

# 텍스트 마이닝 분석을 통한 미세먼지 저감 그린인프라 계획요소 도출<sup>†</sup>

석영선\* · 한효주\*\* · 이정아\*\*\*

\*고려대학교 대학원 환경생태공학과 박사과정 · \*\*고려대학교 대학원 환경생태공학과 석사과정 ·  
\*\*\*고려대학교 환경생태공학부 교수

## I. 서론

도시 내 그린인프라의 조성은 미세먼지, 열섬현상 등 기후변화에 적응하고, 예측 불가능한 상황에서 지속가능성을 높여주는 방안이다(Kim, 2013; Kim *et al.*, 2018). 또한, 인간과 자연이 공존할 수 있는 공간계획 수단으로(Lee *et al.*, 2014a; KEITI, 2017), 다양한 생태계 서비스를 제공하는 역할을 한다. 지자체에서는 최근 대두되고 있는 미세먼지 문제를 해결하기 위하여 '도시숲', '그린커튼', '도시바람길 숲' 등 생활권 그린인프라 확장 및 정책을 활발히 추진하고 있으며(Lee *et al.*, 2017; Kwon and Kim, 2019), 관련 연구들도 양적으로 증가하고 있다(European Commission, 2010; Newell *et al.*, 2013; Kim *et al.*, 2018). 하지만 그린인프라에 대한 개념, 요소, 범위가 분야별로 상이하고, 실용화를 위한 기술적 측면은 탐색적 수준에 머물러 있다는 한계가 있다(Kwon and Kim, 2019). 특히, 미세먼지와 같이 예측 불가능한 환경문제를 고려하여 그린인프라를 조성할 때에는 현상을 정확히 파악한 후, 기존에 확인하지 못한 의미 있는 정보를 도출함으로써 교란에 적극적으로 대응하는 과정이 요구되지만(Lee *et al.*, 2014b; Lee *et al.*, 2017), 획일적이고 단순한 접근으로 인해 특정 기술 및 요소만이 도입되고 있는 실정이다.

최근 기술의 발달로 빅데이터 수집 및 분석이 가능해짐에 따라 학술연구 동향 및 사회적 이슈 등을 파악하는 것이 손쉽게 가능해지면서(Borgatti *et al.*, 2009; Kang *et al.*, 2012; Lim *et al.*, 2014), 이용자와 환경 간의 관계, 공간의 생태계 서비스 등 다양한 가치를 파악하여 사회적, 환경적, 경제적으로 보다 과학적이고 논리적인 접근이 가능해지고 있다(Lee *et al.*, 2014c; Hu *et al.*, 2015). 특히, 텍스트 마이닝은 텍스트에 내포된 특징 및 관계를 추출, 분석하여 새롭고 의미 있는 정보를 도출하고, 효과적인 분석을 통해 근거를 쉽게 확보할 수 있는 장점이 있다(Connelly *et al.*, 2016; Jin *et al.*, 2018). 다양한 변수에 의해

예측 불확실성이 높은 미세먼지와 같은 환경문제에 대응하기 위해서는 장기간 축적된 선행연구에 기반한 분석을 바탕으로 정책 시사점을 도출할 필요성이 있으며, 미세먼지 저감을 위한 그린인프라 계획에서 문제의식 제고와 효과적인 정책안을 제시하기 위해서는 정확한 현상 파악과 예측이 선행되어야 한다(Kang *et al.*, 2012). 따라서 본 연구에서는 미세먼지 저감을 위한 그린인프라 계획요소를 도출하기 위해 텍스트 마이닝 방법을 활용하였다.

본 연구의 목적은 미세먼지와 관련된 그린인프라 요소들을 대상으로 텍스트 마이닝 분석을 통해 미세먼지 저감을 위한 그린인프라 계획요소를 도출하는 것이다. 이를 위해 미세먼지 저감을 위한 그린인프라 관련 연구에서 주요하게 활용된 계획요소가 무엇인지에 대해 논의하였으며, 기존 연구들과의 비교, 분석을 통해 기술적 측면을 고려한 지속가능한 그린인프라 계획요소를 도출하였다.

## II. 연구방법

미세먼지 저감을 위한 그린인프라 계획요소 도출을 위해 첫째, 미세먼지 및 그린인프라 관련 KCI 논문, 정책 보고서들을 수집하고, 관련 법률을 검토하였다. 자료수집의 시간적 범위는 WHO에서 미세먼지를 1군 발암물질로 지정하였으며, 우리나라에서 미세먼지가 사계절 문제로 부상되기 시작한 연도인 2013년부터(Bae and Park, 2017) 현재까지(2021년)로 설정하였다. 텍스트 마이닝의 대상이 되는 KCI 논문, 정책 보고서는 학술연구정보서비스([www.riss.kr](http://www.riss.kr))와 국회도서관(<https://www.nanet.go.kr/>)에서 제공하는 자료를 활용하였으며, 관련 법률은 국가법령정보센터(<https://www.law.go.kr/>)에서 그린인프라 계획요소 및 미세먼지 관련 내용을 검토하여 추출하였다. KCI 논문, 정책 보고서 등은 전문가들이 선행한 연구 결과물로 해당 주제어들의 연구흐름, 경향 등의 분석을 가능하게 하였으며, 법률 확인은 기술적,

<sup>†</sup>: 본 결과물은 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 도시 생태계 건강성 증진 사업의 지원을 받아 연구되었습니다(2020002770002).

정책적 측면의 분석을 가능하게 하였다.

둘째, 수집된 자료들을 바탕으로 텍스트 마이닝 분석을 위한 키워드를 선정하였다. 미세먼지 및 그린인프라와 관련된 키워드는 Kang *et al.*(2012)과 Kim *et al.*(2018)의 연구결과와 법률을 참고하고, 전문가 의견 수렴을 통해 그린뉴딜, 그린인프라, 리질리언스, 바람길(바람길숲, 바람길 조성 등), 습지(탄소저감 및 미세먼지로 한정), 유희부지, 숲(탄소저감숲, 탄소상쇄숲, 도시숲, 숲가꾸기 등), 녹화(옥상녹화, 벽면녹화, 건물녹화, 수직녹화, 생활권녹화 등), 정원(커뮤니티가든, 수직정원 등), 공원(도시공원, 당기미집행 도시공원 등), 녹지(완충녹지, 주거녹지, 공원녹지, 도로녹지, 공업녹지 등), 가로수, 미세먼지 등 총 13개로 분류한 후 분석에 이용하였다.

셋째, 수집된 자료들을 바탕으로 텍스트 마이닝을 실시, 유의미한 키워드를 추출하였다. 추출된 키워드들은 특수문자, 조사 등을 정제하고 수정하는 과정을 거친 후 키워드 연결망 분석을 통해 추출된 단어의 빈도수, 상관관계 등을 분석하였으며, 이를 바탕으로 미세먼지 저감을 위한 그린인프라 계획요소를 도출하였다.

### III. 연구결과 및 향후 연구방향

그린인프라, 미세먼지 관련 텍스트 마이닝 분석을 실시, 네트워크화된 키워드 분석을 바탕으로 미세먼지 저감을 위한 그린인프라 계획요소를 도출할 수 있었다. 연구결과, 그린인프라 계획을 하는데 있어서는 주변 환경 분석이 선행되어야 하며, 이를 바탕으로 기술적, 실천적 측면 등을 복합적으로 고려한 계획요소 도입이 이루어져야 할 것으로 예상된다.

이와 같이 텍스트 마이닝 분석을 통해 미세먼지 저감을 위한 그린인프라 계획요소를 도출하는 것은 전문가 인터뷰 및 설문지를 통한 통계분석에서 나아가 거시적 접근을 통해 관련 정책을 연계하고, 객관성을 확보할 수 있다는 점에서 의미가 있다. 또한, 네트워크된 그린인프라의 계획요소를 도출 및 보완하는 것은 양적인 확충에서 나아가 보다 안정적인 생태계 서비스를 제공하는데 기여할 수 있을 것이다.

본 연구는 미세먼지에 초점을 두고 분석함에 따라 다양한 교란 요인을 반영하지 못했다는 한계가 있다. 추후 연구에서는 국외 그린인프라 관련 선행연구들을 추가 분석한 후, 국내 연구와의 비교, 분석을 통해 기후변화에 대응한 지속가능한 그린인프라 계획요소를 도출할 계획이다.

### 참고문헌

1. Bae, G. N. and J. Y. Park(2017) Data-Based Future Strategy Policy Support Project. Report of Korea Information Society Agency.
2. Borgatti, S. P., A. Mehra, D. J. Brass, and G. Labianca(2009) Network analysis in the social sciences. *Science* 323(5916): 892-895.
3. Connelly, R., C. J. Playford, V. Gayle, and C. Dibben(2016) The role of administrative data in the big data revolution in social science research. *Social Science Research* 59: 1-12.
4. European Commission(2010) Green Infrastructure. EU Publications Office.
5. Hu, Z., W. Ding and X. Zheng(2015) Review sentiment analysis based on deep learning. *Proceedings of e-Business Engineering (ICEBE) 2015 IEEE 12th International Conference*: 87-94.
6. Jin, D. Y., S. W. Kang, H. S. Choi, K. J. Han and D. Y. Kim(2018) A Study on the Utilization of Text Mining for Climate Environmental Issues Analysis. Report of Korea Environment Institute.
7. Kang, J. E., J. H. Um, H. J. Bae, H. S. Choi and M. J. Lee(2012) Green infrastructure strategy for urban climate adaptation, Report of Korea Environment Institute.
8. KEITI(2017) Green Infrastructure and Climate Change Adaptation -Summary Analysis of European Union Reports-. Report of KEITI.
9. Kim, S. H.(2013) a study on sustainable urban landscape design -focused on the american society of landscape architects sustainable landscape designs-. *Journal of the Urban Design Institute of Korea* 14(1): 97-108.
10. Kim, W. J., S. Y. Woo, C. R. Yoon and M. J. Kwak(2018) Evaluation on the reduction effect of particulate matter through green infrastructure and its expansion plans. Report of Seoul Research Institute.
11. Kwon, J. W. and G. W. Kim(2019) A survey on green infrastructure design element in urban hub green -Focused on ASLA's case studies-. *Journal of Environmental Science International* 28(12): 1147-1156.
12. Lee, E. S., C. W. Noh and J. S. Sung(2014a) Meaning structure of green infrastructure: A literature review about definitions. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 42(2): 65-76.
13. Lee, H. M., S. J. Yoo, S. M. E. Park and J. H. Chon(2017) A study on categories of green infrastructures to enhance urban resilience. *Journal of Korea Planning Association* 53(1): 215-235.
14. Lee, M. S., C. H. Lee and J. Y. Kim(2014b) Big Data Analysis on Demands for Environmental Policies. Report of Korea Environment Institute, Sejong.
15. Lim, S. Y., M. S. Yi, G. H. Jin and D. B. Shin(2014c) A study on the research trends in the area of geospatial-information using text-mining technique focused on national R&D reports and theses. *Journal of Korea Spatial Information Society* 22(4): 11-20.
16. Newell, J. P., M. Seymour, T. Yee, J. Renteria, T. Longcore, J. R. Wolch, and A. Shishkovsky(2013) "Green alley programs: planning for a sustainable urban infrastructure?". *Journal of Cities* 31: 144-155.