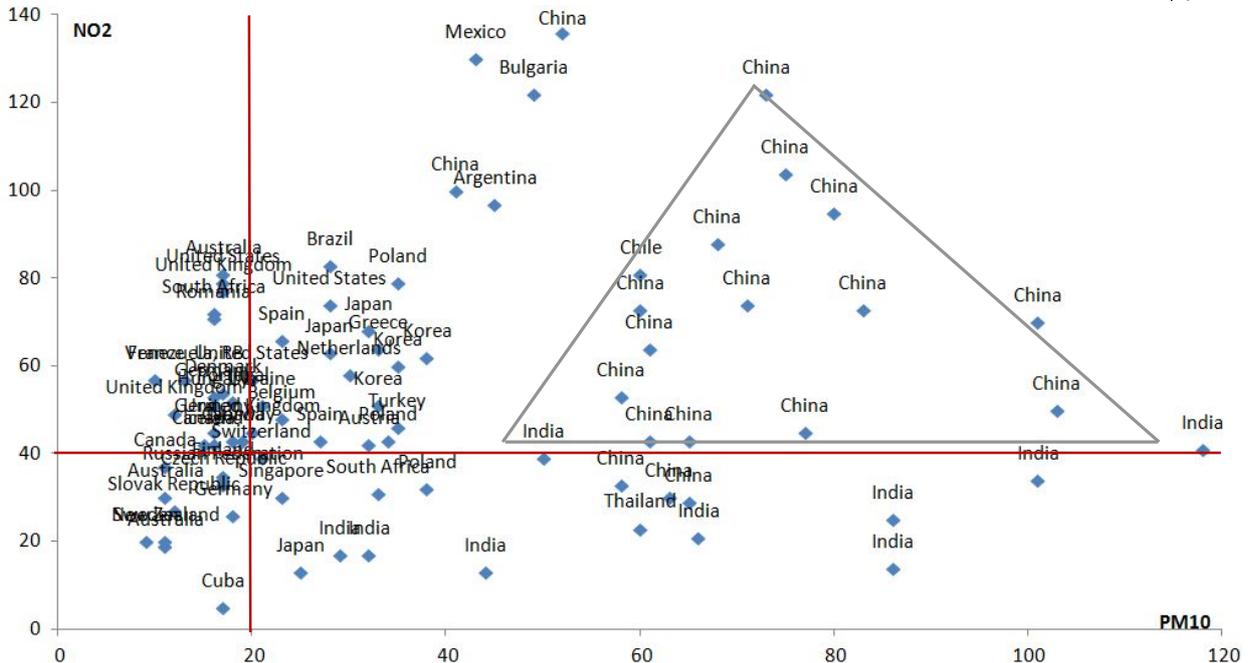
자료: OECD, Environmental Outlook to 2050.

■ 신흥국의 주요 도시에서 오염물질 배출농도는 WHO 권고기준을 훨씬 초과하고 있음.

- World Bank의 자료를 분석하면, 미세먼지와 이산화질소를 기준으로 WHO의 연간 권고기준(PM_{10} , $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ 및 NO_2 : $40\mu\text{g}/\text{m}^3$)을 상회하는 상당수 도시가 신흥국에 집중되어 있고, 특히 중국에 소재한 도시에서 기준치를 초과한 것이 두드러지게 나타나고 있음(그림 9의 세모 영역 참고).
- 각 오염물질의 도시별 농도 순위(표 2 참고)에서도 이산화질소(NO_2) 배출량이 많은 일부 도시를 제외하고는 상위 20위 내 도시 대부분이 중국과 인도의 도시로 집중되어 나타나고 있음.

그림 9. 세계 도시의 미세먼지(PM₁₀)와 이산화질소(NO₂)

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



주: 53개국 111개 도시(인구 10만 명 이상 거주)의 2009년 미세먼지(PM₁₀)와 2001년 이산화질소 자료임.
자료: World Bank(2012), World Development Indicators.

표 2. 세계 도시별 미세먼지, 이산화황, 이산화질소 농도

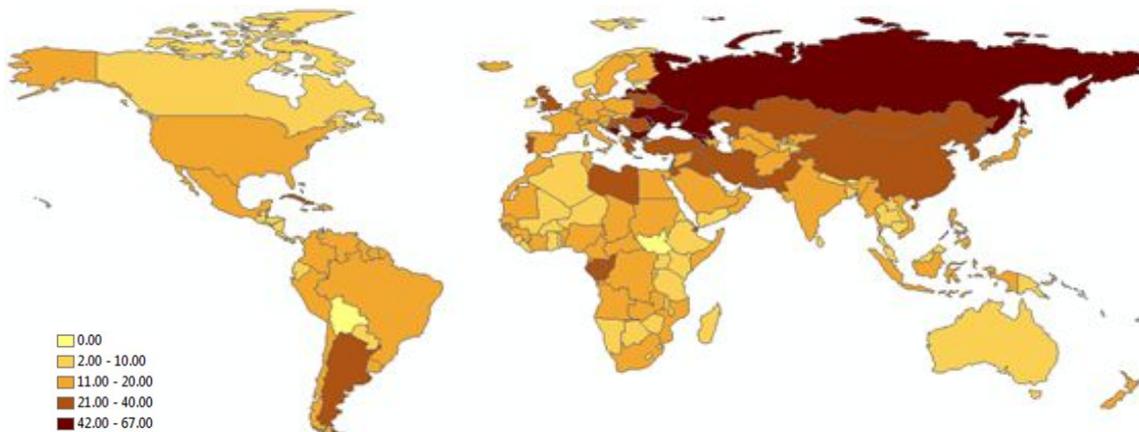
(단위: g/m^3)

순위	국가	도시	PM10	순위	국가	도시	SO2	순위	국가	도시	NO2
1	India	Delhi	118	1	China	Guiyang	424	1	Italy	Milan	248
2	China	Xian	115	2	China	Chongqing	340	2	China	Guangzhou	136
3	Egypt	Cairo	112	3	Iran	Tehran	209	3	Mexico	Mexico City	130
4	China	Tianjin	103	4	China	Zibo	198	4	China	Beijing	122
5	China	Chongqing	101	5	China	Jinan	132	5	Bulgaria	Sofia	122
6	India	Kolkata	101	6	Brazil	Rio de Janeiro	129	6	China	Lanzhou	104
7	Argentina	Buenos Aires	92	7	Turkey	Istanbul	120	7	China	Dalian	100
8	India	Kanpur	86	8	China	Anshan	115	8	Argentina	Cordoba	97
9	India	Lucknow	86	9	Russian	Moscow	109	9	China	Zhengzhou	95
10	China	Shenyang	83	10	China	Lanzhou	102	10	China	Anshan	88
11	China	Zhengzhou	80	11	China	Liupanshui	102	11	Brazil	Sao Paulo	83
12	China	Jinan	77	12	Japan	Yokohama	100	12	Chile	Santiago	81
13	China	Lanzhou	75	13	China	Shenyang	99	13	Australia	Sydney	81
14	China	Beijing	73	14	China	Beijing	90	14	Poland	Katowice	79
15	China	Chengdu	71	15	Poland	Katowice	83	15	United States	New York	79
16	Indonesia	Jakarta	70	16	China	Tianjin	82	16	United Kingdom	London	77
17	China	Anshan	68	17	Korea	Daegu	81	17	China	Chengdu	74
18	India	Ahmadabad	66	18	China	Chengdu	77	18	United States	Los Angeles	74
19	China	Nanchang	65	19	Mexico	Mexico City	74	19	China	Shenyang	73
20	China	Wuhan	65	20	Egypt	Cairo	69	20	China	Shanghai	73

자료: World Bank(2012), World Development Indicators.

그림 10. 대기오염과 관련된 사망

(단위: 인구 10만 명당 사망인원)



주: 2008년 기준으로 자료 부재 국가는 0으로 처리.

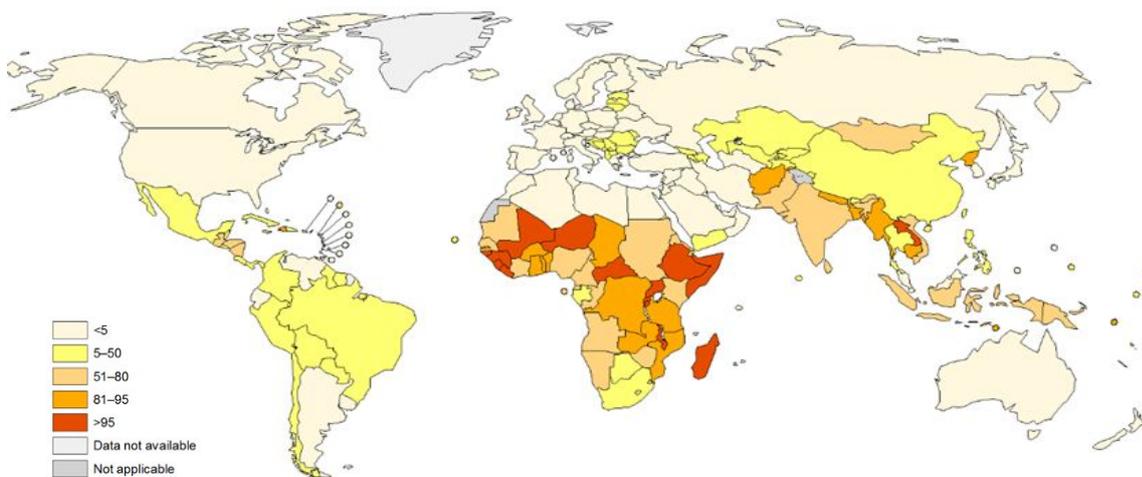
자료: WHO, Global Health Observatory Data Repository.

■ 대기오염뿐만 아니라 실내 공기오염(Indoor air pollution)도 인체에 영향을 미치는 위험 요인임.

- WHO에 따르면 대기오염은 전 세계적으로 130만 명의 사망을 유발하고 있으며, CIS·아시아 및 중동 지역에서 상대적으로 사망률이 높음(그림 10 참고).
- 또한 WHO의 분석에 따르면 실내 공기오염은 전 세계적으로 매년 200만 명에 가까운 조기사망(premature death)을 유발하고 있는데, 이 중 거의 절반 정도가 5세 이하 어린이의 폐렴(pneumonia)으로 인한 것임.⁶⁾
- 실내 공기오염으로 인한 사망은 조리과 난방에 사용되는 고체연료(바이오매스·석탄·나무 등) 비중이 50% 이상을 상회하는 아프리카 지역 국가들에서 두드러지게 나타나고 있음(그림 11 및 그림 12 참고).

그림 11. 고체연료를 사용하는 인구 비중

(단위: %)

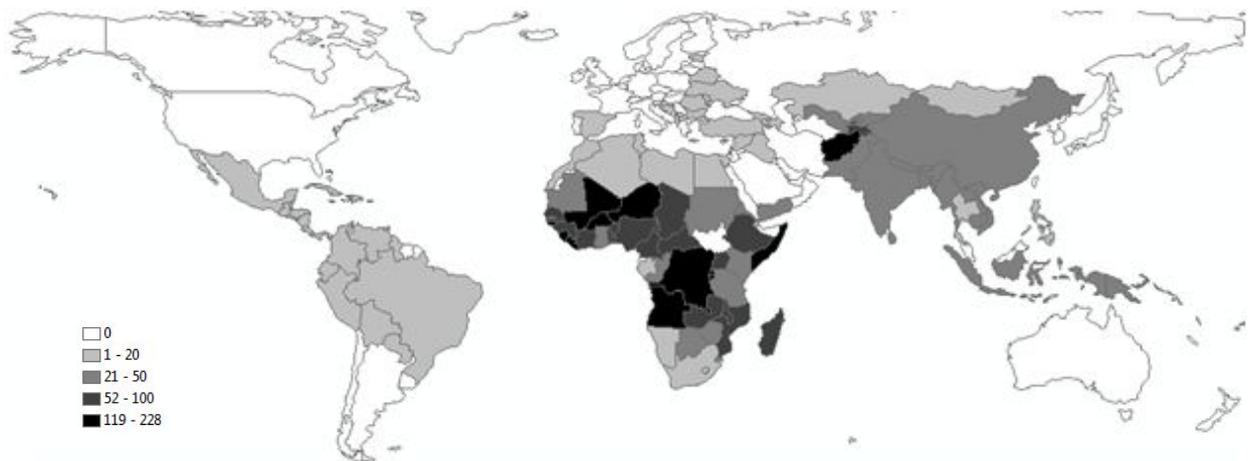


자료: WHO, Global Health Observatory Map Gallery.

6) WHO, "Air quality and health," <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/index.html>.

그림 12. 실내 공기오염과 관련된 사망

(단위: 인구 10만 명당 사망인원)



주: 2004년 기준으로 자료 부재 국가는 0으로 처리.
자료: WHO, Global Health Observatory Data Repository.

5. 한국에 대한 시사점

가. 신흥국의 환경산업 시장확대에 대비한 산업지원과 시장진출 모색

- 공기오염 문제에 관한 신흥국의 관심이 커질수록 환경 관련 산업 시장이 확대될 수 있다는 점에서 우리나라도 적극적인 지원과 시장진출을 모색해야 함.
 - 최근 중국은 스모그 현상으로 인해 마스크 품귀현상이 나타나고 공기청정기 판매가 특수를 누리는 등 환경 관련 생활제품 수요가 급증하고 있음.
 - 장기적으로 환경에 대한 정부와 소비자의 관심이 커질수록 대기오염물질 배출저감 시설이나 공업용 오·폐수 처리시설 등 환경 관련 산업에 대한 수요도 증가할 수 있다는 점에서 환경 관련 산업에 대한 지원을 강화하고 신흥국 시장 확대에 대비해야 함.
 - 우리나라의 환경상품 수출은 여타 국가에 비해 낮은 상태라는 점에서 국제적인 환경시장 확대에 대비해야 할 것임(그림 12 및 그림 13 참고).
 - 중국의 경우 전기차 보급에 관계당국이 보다 적극적으로 나설 것으로 예상돼 이미 세계 최대 자동차 시장이 된 중국의 전기차 관련 수요(최종 완성차량부터 차량용 배터리 등 관련 부품) 확대에 대비한 국내업체의 노력이 필요하며, 정부 차원에서 전기차 산업에 대해 지속적인 지원이 요구됨.

그림 13. 환경상품 수출

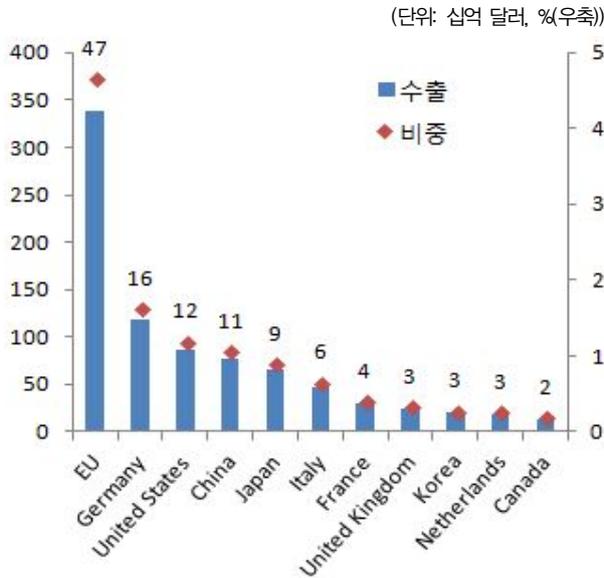
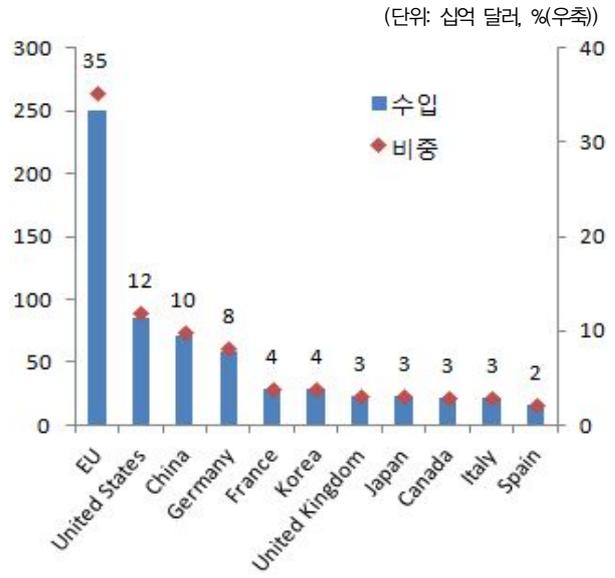


그림 14. 환경상품 수입



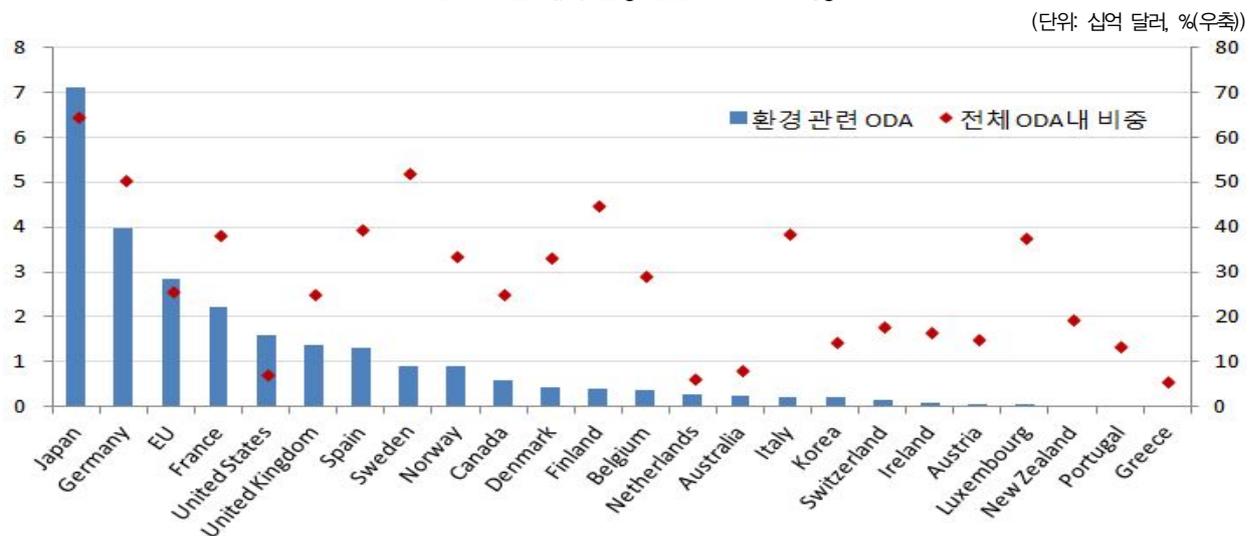
주: WTO 환경상품 프렌즈(Friends of Environmental Goods)에서 제시한 153개 환경상품 리스트(friends-153 list)에 기초한 환경상품 수출 및 수입액으로, 그림 12(13)의 비중은 전 세계 총 환경상품 수출(수입)에서 차지하는 비중임.

자료: LaFleur, M(2011), The liberalization of environmental good and services, ECLAC, UN.

나. 신흥국의 환경문제와 연계한 ODA 활용 제고

- 신흥국의 환경문제와 연계한 공적개발원조(ODA: Official Development Assistance) 진출을 모색하면서 국내 환경산업 부문의 해외진출을 장려하는 수단으로 활용될 수 있음.

그림 15. 전 세계 환경 관련 ODA 및 비중



주: 2009~10년 평균 금액.

자료: OECD, Aid in Support of Environment.

- OECD 개발원조위원회(DAC: Development Assistance Committee) 회원국과 비교해볼 경우 우리나라의 환경 관련 원조부문이 전체 ODA에서 차지하는 비중이 낮은 수준임을 감안하면(그림 14 참고), 우리나라도 점진적으로 환경과 연계된 ODA를 확대하는 정책적 고려가 필요함.
- 우리나라가 녹색개발기금(GCF: Green Climate Fund) 사무국을 유치한 국가라는 점에서 향후 GCF를 활용하여 주도적으로 개발도상국의 환경 관련 사업에 참여할 수 있는 기회를 확보하는 것도 고려될 수 있음.

다. 환경문제 대처를 위한 국제협력 강화

- 대기오염 등의 환경문제는 특정 국가에 국한되지 않는다는 측면에서 우리나라도 국제협력을 통한 공동 대응에 보다 적극적으로 나서야 함.
- 미세먼지의 경우 1,000km 이상을 이동하고, 오존을 유발하는 오염물질은 그 이상의 거리를 이동하므로 중국의 대기오염 문제나 일상화된 황사 문제가 인접국의 문제가 아닌 우리나라의 직접적인 환경문제라는 인식에 기초한 정책적 대응이 필요함.
- 1999년 이후 시작된 한·중·일 3국 환경장관회의(TEMM: Tripartite Environmental Ministers Meeting)뿐만 아니라 국제기구나 지역환경협력기구 등을 통해 인접국의 환경문제에 보다 적극적으로 대응할 필요가 있음.
 - 동북아시아의 환경문제에 대한 정부간 환경협의체인 ‘동북아환경협력계획(NEASPEC: North-East Asia Sub-regional Programme of Environmental Cooperation)’⁷⁾을 적극적으로 활용하는 방안도 고려할 수 있음.

라. 투명한 정보 제공과 대기오염 방지를 위한 정책적인 동기 부여 확대

- 환경당국은 투명하고 일관된 환경정보 제공으로 국민의 신뢰 확보에 노력해야 함.
- 중국의 경우 환경정보에 대한 허위 보고와 데이터 조작이 만연해 고위층 관료가 문제의 심각성을 인지하지 못했고⁸⁾ 일반 시민들이 베이징 주재 미국대사관에서 공표한 공기질지수(AQI: Air Quality Index)⁹⁾를 더욱 신뢰하게 되는 상황에 이르게 됨.
- 보다 엄격한 대기오염 기준 설정과 대기오염 방지를 위한 감독 및 동기 부여를 확대해야 함
- 우리나라는 2015년에 대기환경규제에 미세먼지 PM_{2.5}를 적용하게 되고, 환경기준도 WHO의 권고기준이 아닌 잠정목표의 두 번째 수준(TT-2)에 불과한 상황이므로 향후 보다 엄격한 기준 설정과 목표 달성을 위한 노력

7) 한국, 중국, 일본, 몽골, 러시아 및 UNEP(UN환경계획), UNESCAP(UN아태경제사회위원회) 등의 국제기구가 참여하고 있고 황사, 대기 및 해양오염, 생태계 보전 등의 환경문제 협의체임.

8) Jamil Anderlini(2013), "Beijing confronts pollution dilemma," *Financial Times*. (January 14)

9) 미국 환경보호국(EPA: Environmental Protection Agency)이 공표하는 공기질 지수로 지난 1월 12일 베이징 최고 AQI가 755에 달함(수치가 151 이상이면 모든 사람의 건강에 좋지 않은 상태로, 참고로 당일 뉴욕의 수치는 23에 불과했음.)

이 필요함.

- 환경오염에 대한 엄격한 지침만으로 환경목표를 달성하기 어렵고, 최근의 국제적인 환경규제도 일방적인 명령과 통제(command & control)보다는 세금이나 오염물질 배출권 거래제 같은 시장 시스템에 기초한 경제적 유인을 중시하고 있다는 측면에서 오염물질 저감을 위한 정책적인 동기 부여 제시에도 주력해야 함. **KIEP**