

One Health의 리질리언스 증진 경관계획을 위한 인과순환구조 분석[†]

문태현* · 석영선** · 송기환*** · 한효주* · 전진형****

*고려대학교 대학원 환경생태공학과 석사과정 · **고려대학교 대학원 환경생태공학과 박사과정 ·
고려대학교 오정리질리언스연구원 연구교수 · *고려대학교 환경생태공학부 교수

I. 서론

도시는 개발로 인한 생태지역 훼손이 점차 가속화됨에 따라 집중호우, 가뭄, 미세먼지, 열섬현상 등 환경변화에 대한 피해가 증가하였으며, 이로 인해 도시 기능이 저하되고 있다. 특히 대도시의 경우 환경 변화에 더하여 인프라가 노후화됨에 따라 물리·환경적인 훼손이 지속적으로 발생하고 있는 실정이다(Suh *et al.*, 2018). 정부는 이에 대응하여 도시 시스템의 회복을 위한 제5차 국토종합계획(2020~2040), 도시생태 복원사업 등의 정책을 제시했다. 제5차 국토종합계획(2020~2040)의 경우, 도시재생을 통해 도시를 경제적·사회적·물리적·환경적으로 활성화하고자 했으나, 정책의 목표가 주거복지, 일자리 창출 및 공동체 회복 등 사회적인 목표에 초점을 두고 있으며, 대상지역을 선정하는 기준도 환경적인 측면은 고려하지 못하고 있는 실정이다(Jo *et al.*, 2019; Yoo *et al.*, 2020). 반면, 도시생태 복원사업의 경우 도시 내에서의 생태환경, 생물다양성, 생태시설물 등의 복원에 초점을 두고 사업이 진행되고 있다(Hong *et al.*, 2018). 그러나 도시는 인간을 중심으로 한 사회시스템과 환경을 중심으로 한 생태시스템이 서로 긴밀하게 연결되어 영향을 주고받는 통합된 시스템이기 때문에(Ahern, 2013), 이를 복합적으로 고려한 도시 문제 대응방안 마련이 필요하다. 따라서 One Health와 같은 통합적 개념이 대응 방안으로써 활용될 수 있다(Gruetzmacher *et al.*, 2021).

One Health는 당초 의학과 수의학의 연계를 도모했던 보건학 전반에서 발달한 개념으로(Kong, 2019), 최근에는 기후변화, 도시생태 등 도시 분야로까지 적용의 범위가 확장되고 있다(Cheon, 2013). One Health는 ‘인간, 동물, 환경의 건강이 하나로 연결되어 있음을 인지하고 총체적 건강을 추구하는 개념이자 접근법’으로(<https://onehealthinitiative.com/>), 인간과 동물, 환경(이하 ‘3요소’라고 한다.)의 연결은 리질리언스(resilience) 이론에서 인간사회와 자연생태계가 복합적으로 얽혀 있는 사회생태

시스템의 개념과 유사하게 인식될 수 있다(Biggs *et al.*, 2015). 따라서 리질리언스가 높으면 One Health 시스템이 선순환을 회복하고 지속가능하게 될 것이다.

본 연구에서는 ‘One Health의 리질리언스’ 개념을 ‘인간과 동물, 환경이 외부의 충격이나 교란에도 적응하고 변화할 수 있는 수용력’으로 정의했다(Folke, 2016). 이러한 리질리언스의 향상을 위해서는 One Health의 3요소를 중심으로 한 사회생태시스템의 각 요소가 유기적으로 상호연결되어 있음을 전제된 시스템적 접근이 필요하다.

조경은 토양, 지형, 기후, 식생, 동물 등의 자연적인 요소들과 인간의 심리나 문화 등 사회적인 요소들, 배수, 공법 등의 물리적인 요소들을 통합적으로 고려하여 경관을 계획하고 조성하는 것을 다룬다(Laurie, 1975). 나아가 조경공간은 시스템적 접근을 바탕으로 3요소를 통합적으로 파악하고, 이를 경관으로 조성함으로써 도시 내에서 One Health 시스템의 구현을 가능하게 한다. 다만, 이 과정에서 One Health 내의 3요소의 연결과 피드백 구조를 파악하고, 복잡한 인과순환관계를 분석함으로써 One Health의 리질리언스를 약화시키는 근본적인 매커니즘을 규명할 수 있는 기법이 필요하다. 따라서 본 연구의 목적은 One Health의 리질리언스가 약화된 대상지를 선정하고 대상지 내의 문제에 대해 인간, 동물, 환경의 인과순환구조를 분석함으로써, One Health의 리질리언스를 증진시킬 수 있는 전략지점이 되는 변수를 도출하는 것이다. 이는 향후 One Health의 리질리언스를 증진 경관계획 수립 시 계획요소로서 활용할 수 있을 것이다.

II. 연구방법

1. 대상지 선정

본 연구는 One Health의 리질리언스가 약화된 지역을 도출하기 위해 서울특별시 내에서 대상지를 선정하였다. 서울특별시는

[†]: 본 결과물은 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 도시 생태계 건강성 증진 사업의 지원을 받아 연구되었습니다(2020002770002).

인구 감소 및 노후건축물의 비율이 93.6%로 조사되는 등(Suh *et al.*, 2018) 도시쇠퇴가 발생한 대표 지역임에 따라 다음과 같이 연구를 진행하였다. 첫째, 도시쇠퇴에 대한 사회적 기준과 생태적 기준을 수립하기 위해 관련 자료를 수집 후 고찰했다. 사회적 기준에 관한 내용은 서울균형발전포털(<https://uri.seoul.go.kr/surc/main.do>)과 도시재생종합정보체계(<https://www.city.go.kr/index.do>)에서 제공되는 자료를 수집했으며, 생태적 기준에 관한 내용은 One Health 3요소를 기반으로 국내·외 문헌을 수집했다. 둘째, 수집된 기준들의 정보를 공간자료로 변환한 후 지리정보시스템(QGIS ver. 3.16.4)을 통해 중첩하였다.

2. 인과순환지도 작성

선정된 대상지의 One Health 관계를 분석하기 위해 인과순환 지도를 작성하였다. 이를 위해 첫째, 대상지 선정 단계에서 수집한 사회적 기준 및 생태적 기준과 관련된 변수들을 문헌조사를 통해 도출했다. 둘째, 각 변수들의 관계를 규명하고 One Health의 리질리언스를 약화하는 근본적인 문제를 파악하기 위해 인과순환지도를 작성했다. 인과순환지도는 STELLA Professional ver. 10.0.4를 통해 작성하였다.

III. 연구결과 및 향후 연구방향

연구결과 첫째, One Health 개념에 기반한 사회적 기준은 '질병 환자 수', '사망자 수' 등, 생태적 기준은 '종다양성', '녹지 면적 감소 비율' 등의 변수들로 선정하였으며, 이를 이용하여 서울시 내 One Health의 리질리언스가 약화된 지역이 구단위로 도출되었다. 둘째, 대상지 내 3요소의 건강과 관련된 주요 변수들을 대상으로 인과순환지도를 작성한 결과, 3요소의 건강이 피드백 관계를 형성하고 있는 것을 확인할 수 있었다. 마지막으로 인과순환지도를 통합적 관점에서 고찰한 결과, One Health의 리질리언스를 저하시키는 기작을 파악하고 이를 해결할 수 있는 전략지점을 도출했다.

이처럼 One Health의 인과순환구조를 명확히 분석하는 것은 3요소의 연결과 상호 영향을 논리적으로 명시할 수 있다는 점에서 의의가 있다. 뿐만 아니라 One Health의 리질리언스 향상 전략지점을 도출함으로써 의도치 않은 영향이나, 느린 피드백과 같은 교란을 예방할 수 있을 것으로 사료된다. 다만, 본 연구는 대상지 선정 과정에서 수립된 기준에 대한 검증 과정의 부재라

는 한계가 존재한다. 또한 인과순환지도에서 피드백 구조나 연결의 시간 지연은 나타낼 수 있으나, 그 정량적인 정도는 표현할 수 없다는 한계가 있다.

이에 추후 연구에서는 수립된 기준을 대상으로 전문가 설문 조사를 진행하여 기준의 정확도를 높일 것이며, 나아가 인과순환지도를 기반으로 시스템의 행태를 정량적으로 제시할 수 있는 모델을 구축할 계획이다. 이는 One Health의 리질리언스가 향상된 경관계획을 위한 구체적인 방안을 제시하는 참고자료가 될 것이다.

참고문헌

- Adhern, J.(2013) Urban landscpae sustainability and resilience: The promise and challenges of integrating ecology with urban planning and design. *Landscape Ecology* 28(6): 1203-1212.
- Biggs, R., M. Schlüter, and M. L. Schoon(2015) *Principles for Building Resilience: Sustaining Ecosystem Services in Social-Ecological Systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cheon, M. S.(2013) One Health: About communication and cooperation. *Journal of the Korean Veterinary Medical Association* 49(4): 210-214.
- Folke, C.(2016) *Resilience* (republished). *Ecology and Society*: 21(4): 44.
- Gruetzmacher, K. Karesh, W. B. Amuasi, J. H. Arshad, A. Farlow, A. Gabrysch, S. and C. Walzer(2021) The Berlin principles on one health -bridging global health and conservation. *Science of the Total Environment* 764: 142919.
- Hong, J. P., H. S. Kim, Y. J. Sim, Y. J. Eo, G. S. Lee, J. H. Lim(2018) *Research for Urban Ecological Restoration Project Implementation Guideline*. Report of Ministry of Environment.
- Jo, H. E. and J. H. Nam(2019) A study on the scope of life SOC and characteristics of facilities by type and region - Focusing on the facilities status of life SOC in Gyeonggi-do and its improvement plan. *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design* 20(5): 33-52.
- Kong, H. J.(2019) *New Changes -A study on climate change and One Health paradigm-*. *Korean Journal of Ecological and Environmental History* 5: 69-104.
- Laurie, M.(1975) *An Introduction to Landscape Architecture*. New York: American Elsevier Publishing Company.
- Patz, J. A. and M. B. Hahn(2012) *One Health: The Human-Animal-Environment Interfaces in Emerging Infectious Diseases, Climate Change and Human Health a one health approach*. Berlin: Springer.
- Suh, M. H., Y. J. Bae, G. S. Kwon, Y. R. Kim, S. K. Park, J. H. Baek, K. W. Lee, and S. H. Lee(2018) *Strategic Implementation of 'Urban Regeneration New Deal' Program in Korea*. Report of Korea Research Institute for Human Settlements.
- Yoo, B. E., S. R. Kim, and H. S. Jun(2020) A study on correlation and influence of urban ecological environment index in urban regeneration project area -Focusing on green space rate and open space rate on KLIS-. *Journal of Recreation and Landscape* 14(1): 39-48.
- <https://onehealthinitiative.com/>
- <https://uri.seoul.go.kr/surc/main.do>
- <https://www.city.go.kr/index.do>