

# 국토정책 Brief

KRIHS ISSUE PAPER



KRIHS POLICY BRIEF • No. 709

발행처 | 국토연구원 • 발행인 | 강현수 • www.krihs.re.kr

## 미세먼지 저감을 위한 도시 내 바람길 도입 방안

성선용 국토연구원 책임연구원, 박종순 국토연구원 책임연구원,  
이상은 국토연구원 수자원·하천연구센터장, 김선희 국토연구원 국토환경·자원연구본부장

### 요약

- 1 최근 수도권에 미세먼지 비상저감조치가 7일 연속 계속되는 등 미세먼지로 인해 국민들이 체감하는 불편이 증가하고 있어 도시 내 바람길을 활용하는 등 종합적인 대책이 요구됨
- 2 독일, 홍콩, 유럽 등에서는 미세먼지 저감 및 대기질 개선을 위해 국토·도시계획에 바람길을 반영하여 대응하고 있음
- 3 바람길 도입을 통해서 ① 도시외부의 차고 신선한 공기를 유입하고, ② 도시 내 미세먼지를 빠르게 순환 시키며, ③ 도시 내 그린인프라 도입을 통해서 미세먼지를 흡착, 저감시킬 수 있는 장점이 있음
- 4 국토계획과 환경계획의 연계성을 통해서 바람길 개념을 도입하고 나아가 공간적인 배치를 실행할 수 있는 추진체계를 단계별로 마련할 필요가 있음
- 5 대기순환·확산을 촉진하는 바람길 도입을 위한 제도적 기반은 아직 미흡한 실정이므로 이를 도시공간에 도입할 수 있는 체계적이고 구체적인 방안이 필요함

### 정책방안

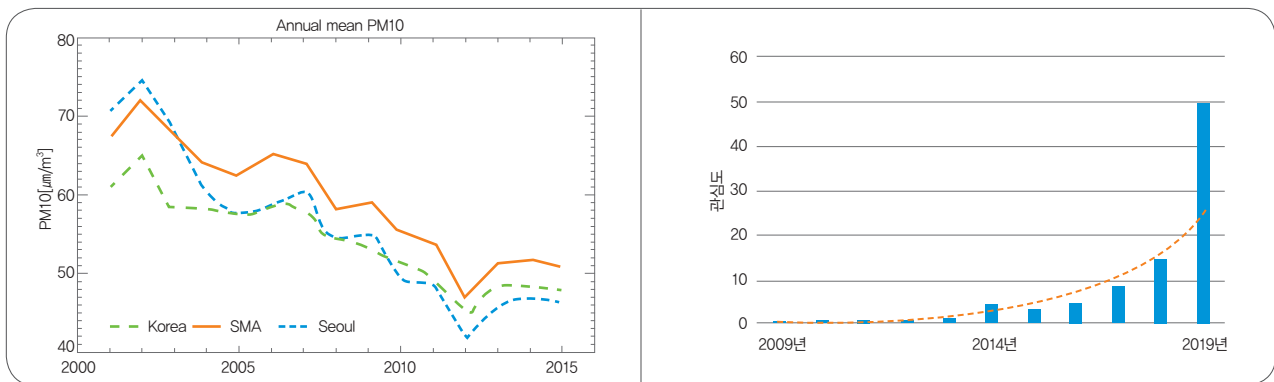
- ① 미세먼지 저감을 위한 바람길을 도입하기 위해서는 국토 및 도시계획의 환경성 강화 측면에서 바람길과 관련된 기후지도, 대기오염지도를 작성하고 토지이용계획과 지구단위계획 수립 시 활용토록 하여야 함
- ② 환경계획에서는 찬 공기 보전을 위한 관리지역, 바람길의 공간적 범위 등을 명시하여 토지이용에 활용될 수 있도록 할 필요가 있음
- ③ 바람길 확보를 위해서는 국토 및 환경계획의 연동을 통해서 조사, 작성, 평가 단계별로 국토 및 환경계획의 정합성 확보가 시급함

## 1. 미세먼지의 현황과 새로운 대책의 필요성

(정의) 먼지란 대기 중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 입자상 물질을 뜻하며 입자의 크기에 따라서 총먼지( $50\mu\text{m}$  이하), 미세먼지(PM10;  $10\mu\text{m}$  이하), 초미세먼지(PM2.5;  $2.5\mu\text{m}$  이하) 등으로 구분<sup>1)</sup>

(현황) 연평균 미세먼지 농도는 지속적으로 감소 후 정체 중이지만, 미세먼지로 인해 국민이 체감하고 있는 불편은 증가하였으며, 미세먼지에 대한 관심도는 최근 5년 동안 급격하게 증가함

그림 1 미세먼지(PM10) 농도 변화(2000~2015)와 최근 10년 동안 미세먼지 관심도 변화



출처: Kim et al, 2017.

출처: Google Trends(2019년 3월 14일 기준).

(발생원인) 미세먼지의 발생은 자연적 발생(흙먼지, 꽃가루 등)과 인공적 발생(소각장 연기, 배기가스 등)으로 구분되며, 발생원에서부터 고체 상태로 직접 배출하는 1차적 발생과 가스 상태로 나온 물질이 공기 중 다른 물질과 화학반응을 일으켜 미세먼지가 되는 2차적 발생으로 나누어 볼 수 있음

- 2016년 한·미 대기질 공동연구에서 우리나라 미세먼지의 4분의 3 이상이 2차 생성으로 인한 미세먼지인 것으로 나타났음

(대책) 그동안 미세먼지 저감을 위하여 배출원 관리 중심의 대책을 실시하였으나 국민들의 81%는 현재 정부에서 추진 중인 미세먼지 대책에 만족하지 못하고 있는 것으로 나타나 보다 종합적인 대책이 필요(KBS 2019)

- 다수의 국민들은 현재 추진 중인 미세먼지 비상저감조치가 미세먼지 저감에 도움이 안 된다고 생각하고 있으며(61%), 미세먼지 저감을 위한 관련 비용 부담이 증가되었다고 응답(87%)
- 기존에 추진 중인 발생원 중심의 미세먼지 저감대책과 함께 공간적 차원에서의 미세먼지 저감을 위한 해법이 필요
- 현재 우리나라의 도시구조는 산지에서 불어오는 차고 신선한 바람을 직접적으로 끌어오지 못하고 있는 실정임

그림 2 바람길을 저해하는 아파트 배치



1) 이하 미세먼지는 미세먼지(PM10)과 초미세먼지(PM2.5)를 합하여 지칭함. PM은 Particulate Matter의 약자임.

## 2. 바람길의 개념 및 대기질 개선 사례

바람길의 개념은 Kress(1979)가 처음 사용한 'Ventilationbahn'이라는 독일어에서 유래하였으며, 현재는 녹지와 도시, 물, 오픈스페이스의 네트워크를 활용하여 산이나 바다로부터 유래한 신선한 공기를 도시로 흐를 수 있도록 하는 것을 의미함(김수봉 외 2007)

- 도시 내 바람길은 ① 산지에서 발생한 차고 신선한 공기의 유입, ② 바람길을 통한 도시 내 미세먼지 배출, ③ 바람길 내 그린인프라를 활용한 미세먼지 흡착 촉진 등의 방식으로 독일, 홍콩, 유럽 등에서 추진되고 있음

### 독일 슈투트가르트의 바람길 조성: 산지에서 발생한 차고 신선한 공기의 유입

슈투트가르트는 독일의 대표적인 산업도시로서 구릉지에 위치해 독일의 다른 지역에 비해 평균 풍속이 낮고 (2m/s), 대기 역전현상으로 오염물질이 정체되어 대기질 개선을 위한 대책을 마련함

- 1930년대부터 바람길 계획을 위한 연구를 시작하였으며 1970년대 후반에 바람길 계획을 수립, 추진하여 주변 산지에서 생성되는 차고 신선한 바람이 유입되도록 세부 지침을 수립

표 1 슈투트가르트의 바람길 조성을 위한 세부 지침

- 도심에 가까운 구릉에 녹지의 보전, 도입, 개축 이외에 신규 건축 행위 금지
- 도시 중앙부 바람길 지역의 건축물에 대해 높이는 5층까지로 규제하고 간격은 3m 이상으로 설정
- 바람길이 되는 큰길과 작은 공원은 100m 폭 확보
- 바람이 통하는 길이 되는 숲의 갯길 정비
- 키 큰 나무를 밀도 있게 심어 신선하고 차가운 공기가 고이는 '공기 댐'을 만들고 강한 공기의 흐름을 확산

출처: 이노우에 토시히코, 스다 아키하시 2004.

- 산지에서 발생하는 바람이 도시로 잘 유입되도록 풍향, 풍속을 조사하여 광역종합계획을 작성하고 이를 토대로 도시계획 내에서 건축물 및 토지이용계획을 수립한 결과 시간당 1억 9000m<sup>3</sup>의 신선한 공기가 유입됨

그림 3 슈투트가르트의 바람길 계획과 실제 조성된 바람길



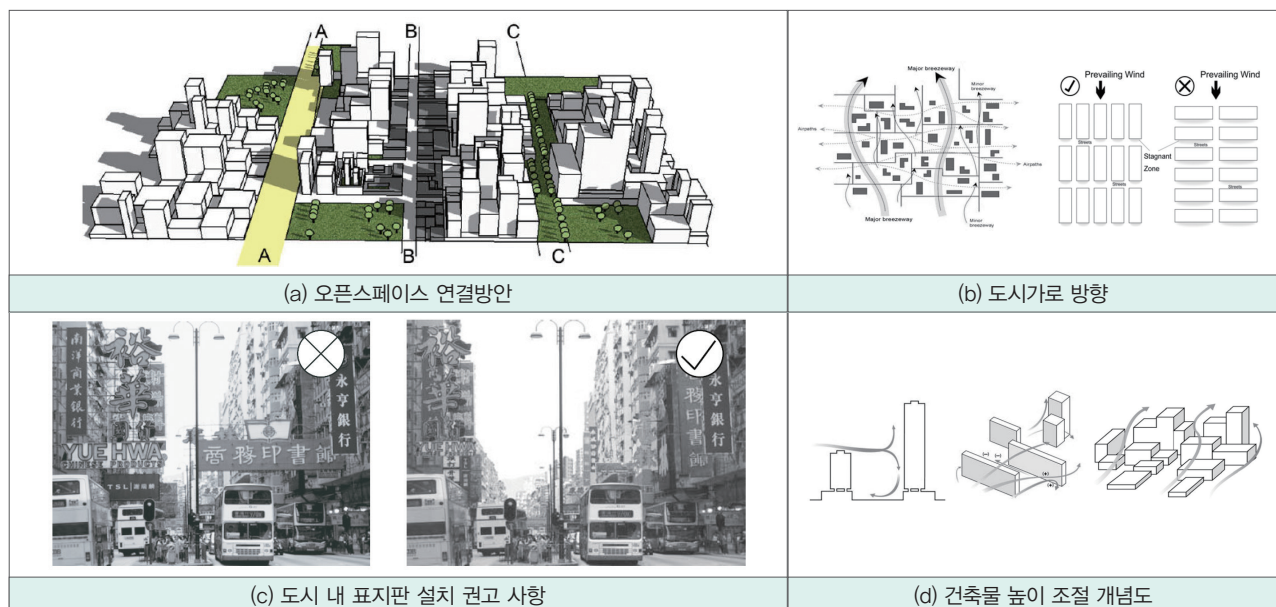
출처: State Capital Stuttgart 2010.

## 홍콩의 도시계획 지침 및 평가방법론 개발: 바람길을 통한 도시 내 대기환경 개선

홍콩은 세계적으로 높은 인구밀도로 인하여 도시민들이 자연환경의 혜택을 누리는 데 불리한 조건이며, 2003년 중증 급성 호흡기 증후군이 발생하여 대기통풍이 중요한 도시환경 문제임을 인식하게 됨

- 2003년에 발생한 호흡기 증후군 발생 직후 정부에서 '팀 클린'으로 명명되는 위원회를 조직하여 2005년까지 연구를 수행하고 2006년 말 홍콩 도시계획 표준 지침에 반영하였음
- 학술연구 등 폭넓은 사례조사를 통해서 도출된 설계방법과 평가방법을 계획 및 설계 단계에서 준수토록 하였음

그림 4 실제 바람길 확보를 위한 홍콩 도시계획 지침



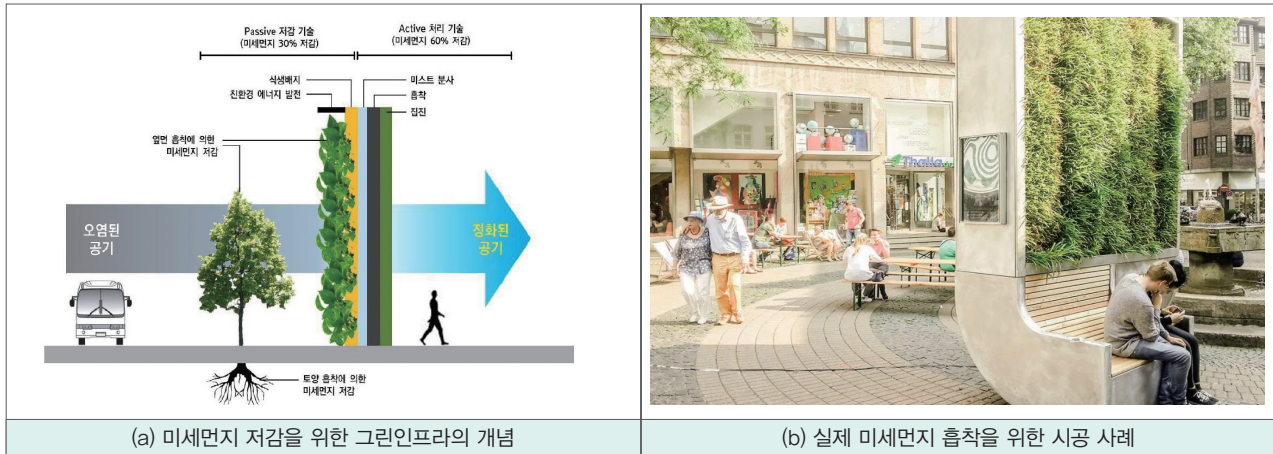
- 또한 도시 대기통풍평가방법론(Air Ventilation Assessment)을 개발하여 건축물 건설에 따른 도시구조 변화가 도시 내 바람길에 미치는 영향에 대해서 객관적으로 평가하기 위해 노력

## 유럽 도심 내 그린인프라 시설 도입: 그린인프라를 활용한 미세먼지 흡착

최근 바람길 조성 외에도 독일, 네덜란드, 영국 등에서는 그린인프라를 도입하여 보다 적극적으로 미세먼지를 저감하기 위한 노력을 경주하고 있음

- 바람길에 배치된 그린인프라는 미세먼지 저감에 효과적이며, 바람길 혹은 바람통로에 식재된 수목의 토양 및 건물 벽면에서 미세먼지와 대기오염물질의 흡착이 가능함
- 도시 내 그린인프라는 벽면 녹화 등 Passive 방식으로 30%, 흡착 및 집진 등 Active 방식으로 60%의 미세먼지를 저감할 수 있음(이건원 2019)
- 독일에서 개발된 벽면녹화 장치(City Tree)는 총 275그루의 나무와 같은 역할을 하고 있으며, 주변 50m 반경의 공기질을 개선(Green city solution 2019)

그림 5 그린인프라의 미세먼지 저감 개념 및 시공 사례



출처: 이건원 2019.

출처: Green city solution 2019.

### 3. 바람길 관련 제도적 실태

바람길 도입의 가능성을 평가하기 위하여 국토·환경 관련 법률 및 제도를 분석한 결과 현행 제도는 친환경적 국토 이용 및 관리에 관한 일부 내용을 포함하고 있으나, 미세먼지와 바람길에 관련된 내용은 선언적 수준에 머물러 있음

- 「환경정책기본법」과 「대기환경보전법」에는 바람길 확보를 권고하고 있으나 실제 지자체 환경보전계획에서는 공간적 범위 제시가 미비함

표 2 국내 법·제도 내 대기환경, 미세먼지, 바람통로 관련 내용의 유·무 및 평가

| 법률      | 계획          | 관련 내용 |      |      | 비고                                   |
|---------|-------------|-------|------|------|--------------------------------------|
|         |             | 대기환경  | 미세먼지 | 바람통로 |                                      |
| 국토기본법   | 국토종합계획      | 0     | —    | —    | 바람길 관련 내용 부재                         |
|         | 국토계획평가      | —     | —    | —    |                                      |
| 국토계획법   | 광역도시계획      | 0     | —    | 0    | 대기질 개선에 대한 선언적인 내용 포함<br>구체적인 방법론 부재 |
|         | 도시·군기본계획    | 0     | —    | 0    |                                      |
|         | 지구단위계획      | 0     | —    | 0    | 가장 세부적인 내용 포함 세부 규정 미흡               |
| 환경정책기본법 | 국가환경종합계획    | 0     | 0    | 0    | 바람길 확보를 권고 또는 고려<br>세부 규정 부재         |
|         | 지자체 환경보전계획  | 0     | 0    | 0    |                                      |
| 대기환경보전법 | 대기환경개선 종합계획 | 0     | 0    | 0    |                                      |
| 환경영향평가법 | —           | 0     | 0    | 0    | 미세먼지 영향 평가<br>바람길 관련 내용 부재           |

미세먼지의 저감을 위한 바람길 도입 측면에서 현행 제도는 상위계획과 하위계획의 연동 그리고 공간적인 실천을 위한 수단이 미비한 실정

- 국토계획 내 바람길의 내재화 혹은 국토 및 환경계획의 연계를 통해서 도시 내 바람길을 도입하는 방안 마련이 필요함

## 4. 바람길 도입을 위한 정책제언

현재 수립 중인 제5차 국토종합계획에서는 미세먼지 저감을 위한 생활환경 개선, 그린인프라 도입 등을 추진하고 있으며, 국토-환경정책 연동을 통해서 정책의 일관성을 확보하는 과제를 검토

- 광역적 규모의 생태·환경축을 기반으로 미시적 규모의 도시 내 그린인프라 도입까지 종합적인 대책을 통해서 미세먼지 저감방안을 모색하고 있음

미세먼지 저감을 위한 바람길 도입을 위해서는 국토·환경계획의 연계를 통해서 바람길 혹은 바람길 통로를 설정하여야 하며, 이를 위해서는 계획을 위한 조사, 작성, 평가 단계별로 세부방안을 마련하여야 함

- (조사 단계) 조사 단계에서는 국토·환경계획에서 미세먼지, 도시미기후, 바람길 혹은 바람통로와 관련된 조사항목을 설정하고 상호 공유할 수 있도록 함
  - 대기오염측정자료와 모델링 결과 등을 활용하여 도시 내 대기 흐름을 분석하고, 차고 신선한 공기를 위한 보전지역을 설정하여 공유
- (작성 단계) 조사 단계에서 제시한 바람길의 공간적 범위를 고려하여 국토·환경의 보전축과 개발축을 설정하여야 함
  - 공간적 도시기후정보를 통해서 토지이용, 녹지축, 도시공원 등 실제 토지이용과의 연계가 가능하도록 상위계획과 하위계획의 공간적 연계가 필요함
- (평가 단계) 바람길과 관련된 내용을 평가항목에 추가하고 나아가 정량적인 바람길 평가 기법을 개발 후 지침화 추진 필요

### 참고문헌

김수봉 외, 2007. 바람길 조성을 위한 법제도 검토 및 활용방안. 환경과학논집 12: 127-143.

Google trends, <https://trends.google.com/trends/> (2019년 3월 15일 검색)

이건원, 2019. 미세먼지 저감을 고려한 국토 및 환경계획 수립의 가능성. 국토연구원 내부 세미나 발표자료, 4월 8일, 세종: 국토연구원.

이노우에 토시히코, 스다 아키하시, 2004. 세계의 환경도시를 가다. 파주: 사계절.

Green city solution, 2019, <https://greencitysolutions.de/en/> (2019년 3월 31일 검색)

KBS, 2019. [KBS 여론조사] 국민 81% “미세먼지 정부 대응 잘못”, 4월 2일, <http://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=4166047> (2019년 4월 2일 검색)

Kim et al, 2017. Recent increase of surface particulate matter concentrations in the Seoul Metropolitan Area, Korea. *Scientific Reports* 7, no.1: 4710.

State Capital Stuttgart, 2010. *Climate Change - Challenge facing urban climatology*. Stuttgart: State Capital Stuttgart.

※ 본 자료는 2019년 4월 8일 개최된 “국토연구원 국토환경·자원연구본부 출범기념 세미나: 신선한 바람을 도시로 끌어들이자”의 결과를 정리한 것임.

**성선용** 국토연구원 국토환경·자원연구본부 책임연구원(sysung@krihs.re.kr, 044-960-0255)

**박종순** 국토연구원 국토환경·자원연구본부 책임연구원(jspark@krihs.re.kr, 044-960-0233)

**이상은** 국토연구원 국토환경·자원연구본부 책임연구원(selee@krihs.re.kr, 044-960-0465)

**김선희** 국토연구원 국토환경·자원연구본부장(shkim@krihs.re.kr, 044-960-0280)



KRIHS 국토연구원

세종특별자치시 국책연구원로 5  
전화 044-960-0114

홈페이지 [www.krihs.re.kr](http://www.krihs.re.kr)  
팩스 044-211-4760

