



## 기후위기 극복을 위한 기후탄력도시 모델<sup>1)</sup>

문충만 공간환경연구실 책임연구위원

### 논의 배경

도시의 쇠퇴와 낙후, 노후화, 고령화, 인구감소, 기술변화 등 여건 변화와 기후변화로 인한 위험 및 취약성 등 노출 증가로 안전 및 안심사회에 대한 요구가 증대되었다. 이로 인해 국민안전생활 및 지속가능성 향상을 위해 기후변화 적응과 도시의 회복 탄력성 강화를 위한 기후재난 대응 인프라 구축이 각 지자체별로 요구되고 있다. 이에 해당하는 것이 기후탄력도시이다. 기후탄력도시는 외부의 기후변화 충격을 빠르게 흡수하여 원상태로 재건할 수 있는 시스템으로 기후변화로 인한 위험 및 스트레스로부터 취약성을 감소하고 적응력을 향상시켜 기후변화에 유연하게 대응하고 부정적인 측면을 최소화하는 도시를 말한다.

이에 본고에서는 기후위기를 대응하기 위한 도시 개념의 하나로 기후탄력도시에 대해 이해하고 이를 바탕으로 대전의 기후변화 적응 현황과 기후탄력도시 모델 구축방안을 논의해 보고자 한다.

### 기후탄력도시 개념 정립

#### ■ 기후탄력성과 회복력

기후변화와 관련해 예전과 다른 이상기후 현상이 나타나면서 재난의 규모가 증가하여 기후재난과 관련된 리스크관리 및 재난위험 경감이 국제적인 공통과제가 되었다. 개발과 환경, 재난관리의 패러다임을 통합적으로 접근하는 데 있어 중요한 개념이 회복력(Resilience)인데, 기후탄력성(Climate Resilience)은 국제사회가 중점을 두고 있는 기후변화 영향에 대한 회복력이라고 볼 수 있다. 회복력의 개념이 처음 학문적으로 논의된 것은 생태학자 홀링(C. S. Holling)에 의해서이다. 홀링은 생태학적 개념에서 회복력을 '시스템의 지속성을 유지하고 변화와 교란을 흡수하여 인구나 상태 변수 사이에 동일한 관계를 유지하는 능력'으로 정의하였다.

#### ■ 도시 회복력의 이해

회복력은 인간이 유발하거나 자연이 발생시키는 극한적인 사건이 도시나 우리의 삶을 위협할 때 이에 대응하고 극복하기 위한 힘으로 작용한다.

최근 도시회복력은 미래 불확실성과 불안정성 저감을 위한 정책적, 사회적 노력을 가능하는 척도로 활용되고 있으며, 위험사회에 대응하는 생존전략인 동시에 안전하고 건강한 도시로 나아가기 위한 필수조건으로 그 중요성이 계속해서 높아지고 있다.

#### ■ 기후탄력성과 기후탄력도시의 정의

따라서 기후탄력성은 이러한 회복력의 개념 중 기후변화로 인한 급격한 충격이나 지속적인 압박에 대응하고 극복하기 위한 힘이며, 도시가 지속적으로 발전하기 위한 종합 대응체계로 정의할 수 있다. 또한 기후탄력도시는 기후변화로 인한 급격한 충격이나 지속적인 압박에 대해 도시가 변화하여 안정되는 방향을 찾아가는, 혁신을 통해 불확실성에 대응할 수 있는 도시로 정의된다.

### 기후탄력도시를 위한 리스크 평가

리스크는 기후변화, 재난재해, 정책분석 등의 영역에서 다양하게 사용되고 있는 개념으로 각 영역별로 조금씩 다르게 적용되고 있는 부분이 있으나 대부분 유사하게 사용하고 있다. UNDRR(UN Office for Disaster Risk Reduction, UN 재난위험경감사무국)은 리스크 평가를 '잠재적 위험을 분석하고 함께 노출된 사람, 재산, 서비스, 생계와 이들이 의존하는 환경에 잠재적으로 해를 끼칠 수 있는 취약성의 기존 조건들을 평가하여 위험의 특성과 범위를 결정하는 방법론'으로 정의하고 있다. 아래의 위험관리의 과정 중 리스크 평가는 의사 결정자에게 위험에 대한 정보를 제공하고 이를 처리하는데 가장 적절한 방법을 결정하기 위한 기초자료 제공을 목적으로 하고 있다.

- 위험 식별: 발생 가능한 위험 사상(risk event)을 식별하는 과정
- 위험 분석: 식별된 위험 사상의 발생 가능성 및 그 결과( consequence)를 결정하는 과정
- 위험 평가: 위험 분석에서 나온 위험들의 수준을 비교하고 대응이 필요한 유의한 수준(significance of the level)을 결정하는 과정

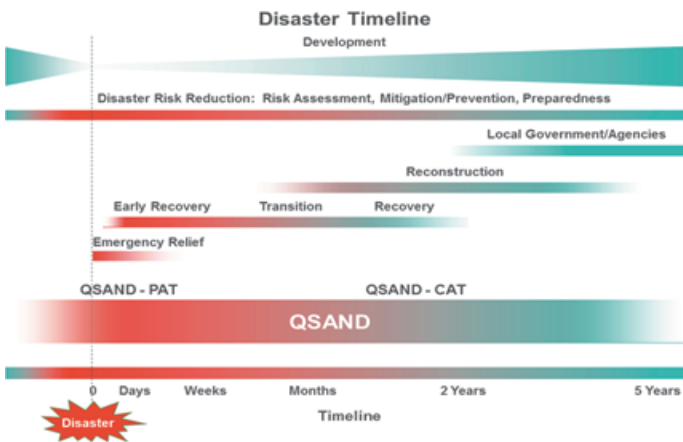
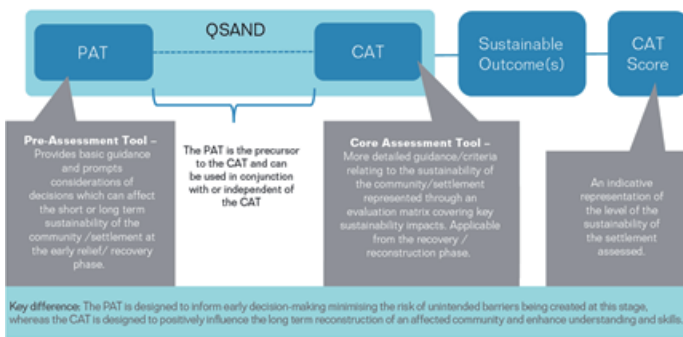
1) 이 글은 2021년 수행한 정책과제 <기후위기 극복을 위한 기후탄력도시 모델 기초연구>에 기반하고 있음.

## 회복력 강화 사례

### ■ 영국 사례

영국은 건축연구소 BRE(Building Research Establishment)에서 개발한 회복력 평가 도구, QSAND(Quantifying Sustainability in the Aftermath of Natural Disasters)를 이용하여 회복력 정책을 수립하였다. QSAND는 재해발생 직후 응급구호 및 조기 복구단계에서 사용하는 PAT(Pre-Assessment Tool)와 복구 및 재구성 단계에서 사용하는 CAT(Core Assessment Tool)로 구성되어, 재난의 전 과정을 평가하고 회복력을 강화할 수 있도록 도와주는 역할을 하고 있다.

[그림 1] QSAND 기본 프레임워크

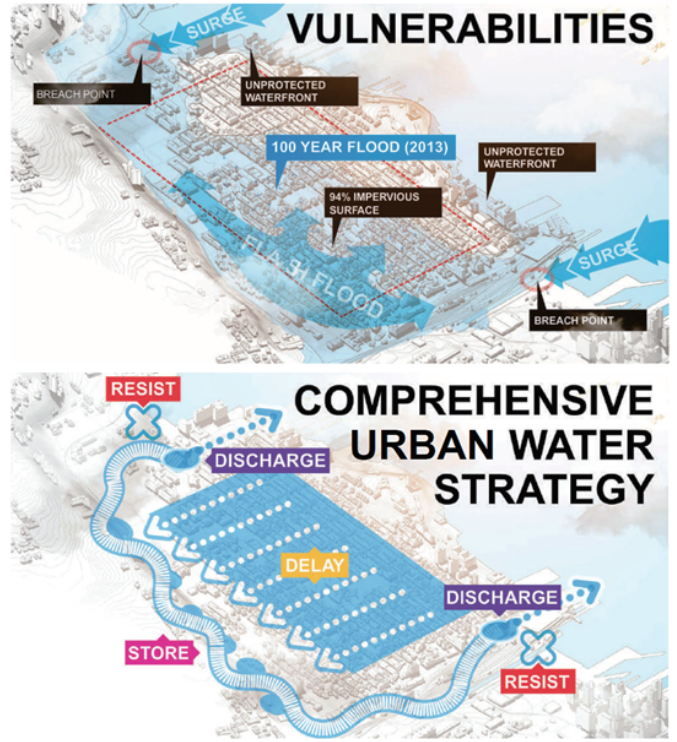


자료: BRE(2014), QSAND Brochure

### ■ 미국 사례

미국의 회복력 강화정책에 큰 영향을 준 사건은 2012년 발생한 허리케인 샌디이다. 이전까지 허리케인의 피해가 거의 없었던 뉴욕 등 미국 동부를 강타하여 막대한 피해가 발생하였다. 이를 계기로 주택도시개발부는 미래 기후변화에 대비하여 회복력을 강화시키기 위한 방안으로 디자인에 의한 회복력 강화를 주제로 'Rebuild by Design' 공모전을 개최하였다. 그 중 호보켄시의 사례가 선정되었다. 호보켄시는 지형적 영향으로 허리케인 샌디 발생시 도시의 남쪽 끝단에서 폭풍해일이 유입되었고 도시의 서쪽 대부분이 침수되었다. 이에 폭풍해일의 유입을 막고 우수유출을 저감하며 발생한 표면유출수를 저류하는 콘셉트로 디자인을 제시하였다.

[그림 2] 미국 Rebuild by Design에 의한 도시개발 예시



자료: Rebuild by Design(2016), Rebuilding with Resilience

## 정책제언

### ■ 리스크 평가를 통한 안전도 진단

전 세계 많은 국가와 도시들은 기후변화와 관련된 적응정책을 수립하기 위해 기후변화 취약성평가를 활용하고 있으며 우리나라도 환경부를 중심으로 기후변화 취약성평가를 반영한 기후변화 적응대책을 수립하고 있다. 하지만 기후변화의 불확실성으로 인한 정책 수립의 리스크를 줄이려면 영국처럼 취약성평가 결과를 바탕으로 하는 기후변화 리스크 평가를 수행할 필요가 있다. 기후탄력도시를 위한 기초작업으로 기후변화 리스크 평가가 반드시 수행되어야 하며, 리스크 평가와 연계된 정책개발이 필요하다.

### ■ 기후탄력도시 종합계획 수립

도시화로 인한 인프라 집중과 시간의 흐름에 따른 노후화 등으로 도시는 재난에 노출되어 있고 기후변화는 도시에 지속적인 스트레스를 주어 급속한 충격으로 재난의 규모를 대형화하는 데 이바지 하고 있다. 재난은 원칙적으로 예방하는 것이 불가능하다는 인식이 공유되고 있으며 안전하고 지속가능한 도시가 되기 위해 회복력 개념이 도입된 종합대책의 수립이 필요하다는 것이 전문가들의 보편적 인식이다. 영국 UNDRR이 제시하는 회복력도시의 사이클은 복원력 구축을 위한 조직과 이행준비, 위험도를 이해하고 도시회복력 평가, 회복력 실행계획 수립, 실행계획에 대한 재정지원과 이행, 회복력을 위한 실행계획 모니터링 및 평가 등의 5단계 순환 프로세스이다. 이를 기반으로 한 기후탄력도시 종합계획 수립이 필요하며, 특히 기후탄력도시에 관한 계획을 수립한다면 이행평가 즉 각 도시 또는 지자체별 수행했던 사업들이 기후위기에 어떻게 대응하고 있는지 도시의 기후회복력이 얼마나 변화하는지에 대한 리스크 평가 방안을 포함한 기후탄력도시 종합계획을 수립해야 한다.