

기후변화시대 자연재해를 고려한 지속가능개발 개념의 재정립: 미국 방재동향 및 사례 분석을 중심으로

권태정*

Kwon, Tae Jung*

Reframing Sustainability in Consideration of Climate Change and Natural Hazards: Focusing on the U.S. Natural Hazards Mitigation Trend and Case Analysis

ABSTRACT

The main purpose of this study is to reframe sustainability or sustainable development concept in the field of planning in consideration of climate change and natural hazards. The new concept is expected to provide a theoretical foundation for upcoming hazard mitigation measures addressing climate change. The first and main argument of the new concept is that environmental protection should be inclusive enough to address urban (or community) security from current natural hazards. The second is that the balance between structural and nonstructural mitigation measures is critical to cope more effectively with extreme natural hazards in the era of climate change and also with conflicts driven by three goals of sustainability—environmental protection, economic development, and social justice. The following studies, based on this new concept of sustainability, are expected (1) to address new participation methods for the conflict resolution, (2) to explore detailed and substantive planning strategies and creative technical and institutional solutions for environmental protection, natural hazard mitigation, and conflict resolution. Two of APFM(the Associated Programme on Flood Management)'s three natural hazard risk criteria, Exposure and Vulnerability, may guide the exploration.

Keywords : Natural Hazards, Climate Change, Hazard Mitigation, Sustainable Development, Resilient Community

초록

본 연구는 기후변화로 인하여 심각해져가고 있는 자연재해에 보다 효율적인 대응방안을 마련하기 위한 이론적 토대를 확립하고자 도시계획분야의 지속가능성 개념을 재정립하였다. 과거 지속가능성 개념에 대한 고찰과 최근 미국 방재학계의 동향을 분석하여 마련한 새로운 지속가능개발은 기존 환경분야 주요 목표인 환경보호와 더불어 이상기후로부터 도시·사회 안전성 확보가 포함되어야 함을 인식하였다. 그리고 도시·사회 안전성 확보는 저탄소녹색도시 관련요소와의 연계 속에서 이뤄져야 함을 강조하였다. 또한 환경, 경제, 사회분야의 목표를 동시에 추구함으로써 야기되는 갈등을 인식하고 대형화된 자연재해에 효과적으로 대응하기 위하여 기존 공학·시설중심의 구조적 방재대책과 더불어 비구조적 대책의 적극적 도입 필요성을 제시하였다. 본 연구에서 제시한 이론적 틀을 바탕으로 도시계획분야의 향후 연구는 갈등 조정·중재를 위한 새로운 제도적 틀 마련과 함께 APFM(the Associated Programme on Flood Management)에서 제시한 '노출(Exposure)'과 '취약성(Vulnerability)' 요인을 바탕으로 환경보호와 안전성 확보는 물론 관련 갈등해소에 기여할 수 있는 세부 요소·목표설정, 구체적 관련 기술개발 등에 노력해야 할 것으로 판단된다.

검색어 : 자연재해, 기후변화, 방재계획, 지속가능개발, 도시계획, 회생능력 지역사회

* 정회원·동아대학교 도시계획학과 조교수 (Corresponding Author·Dong-A University·edankwon@dau.ac.kr)

Received June 8 2012, Revised September 25 2012, Accepted January 9 2013

1. 서론

우리나라의 기후변화는 빠르게 진행되고 있으며, 2010년 9월 서울지역의 폭우¹⁾와 다음해 2011년 7월 말 수도권 지역의 폭우²⁾가 수많은 인명과 재산피해로 이어지는 등 자연재해로 인한 피해 또한 대형화되고 있다. 지난 100년간 우리나라 6대 도시 평균기온 상승폭은 1.7℃로 세계 평균기온 상승폭 0.74℃³⁾를 크게 상회하고 있으며(NIMR, 2009), 폭우관련 자연재해를 중심으로 기존 농·어촌지역에 국한되었던 자연재해 피해지역은 도시지역으로 확산되고 있다. 이를 반영하듯 한파와 폭설, 이상저온·고온, 집중호우, 태풍, 황사 등 자연재해로 인한 우리나라 피해 규모 또한 2008년 불변가격 기준으로 90년대 약 7천억에서 2000년대에는 약 2조 3천억으로 급증하였고(SERI, 2010), 기후변화 및 이에 따른 재산피해 급증 추세는 가까운 미래에 더욱 악화되어 2100년에 이르면 기상이변에 따른 경제적 피해가 세계 GDP의 약 5~20%에 달할 것으로 예상되고 있다(Stern, 2006).

이와 같은 기후변화 문제의 심각성을 인식하여 국내·외 도시계획관련 학계와 정부는 사회·경제·환경측면을 고려한 지속가능개발개념을 기반으로 생태도시, 저탄소 녹색도시 등 이상기후에 대처하기 위한 연구를 활발히 진행해왔다(Kang et al., 2010; MLTM, 2009; Song, 2009; Lee, 2009; MOV, 2007 등). 하지만 지금까지의 이상기후 관련 국내 도시계획분야의 대처는 이상기후의 원인인 온실가스 배출을 감축하고 도시개발로 교란된 생태계를 복원하는데 중점을 두고 추진되어 왔으며, 이상기후로 인하여 이미 직면하고 있는 재해에 대한 고려는 상대적으로 부족하였다. 반면 현재의 방재대책은 수리·수문학과 같은 방재관련 공학·기술과 댐 및 제방과 같은 시설 중심으로 전개되어 왔다. 하지만 이와 같은 현재의 방재대책은 환경·생태계는 물론, 자연재해로 인한 불평등한 인문사회적 영향, 토지이용 등 관련분야에 대한 고려가 부족하여 갈수록 대형화 되어가고 있는 이상기후시대의 재해에 효율적·항구적으로 대처하는 데 한계를 드러내고 있다고 인식되고 있다(Zandrara, 2011). 이와 같은 문제인식을 기반으로 본 연구는 기후변화 시대를 맞아 공학·시설중심의 구조적인 방재대책과 더불어 저탄소 녹색도시와의 연계 속에 도시계획적 대응이 포함된 항구적이고 종합적인 방재 노력의 필요성을 전개하기 위한 이론적 토대를 조성하고자

한다. 이를 위하여 본 연구는 제2장과 제3장에서 기존의 지속가능개발 및 저탄소녹색도시의 개념을 고찰하고 자연재해관련 방재 개념 및 국외 동향을 파악·분석함으로써 제4장에서는 자연재해를 고려한 지속가능성의 개념을 재정립하고자 한다.

2. 지속가능개발 및 저탄소녹색도시 개념 고찰

지속가능성(Sustainability) 또는 지속가능개발(Sustainable Development) 개념의 대두는 합리적 다양성을 기반으로 한 포스트모더니즘(Postmodernism)의 출현을 기반으로 하고 있다. 19세기 후반과 20세기 초반에 대두된 도시문제를 해결하기 위하여 절대적 합리성 기반의 모더니즘(Modernism) 사조 속의 도시계획은 개발지향주의와 자동차 중심의 공간구조를 창조하며 도시공동체 및 환경의 파괴를 가속화 시키는 등 또 다른 도시문제를 야기하였다. 이를 해결하고자 가치의 다양성과 전통을 중시하는 포스트모더니즘의 유연한 사고는 뉴어버니즘(New Urbanism)과 같은 물리적 도시계획의 출현은 물론 환경보존·개선을 우선시함과 동시에 경제적(Economic) 개발과 사회정의(Social) 실현의 중요성을 강조하는 지속가능개발 개념의 탄생으로 이어졌다(Newman and Kenworthy, 1999).

2.1 지속가능개발 개념

지속가능성의 개념은 “인류환경(Human Environment)”을 주제로 1972년 스톡홀름(Stockholm)에서 개최된 유엔회의(UN Conference)를 통해서 최초로 언급되었다. 환경운동가를 중심으로 제시된 초기 지속가능성 개념은 주로 대기오염 및 자연자원 고갈과 같은 세계적 환경문제로부터 지구와 미래세대를 보호하기 위하여 개발개념과 대립하는 환경보호·보존의 개념에 머물렀다. 하지만 개발개념과의 대립은 선진국을 제외한 제3세계 국가들로부터의 호응을 얻는데 실패하였고 이를 인식한 UN은 1983년 WECD (World Commission on Environment and Development)를 창설, 환경보호와 개발 간의 갈등을 해소하고자 노력하였다. 이와 같은 노력은 ‘지속가능개발(Sustainable Development)’이라는 용어를 최초로 사용한 ‘브룬트란트보고서(Brundtland Report)’의 1987년 발간으로 이어졌으며, 지속가능개발 개념은 1992년 ‘리우 지구정상회의(Earth Summit in Rio de Janeiro)’를 통하여 마침내 공식적으로 사용되며 개발과 보존의 조화를 위한 ‘세계정치(World Politics)’의 틀로서 자리매김하게 된다.

하지만 세계정치의 틀에 머물던 지속가능개발의 개념이 도시계획 사조 혹은 이론으로 발전하는 데는 지속가능성 개념에 사회정의적 측면을 포함시키고자 시도한 Scott Campbell과 같은 계획분야 학자들의 노력이 크게 기여하였다. Campbell(1996)은 기존 지속가

1) 2010년 9월 21일 서울지역의 일강수량은 259.5mm를 기록, 1984년 9월 1일 268.2mm이래 최대 9월 일강수량을 기록하며 세종로사거리 침수 피해는 물론 실종 2명 포함 3명의 인명피해, 약 5,700가구 13,900명의 이재민, 6,400 침수가구 피해발생으로 이어짐.
 2) 2011년 7월 26일부터 28일까지 폭우로 인하여 서울지역 누적강수량은 546mm를 기록하였으며 이는 우편산 산사태로 이어져 16명이 사망하고 580여 주택 피해로 이어짐.
 3) IPCC. 2007.

능개발 개념을 도시계획에 접목시키며 사회정의 구현과 환경보호, 경제개발이라는 3대 계획 목표를 연계·설정하였고, 서로 다른 목표 추구로 인한 갈등의 인식과 갈등 해결을 위한 조율·중재는 물론 새로운 기술·지식 모색의 중요성을 강조하였다. 즉, 도시계획에 있어서의 지속가능성 또는 지속가능개발은 과거 물리적 도시형태(Van der Ryn and Calthorpe, 1991) 또는 원시자연(Duerr 1985; Turner, 1983)에 대한 낭만적 향수를 근거로 한 과거로의 회귀가 아닌 상호간의 갈등을 해결해 줄 수 있는 새로운 해결책을 찾기 위한 치열한 노력을 통하여 구체화 될 수 있다고 주장하였다. 그리고 최근 21세기를 맞이하며 본격화된 저탄소녹색도시는 지속가능개발을 위한 이러한 치열한 노력의 일환으로 인식될 수 있다.

2.2 저탄소녹색도시 개념

21세기를 접어들며 20세기 말의 세계적 환경문제는 또 다른 양상을 띠게 된다. 환경오염과 자원고갈이라는 기존의 문제에 더하여 세계는 환경파괴로 인한 기후변화(Climate Change)의 위협에 직면하게 된다. 기존 “세계적” 문제로만 인식되었던 환경파괴의 영향이 해수면 상승으로 인한 국토면적의 상실, 자연재해의 급증과 대형화로 인한 경제적 피해의 가중 등 “지역적” 문제로 전환되었으며, 이를 인식한 국제사회는 1997년 ‘교토의정서(Kyoto Protocol)’를 통해 선진국을 대상으로 온실가스 감축을 의무화하는 등 환경에 대한 적극적 고려 없이는 지속적인 경제성장을 담보할 수 없는 상황에 직면하게 되었다. 이러한 시대적 상황은 도시계획으로 하여금 기존의 3가지 지속가능개발 목표 중 환경보호와 경제개발이라는 2개의 목표를 동시에 추구하고면서 발생하는 ‘자원갈등(Resource Conflict)(Fig. 1. 참고)’ 즉, 온실가스 감축에 주안점을 두게 하였고 이는 저탄소녹색도시 개념의 탄생으로 이어졌다.

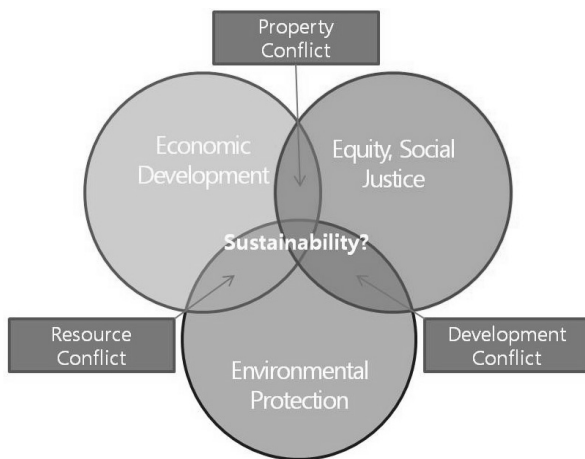


Fig. 1. Three Main Goals of Sustainable Urban Planning and Three Types of Associated Conflicts (Campbell, 1996. Redrawn)

21세기로 접어들며 본격화된 저탄소녹색도시는 대표적 온실가스인 이산화탄소의 배출을 최소화하고 불가피하게 발생한 이산화탄소의 경우 녹지확충 및 생태계복원을 통하여 흡수하는 것을 목표로 하고 있다. 이와 같은 목표를 달성하기 위하여 복합적 토지이용 및 대중교통중심 교통계획 등 저탄소녹색도시는 포스트 모더니즘 시대의 도시계획사조인 뉴어버니즘과 생태도시*, 어번빌리지, 콤팩트시티 등과 그 계획요소를 공유하고 있다. 하지만 저탄소녹색도시의 경우 구체적인 이산화탄소 저감 목표아래서 자원순환 및 신·재생에너지의 적극 활용, 자연재해 예방, 친환경산업구조로의 개편 중요성 등을 강조하고 있다는 점에서 차별성을 지니고 있다. 국내의 경우 선언적 의미의 탄소저감이 아닌 수치화된 저감 목표를 달성하기 위하여 크게 5가지의 저탄소녹색도시 계획요소가 연구·개발되었는데, 이는 탄소저감을 위한 친환경토지이용과 녹색교통체계, 에너지효율화, 자원순환은 물론 탄소흡수를 위한 자연생태복원 등을 포함한다(Kang et al., 2010). 하지만 저탄소녹색도시의 주요 계획요소에서 알 수 있는 바와 같이 저탄소녹색도시는 그 실현과정에서 우리사회가 현재 직면하고 있는 이상기후로 인한 자연재해로부터의 위협에 대한 대비는 미흡한 실정이다. 비록 주요 목표에서 자연재해 예방을 명시하고 있으나 이는 어디까지나 빈번한 대형 자연재해의 원인인 이상기후를 장기적으로 바로잡음으로써 자연재해를 예방한다는 차원이며 이상기후로 인한 눈앞의 자연재해에 대응하기 위한 해결방안을 제시하는 데는 한계를 드러내고 있다. 반면 이상기후로 인한 자연재해에 대응하기 위한 도시·공간 계획적 접근과 그 중요성에 대한 공감대 형성은 최근 국제 방재학계를 중심으로 이뤄지고 있다. 지속가능한 개발을 위해선 환경의 보전은 물론 환경으로부터의 보호 또한 중요한 목표로 대두되고 있는 것이다. 다음은 이러한 최근 방재동향과 이와 관련된 사례를 고찰함으로써 이상기후 시대 자연재해를 고려한 지속가능개발의 개념을 재정립하기 위한 기반으로 활용하고자 한다.

3. 자연재해관련 최근 방재 개념 및 사례

3.1 방재 개념 및 최근 변화

일반적인 방재(Hazard Mitigation)의 개념은 크게 협의의 개념과 광의의 개념으로 나눌 수 있다. 협의의 개념은 재해와 관련된 “비상사태관리절차(Emergency Management Cycle)”⁵⁾의 4가지

- 4) 생물생태학과 경관생태학 관점에서 인간과 자연의 유기적 관계를 중시하는 계획사조로서 도시를 생태계의 일환으로 간주하며, 자연환경보전과 공원녹지·생태네트워크 확보, 비오톱 복원, 지역문화 다양성 추구 등을 주요 특징으로 함(송명규, 2009; 환경부, 2007)
- 5) 비상사태관리절차(Emergency Management Cycle)는 크게 준비(Preparedness)와 대응(Response), 복구(Recovery), 방재·방지(Mitigation·Prevention) 등으로 구분됨. 준비의 절차는 개인 혹은 지역사회가 재난을

단계·절차 중 한 가지로 규정될 수 있으며(EMI, n.d.), 광의의 개념은 “생명·재산피해 발생 방지 및 피해 규모 최소화를 위한 지속적 조치⁶⁾”로 이해할 수 있다. 즉, 광의의 개념 하에서는 재해유형별 사전 취약성 평가는 물론, 제기된 취약성을 미연에 방지하거나 경감하기 위한 모든 조치를 포함하고 있으며, 특히 방재 조치가 특정 재해 발생 후 강구되어 현실화 된다면 이는 비상사태관리절차상의 “복구(Recovery)”단계에 해당하는 등, 비상사태관리절차상의 4단계 모두를 포함하는 포괄적이고 종합적이며 중·장기적인 조치·노력으로 이해할 수 있다(Haddow and Bullock, 2003).

일반적으로 자연재해관련 방재 조치·노력은 크게 구조적(Structural)방법과 비구조적(Non-structural)방법으로 구분된다(Wilson, 2009). 구조적 방법은 홍수피해를 대비한 제방 혹은 배수펌프장 건설 등과 같이 방재시설을 중심으로 기술적 해결방안을 모색하는 것이며, 비구조적 대책은 토지이용 조정 및 관련법 제정, 재해보험 가입 의무화, 시민에 대한 재해관련 홍보·교육 등 시설중심 대책을 제외한 모든 방재대책을 포함한다. 기존에는 주로 자연재해로부터 인간의 정주공간을 보호하는 구조적 방법에 크게 의존해 왔으나, 최근 도시지역의 확산과 대형화되어가는 자연재해를 겪으며 방재 단일목적 중심의 구조적 방법만으로는 효율적이고 통합적인 재해관리의 한계를 인식하게 됨으로써 비구조적 방법의 중요성이 크게 대두되고 있다.

UN 산하조직인 WMO(the World Meteorological Organization)의 참여로 조직된 APFM(the Associated Programme on Flood Management)의 2006년 연구에 따르면 자연재해로 인한 위험은 자연재해의 빈도와 규모 등 자연재해 자체(Hazards)에 대한 요인과 재해에 대한 인명·재산의 노출(Exposure)관련 요인, 도시·사회 구성요소 각각이 지니는 취약성(Vulnerability) 요인에 따라 결정되며, 재해로부터의 위험은 각 요인의 규모를 줄이고자 하는 각각의 방재대책을 통하여 최소화 또는 제거될 수 있다고 제시하였다(Fig. 2. 참조). 하지만 구조적 방재대책의 경우 자연재해 발생억제와 규모축소는 물론 인명·재산을 재해로부터 안전한 지역으로 이전시키는 노출과 관련된 해결책으로 보기 어려우며, 단지 도시·사회의 취약성을 경감하는 데 기여할 수 있다는 한계를 지니고 있다. 한편, 주택과 같은 물리적 도시·사회 구성요소의 취약성은

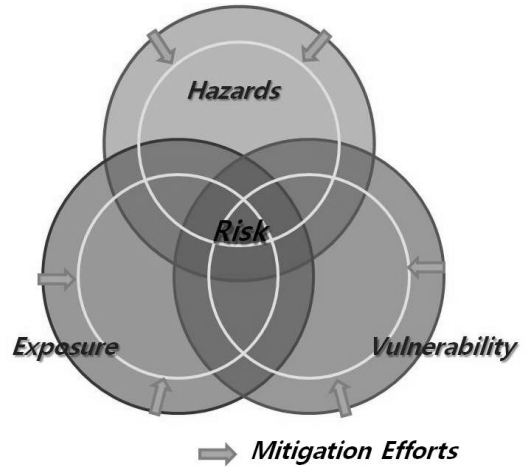


Fig. 2. Three Components of Hazard Risk and Risk Reduction Through Mitigation Efforts (APFM, 2006. Redrawn)

사회·경제적 요인에 의해 다시금 영향을 받을 수 있다⁷⁾는 점을 고려하여 APFM(2006)은 구조적 방법과 함께 비구조적 방법의 통합 적용이 시급한 것으로 판단하였다. 그리고 자연재해를 대비한 통합적 대응에 대한 공감대 형성은 2005년 미국 뉴올리언스(New Orleans)지방을 휩쓴 대도시 참사를 계기로 본격화되었다(Cigler, 2009; Kates et al., 2006).

3.2 자연재해관련 미국 방재 사례

3.2.1 허리케인 카트리나(Katrina)관련 뉴올리언스 지방 방재사례

허리케인 카트리나(Hurricane Katrina)로 인한 참사의 대부분은 허리케인 자체의 파괴력과 더불어 뉴올리언스 지방을 침수로부터 보호해줄 것으로 믿어졌던 폰차트레인호수(Lake Pontchartrain)의 제방이 붕괴되면서 시작되었다. 뉴올리언스지방은 19세기 초반 이후 약 300년에 가까운 기간 동안 27차례 이상(약 11년 주기)의 끊임없는 허리케인관련 대형 자연재해에 시달려왔다. 하지만 자연재해를 겪으면서 미국 연방정부와 지방자치정부는 호수 제방과 같은 방재시설을 강화하는 구조적 방법에 치중하였고, 강화된 방재시설을 기반으로 도시지역은 확장을 계속하였다(Kates et al., 2006). 특히, 같은 지역을 강타한 1965년 허리케인 벤티(Hurricane Betsy) 이후 강화된 설계기준 하에서 새롭게 연장·축조된 폰차트레인호수 제방은 지역사회로 하여금 주민이 거주할 수 없었던 기존 취약한 지역까지 무분별한 개발을 가능하게 함으로써 카트리나 참사의 직접적 원인으로 비난 받음과 동시에 방재시설에 편중된 과거 방재대책에 대한 경각심을 불러일으켰다⁸⁾. 그리고 이와 같은

대비하여 실시하는 대응 훈련과 같은 일상생활 기반의 활동이며, 대응은 재해발생 직후 취하는 비상 행동과 관련된 단계적 행동을 뜻함. 복구의 단계는 재해로부터 피해를 입은 개인과 지역사회를 재난 이전의 상태로 되돌리기 위한 장기적 절차이며, 방재는 재해가 발생하더라도 피해와 손실을 방지하기 위한 일련의 조치를 뜻함. 일반적으로 적절한 방재대책 수립을 통해 재해 발생 시 비상 대응의 필요성 경감과 복구 기간 단축을 기대할 수 있음(EMI, n.d.).

6) U.S. Code of Federal Regulations (CFR), Title 44, Subpart M, Section 206.401.

7) 개별 건물이 재해에 대하여 물리적으로 같은 수준의 취약성을 가지고 있다하더라도 건물소유주의 소득 등과 같은 사회·경제적 요인에 의하여 해당 건물들은 서로 다른 취약성을 지닐 수 있음.

경각심을 기반으로 형성된 통합적 대응 필요성에 대한 공감대는 2000년대 ‘회생능력을 지닌 지역사회(Resilient Community)’라는 새로운 개념의 형성·발전으로 이어졌다.

‘회생능력을 지닌 지역사회’란 반복되는 재해와 이를 복구하기 위한 지속적인 복구비용이 최소화된 사회를 뜻한다(Godschalk et al., 2009). 여기서 ‘회생능력’이란 자연재해 발생 당시의 충격을 흡수 할 수 있는 능력 뿐 아니라 충격 이후 재해 이전의 상태로 용이하게 복구될 수 있는 자생력을 포함하며, 이전 상태로의 복구는 물리적 환경의 복구 뿐 아니라 사회적, 경제적 측면의 복구 모두를 뜻한다(Godschalk et al., 2009). 또한 Beatley(1998)는 최근 자연재해관련 피해규모 대형화의 원인으로 자연재해를 고려하지 않는 현행 토지이용과 도시개발 행태를 지적하며 ‘회생능력을 지닌 지역사회’를 자연재해에 대한 인간과 재산의 노출이 최소화된 사회로 정의하였고, 회생능력을 지닌 사회야말로 지속가능한 사회임을 강조하였다. 최근 이상기후로 인한 빈번하고 대형화된 자연재해는 소중한 생명과 재산을 앗아가는 이픔을 안겨주고 있지만 회생능력을 지닌 보다 안전하고 평등한 도시건설을 위한 기회를 제공하고 있다는 인식을 바탕으로 예방, 대비, 대응, 복구 등 비상사태관리절차 상의 모든 단계를 고려한 현명하고 지속적인 노력의 필요성이 강조되고 있다(Bolin and Stanford 1998; NRC 1998). 즉, ‘회생능력을 지닌 지역사회’라는 개념을 통하여 비구조적 방법 중 ‘노출(Exposure)’과 관련된 물리적 환경(Built Environment)의 장기적이고 계획적인 변화가 방재시설물 설치·관리 못지않게 방재대책의 중심으로 간주되는 등 통합적 방안의 필요성이 강조되고 있다. 그리고 이러한 물리적 환경에 대한 계획적인 변화를 통한 방재 대책·방안은 재해복구관련 중앙정부의 재정지원 프로그램은 물론 도시계획과 같은 지방정부의 장기적 공간계획을 통하여 현실에 적용되고 있다.

3.2.2 허리케인 아이크(Ike)관련 텍사스 주 갈베스톤 지방 방재사례

미국 텍사스 갈베스톤(Galveston, TX)지역의 방재사례는 방재 관련 연방정부 보조금 활용에 있어서 공간계획 기반의 통합적 방안이 매우 효율적일 수 있음을 보여주고 있다. 텍사스 갈베스톤지역은 휴스턴 인근 맥시코만에 위치한 갈베스톤섬(Galveston Island)을 포함하는 지역으로 1900년에 발생한 허리케인으로 인하여 약 8,000명의 사상자가 발생하는 등 허리케인관련 자연재해에 매우 취약한 지역에 해당한다. 1900년 참사 이후 축조된 길이 16킬로미터 높이 5.2미터의 방조제가 암시하는 바와 같이 구조적



Fig. 3. Satellite Images: Before and After Hurricane Ike (FEMA, 2008)

방재대책을 기반으로 자연재해를 극복하며 성장을 계속하였다. 하지만 이러한 시설 중심의 방재대책은 2005년 해당 지역을 강타한 허리케인 리타(Rita) 이후 전환점을 맞게 되었다. 허리케인 리타로 인한 피해 복구를 돕기 위하여 2006년에 마련된 미국 연방재난관리국(FEMA)의 방재관련보조금프로그램(HMGP, Hazard Mitigation Grant Program) 기금을 활용하는 데 있어 갈베스톤지역 내 서프사이드비치(Surfside Beach) 마을 지도자는 마을 해안에 위치한 상습 피해 주택을 매입·보상(buyouts)을 통하여 안전지역으로 이주시켜줄 것을 제안하였고, 갈베스톤 지방정부는 연방정부의 동의하에 해당기금을 피해시설 복구 또는 방재시설 강화가 아닌 자발적으로 참여한 9채의 주택을 이주시키는 데 사용하였다. 이때 자발적 매입·보상에 참여하지 않은 나머지 주택은 2년 후 같은 지역을 강타한 허리케인 아이크(Ike)에 의하여 모두 상실되었으며(Fig. 3. 참고) 이는 단순 피해 복구 차원이 아닌 항구적 대책 마련을 위한 복구기금 활용의 중요성을 극명하게 보여주었다.

이러한 공간계획적 접근 방식 채택의 긍정적 결과는 이후 연방정부의 재난복구관련 기금 활용 방향을 전환하는 데 큰 영향을 미치게 되었다. 즉, 허리케인 아이크(Ike) 피해복구를 위해 텍사스 내에서 재난지역으로 선포되었던 지역을 대상으로 인명피해 및 재산 손실을 방지할 수 있는 프로젝트를 위하여 3억 9천 5백만 미국 달러 규모의 기금을 편성·지원하였는데, 해당 기금의 수여 대상이 되기 위한 프로젝트는 반드시 향후 재난에 대비한 중장기적, 항구적 해결책이 되어야 함을 명시하기에 이르렀다. 물론, 중장기적이며 항구적인 해결책으로는 침수 위험 주택 및 시설의 지상고 높임사업이나 강풍 및 지진에 대비한 건축물 내진 보강공사 등을 포함하고 있으나 가장 대표적인 프로젝트 유형에는 재해피해를 반복적으로 경험하였거나 사전위험분석을 통하여 나타난 취약지역 내 주택 및 사유지 매입이 해당되었다(FEMA, 2008).

3.2.3 캘리포니아 주 로즈빌(Roseville)시 방재사례

미국 갈베스톤의 사례가 연방정부 지원금을 활용하여 재해에

8) Kates et al. (2006)의 주장에 따르면 방재시설중심의 방재대책으로 인하여 비교적 빈번한 대형 자연재해(100년 빈도 이하)에 대한 취약성은 개선될 수 있으나 극한의 자연재해(100년 빈도 이상)관련 취약성은 오히려 악화시켜 대형 참사로 이어질 수 있다고 주장하였음.

취약한 물리적 환경·공간을 항구적으로 변화시킬 수 있음을 시사하고 있는 반면, 캘리포니아의 수도 새크라멘토(Sacramento) 외곽에 위치한 로즈빌(Roseville)의 사례는 지방정부의 도시계획을 통해서도 유사한 효과를 기대할 수 있음을 보여준다(APA, 2010). The Pleasant Grove Creek과 The Dry Creek 등 크게 2개의 강 유역으로 구분이 가능한 로즈빌시는 주로 The Dry Creek 유역을 중심으로 1950년과 2003년 사이 10건⁹⁾의 주요 홍수피해가 발생하여 3천 7백만 미국 달러 이상의 재산피해가 보고되었다. 로즈빌시는 이러한 홍수피해를 겪으며 1980년대에는 지역 공공저류지를 건설하고 개발 수수료를 통한 치수관련 기반시설 개선공사를 대대적으로 시행하는 등 구조적 방법 중심으로 대처하였으나 어느 해 보다 광범위한 지역에 대규모 피해¹⁰⁾를 초래한 1995년 홍수 이후로는 보다 적극적이고 포괄적이며 항구적인 방재대책 강구의 필요성을 인식하였다. 그리고 새로운 방재대책의 일환으로 로즈빌시는 HMGP기금을 받기 위해 수립해야 하는 로즈빌시 방재계획과 도시기본계획 간의 정합성 및 연계성을 제고하는 데 주력하였다.

도시계획과 방재계획과의 연계는 보다 포괄적이며 구체적인 향후 방재 사업·활동과 이해당사자들의 적극적 참여를 위한 기본틀을 제공하였다. 로즈빌시에는 14명의 주요 이해당사자가 참여하는 재해조정위원회(Multi-Hazard Steering Committee)가 구성되어 토의와 합의를 통하여 반복 피해지역 자산의 매입 등 재해에 취약한 물리적 환경을 계획적으로 변화시키기 위한 주요한 방재관련 정책결정 임무를 수행하고 있다. 더 나아가, 로즈빌시는 온실가스 감축과 같은 기후변화 대응 노력은 기후변화로 인하여 날로 심각해져가는 재해의 예방과 직접적인 관계가 있음을 인식하였으며, 이러한 인식을 바탕으로 최근에는 방재계획을 녹색도시 건설을 위한 도시기본계획과 연계하기 위하여 방재계획을 수정·보완하였다.

3.2.4 매사추세츠 주 본(Boume)타운 방재사례

미국 매사추세츠 본타운(Bourne, MA)의 방재사례는 물리적 환경·공간의 항구적 개선을 위한 통합적 접근이 도심재생, 즉 지역경제 활성화로 이어질 수 있음을 보여주고 있다. 인구 2만 명 규모의 소도시인 본타운은 매사추세츠 주 해안 버자즈만(Buzzards Bay)에 위치하고 있다. 본타운의 도시 중심부인 버자즈 베이빌리지(the Village of Buzzards Bay)는 해안 침수 지역에 위치하여 허리케인 및 해안성 폭우에 매우 취약¹¹⁾하였다. 동시에

20세기 중반 이후 전 미국에서 공통적으로 관찰되고 있는 도심 공동화 현상을 극복하기 위하여 해당 지자체가 지속적으로 노력하였으나, 앞서 언급된 도시의 재해관련 위험성은 지자체가 계획한 도심재생사업을 지체시켜 도심재생의 커다란 장애물로 인식되었다. 이와 같은 문제인식을 바탕으로 본타운은 구도심 전체를 안전지역으로 이전하려는 시도를 계획하기도 하였으나 이것은 물리적으로나 재정적으로 현실 불가능하다는 것을 깨닫고 현재는 도심 내 취약지역을 유인책과 규제를 통하여 재난으로부터 안전하고 환경친화적이며 경제적으로도 활성화된 지역으로 재탄생시키기 위하여 노력하고 있다. 본타운은 우선 지역 실정에 부합하는 방재계획을 수립하기 위하여 재해위험방지위원회(DHMC, Disaster Hazard Mitigation Committee)를 조직하였는데, 총 27명의 위원회에는 지자체의 다른 방재관련 위원회의 위원들은 물론 타운의 도시계획과 및 관련 기술자, 건축물 준공검사관련 공무원 및 기술자, 지역사회단체, 지역 경제인, 지역 언론인 등 재해피해 및 방재노력과 관련된 모든 이해관계자 및 관련 단체를 포함시켜 토론과 논쟁을 거쳐 모두가 상생할 수 있는 창의적 대책을 도출하고자 노력하였다. 토론과 논쟁, 사전 취약성 분석 등을 기반으로 탄생한 본타운 방재계획은 구조적 방안과 비구조적 방안 모두를 포괄하는 19가지 주요 행동 강령¹²⁾과 함께 도시계획 및 각종 개발계획과의 연계성 강화를 주요 특징으로 하고 있다.

지방 방재계획을 수립한 후 본타운은 도시기본계획 개정을 통하여 도시 중심부인 버자즈베이빌리지 재생방향을 설정하였다. 도시 기본계획의 관련 내용을 살펴보면, 도심을 본타운 미래의 지속적인 지역경제 발전을 위하여 재생시켜야 할 지역으로 간주함과 동시에 도심 대부분이 허리케인발생 시 바다, 호수 등 수면의 상승으로 인한 피해지역임을 명시하였다. 그리고 재난으로부터 안전한 새로운 토지이용 및 건축방식을 강구하고 이를 기반으로 한 재생사업·개발은 재해로부터 시민과 재산을 안전하게 보장함과 동시에 도심 재생을 촉진시킬 수 있는 유일한 방안임을 인식하였다. 하지만 방재계획과 도시계획 간의 연계만으로는 본타운과 같은 소도시는 여러 가지 문제에 직면하게 된다. 즉, 지방 소도시의 경우 도시기본계획의 추상적 방재관련 계획을 구체화할 수 있는 능력이 부족하였으며, 재정확보의 어려움 또한 장애물로 인식되었다. 이러한 어려움을 극복하기 위하여 본타운은 도심 침수피해지역 내 공공공지를 대상으로 방재기능 요소를 가미한 디자인 및 개발방안 공모를

9) 특히 1983, 1986, 1995년의 홍수피해가 심각했으며 대부분의 재산피해는 범람원 지도 제작이 정확하지 않았던 60년대와 70년대에 조성된 구도시 지역에서 주로 발생
10) 358채의 주택 및 구조물을 포함, 총 8백만 미국 달러 이상의 피해를 초래함

11) 도시 중심부 도로의 동쪽 끝의 표고는 100년 빈도 침수 표고보다 약 30-60cm 낮으며 서쪽 끝은 약 150cm 낮음
12) 19가지 행동강령 중 비구조적 방안의 대표적인 다섯 가지는, 첫째, 범람원 관리활동 강화, 둘째, 고위험 지역 내 개인 자산 매입 및 이후 보존관리, 셋째, 범람원관련 용도지역/지구 범위 개정, 넷째, 방재관련 주민대상 봉사활동 및 교육 강화, 다섯째, NFIP의 CRS 프로그램 참여 등을 들 수 있음.

실시하여 계획을 구체화해 나가고, 다양한 관련 위원회를 조직하여 외부의 재정적 지원을 적극적으로 유치하기 위하여 노력하였다. 외부의 재정적 지원을 확보하는 노력에는 방재관련 지원 뿐 아니라 스마트 그로스(Smart Growth) 등 친환경도시조성을 위한 지원 자금을 활용하였으며, 이는 본타운 도심을 자연재해로부터 보다 안전하게 탈바꿈시키고자 하는 노력을 도심을 보다 친환경적으로 변화시키고자하는 노력과 연계하여 현실화하는 데 크게 기여하였다. 또한 도심을 자연재해로부터 안전하게 보호함과 동시에 도심활성화를 꾀하기 위하여 본타운은 방재시설중심의 구조적 방안 및 규제중심의 정책과 병행하여 안전하고 효율적이며 창조적인 비구조적 해결책을 제시하고자 노력하였다. 일례로 본타운은 연구와 교육기능을 지닌 ‘해양동물 비영리 병원(NMLC, the National Marine Life Center)’을 도심에 버려진 정유회사 부지에 유치하면서 해당 시설을 도시안전 측면과 지역활성화 측면을 동시에 적극 고려하며 신축하였다. 일반적으로 침수피해 예방을 위해 기둥을 세우고 홍수피해 이상의 위치에 건물을 신축하는 방식 대신 홍수피해 높이 이하 부분을 방재관련 조레가 수위별로 허용하는 용도·시설을 수용할 수 있는 다층 구조로 신축·활용함으로써 평상시 지상부에서의 도시활동 단절을 방지함과 동시에 인근지역 재생 촉매제로서의 기능을 원활하게 수행할 수 있도록 유도하였다. 재해취약지역 내에 건축물 또는 시설이 입지하는 것이 바람직하지 않다는 점에는 모두가 공감하고 있으나 이전에 따른 사회·경제적 부담으로 인하여 해당 건축물 또는 도시 전체를 이전하는 것이 불가능할 수 있다. 이러한 상황에서는 재해와 관련된 현재의 상황을 직시하고 재해를 예방하고 그 피해를 최소화하기 위한 노력이 중요하다. 이러한 노력에는 취약지역 내 토지 소유주나 잠재적 투자자가 재해관련 문제를 제기하는 시점에 규제일변도의 대답이 아닌 문제를 해결해 줄 수 있는 해결책이 구조적과 비구조적 방안 모두를 포괄하는 구체적 방재계획을 통하여 제시되어야 한다. 본타운 사례는 방재시설 설계기준 강화를 중심으로 하는 구조적 방재계획과 더불어 지역사회·경제 모두를 고려한 지속가능 개념 하에서 공간계획을 포함한 포괄적 접근이 이뤄질 때 방재계획은 지역경제 발전의 걸림돌이 아닌 활성화의 기반 역할을 수행할 수 있음을 보여주고 있다.

4. 지속가능개발 개념 재정립

지속가능성 또는 지속가능개발의 개념은 환경보호·보존과 경제발전의 두 가지 목표를 동시에 추구하며 야기되는 갈등을 해소하기 위한 시도로 시작되었다. 이후 세계정치적 개념의 지속가능성이 새로운 도시계획의 사조로 정착하며 도시·사회 정의의 실현 없이는 환경과 경제가 상생하기 힘들며, 상생하더라도 지속가능한 도시·

사회건설을 담보할 수 없다는 인식 하에 사회정의구현의 목표가 추가되었다. 그리고 세 가지 계획의 목표를 달성하기 위해서는 환경, 경제, 사회 각 분야의 상호간 갈등을 해소하기 위한 조정과 중재, 조율의 필요성과 동시에 새로운 지식·기술의 축적과 개발의 필요성이 대두되었다(Campbell, 1996). 이러한 맥락에서 저탄소 녹색도시의 자연보호, 특히 온실가스배출 감축이라는 직면한 현실적 문제에 대응하기 위하여 다양한 공학기술과 더불어 도시·공간 계획적 방안을 제시하고 있으나 현재 직면하고 있는 이상기후로 인한 자연재해에 대응하기 위한 접근방안을 제시하는 데는 한계를 드러내고 있다. 이와 같은 한계를 극복하기 위하여 최근 방재학계의 동향과 관련 사례를 고찰한 결과 지금 현재의 지속가능성 또는 지속가능 개발 개념을 기후변화와 이로 인한 자연재해를 고려하여 재정립 할 필요성이 제기되었으며, 재정립을 위한 네 가지 고려사항이 도출되었다.

첫째, 현재의 지속가능성관련 주요 목표는 경제적 요소와 관련하여 경제성장, 사회적 요소와 관련해서는 정의롭고 평등한 도시·사회 건설, 환경을 고려해서는 환경보호·보존을 들 수 있으나 환경관련 요소의 경우 기후변화와 이상기후를 고려한다면 그 주요 목표가 이상기후 원인 제거와 이상기후로 인한 오늘날 자연재해로부터의 안전성 확보로 나눠 설정하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 기존 환경보호·보존의 경우 이상기후의 원인을 제거하고자 노력하고 있는 저탄소녹색도시의 계획요소 및 목표와 일치하는 등 환경관련 계획목표를 나눠 설정한다고 하더라도 크게 흔들리지 않을 것으로 예상되나 현재의 지속가능성 개념의 틀 안에서는 파괴된 환경으로부터 야기되는 피해로부터 인류를 보호하는 측면이 다소 소홀하게 여겨지거나 심지어 고려의 대상에서 제외될 수 있는 여지가 크기 때문이다.

둘째, 환경관련 목표가 나눠진 상황에서 자연재해로부터 안전성 확보와 관련된 향후 노력은 현재 방재학계에서 논의 중인 ‘회생능력을 지닌 지역사회(Resilient Community)’의 개념과 자연재해로부터의 위험(Risk)을 구성하는 3대 요소 중 노출(Exposure)과 취약성(Vulnerability) 개념을 접목하여 발전시킬 수 있을 것으로 판단된다. 3대 구성 요소 중 나머지 하나인 자연재해(Hazard)의 경우, 그 내포적 의미가 자연재해 자체의 발생 억제와 규모의 축소에 있으므로 이는 환경관련 또 다른 목표인 ‘이상기후의 원인 제거’를 위한 저탄소녹색도시 계획요소·목표와 연계하여 향후 구체적 대응 방안을 마련할 수 있을 것으로 판단된다. 한편 노출과 취약성관련 요소의 경우, ‘회생능력을 지닌 지역사회’ 조성을 위한 양대 추진목표인 ‘재해발생시 충격 흡수’와 ‘재해 이후 복구·복원 용이성’ 측면을 고려하여 향후 구체적 대응방안을 마련할 수 있을 것으로 판단된다. 그리고 구체적 대응방안을 마련할 때는 방재시설 중심의 구조적 대책은 물론 비구조적 방안 모두를 포함시켜 지속가능성이

라는 큰 틀 안에서 구조적 방인파 비구조적 방인파의 연계성 확보에 주력하는 것이 바람직한 것이다.

셋째, 환경과 관련된 두 가지 목표를 달성하기 위한 구체적 대응방안을 강구·마련함에 있어 각 대응방안 간의 연계·정합성 강화가 요구된다. 즉, 이상기후 원인 제거를 위한 저탄소 녹색도시측면의 대응방안과 이상기후로부터의 안전성 확보 측면의 회생능력강화를 위한 대응방안 간의 상호 연계방안에 대한 고민이 필요하다. 예를 들자면, 도시표면 투수성 제고 및 분산형 저류시설 설치의 경우 회생능력강화를 위한 침투유출량관련 빗물관리체계의 일환으로 간주될 수 있음과 동시에 이상기후 원인제거를 위한 자원순환·재생의 일환으로도 인식될 수 있다. 이와 같은 연계요소를 발굴하면 할수록 상호간 시너지효과를 통하여 현실적용 단계에서의 경제성과 효율성은 배가될 수 있을 것으로 판단된다.

이상기후 및 자연재해를 고려한 지속가능성 재정립을 위한 마지막 고려사항으로는 ‘이상기후 원인제거’와 ‘이상기후로부터의 안전성 확보’라는 환경관련 목표아래서 구체적인 대응방안을 마련할 때 지속가능성의 또 다른 주요 목표인 경제성장과 도시·사회정의 실현에 대한 충분한 고려가 병행되어야 한다는 점이다. 특히, 도시·사회정의와 환경 간에서 나타나는 갈등은 환경과 경제, 경제와 도시·사회정의 간의 갈등을 동시에 고려해야만 해소될 수 있는 가장 난해한 갈등(Campbell, 1996)으로 이에 대한 깊은 고민과

적극적 해결방안이 모색되어야 함에도 불구하고 해당 고민은 구체적인 대응방안이 비교적 많이 연구된 저탄소녹색도시 분야에서도 미흡한 실정이다. 즉, 환경을 보호하고(이상기후의 원인을 제거하고), 심각해진 자연재해로부터 인류를 보호하면서 어떻게 도시·사회정의를 이룰 수 있을 것인가에 대한 고민이 요구되는 시점이다. 사회·경제적 요인(낮은 소득수준)에 따른 도시·사회 구성요소의 취약성 악화 등을 고려한 저소득층 밀집지역에 대한 방재대책의 우선강구 및 신·재생에너지기술 개발 효과의 실질적 수혜자 등에 대한 고민이 이상기후를 고려한 새로운 지속가능성 개념 속에서 절실히 요구되는 바이다.

5. 결론

기후변화로 인하여 나날이 심각해져가는 자연재해를 겪으며 도시·공간계획적 접근방법을 포함한 포괄적 대응의 중요성이 국내·외에서 강조되고 있다(Kang and Lee, 2006; Kim and Moon, 2007; APFM, 2006; FEMA, 2008 등). 이상기후에 대응하기 위한 주요 방안으로 최근 활발하게 연구·제시되고 있는 저탄소녹색도시와의 연계 속에서 방재관련 포괄적 대응의 이론적 기반을 제공하기 위하여 본 연구는 기존 도시계획분야에서의 지속가능성 개념을 재정립하고자하였다. 특히, 환경과 관련된 분야의 목표를 크게 환경보호(이상기후 원인제거)와 이상기후로부터의 안전성 확보로 나누고 안전성 확보를 위하여 최근 미국을 중심으로 구체화되고 있는 ‘회생능력을 지닌 지역사회’개념을 도입할 것을 제시함과 동시에 ‘노출(Exposure)’과 ‘취약성(Vulnerability)’이라는 위험관리 요소를 바탕으로 구체화할 것을 제시하였다. 하지만 지역사회·도시의 지속가능성 확립을 위해선 환경관련 목표의 달성과 함께 지속가능성의 또 다른 축인 경제 및 사회분야와의 갈등·충돌에 대한 적극적 고려와 집중적 연구가 필요하다.

환경과 경제, 사회적 목표를 동시에 지향하면서 발생하는 갈등에 대한 고려와 연구는 크게 두 가지 접근 주제를 통하여 구체화될 수 있다. 하나는 갈등 자체를 관리하고 조정하는 것과 관련된 연구이며, 두 번째는 과거의 향수에 연연하지 않고 환경, 경제, 사회 모든 분야를 만족시켜주는 새롭고 창조적이며, 구체적인 기술과 제도적 해결책을 창출하는 것이다(Campbell, 1996). 따라서 본 연구의 후속연구는 그 효율성 측면에서 의심받고 있는 공청회나 영향평가, 심의위원회제도와 같은 과거 갈등 조정방식에서 벗어난 새로운 갈등 관리·조정 틀을 제시하고 있는 선행연구(Innes and Booher, 2004) 등을 발전시켜 이상기후를 고려한 주요 정책결정 도구를 마련하고자 시도해야 할 것이다. 또한 후속 연구는 본 연구에서 선연적으로만 언급되고 있는 환경관련 주요 목표를 경제와 사회에 대한 고려 속에서 구체화시킬 수 있는 구체적 기술개발에

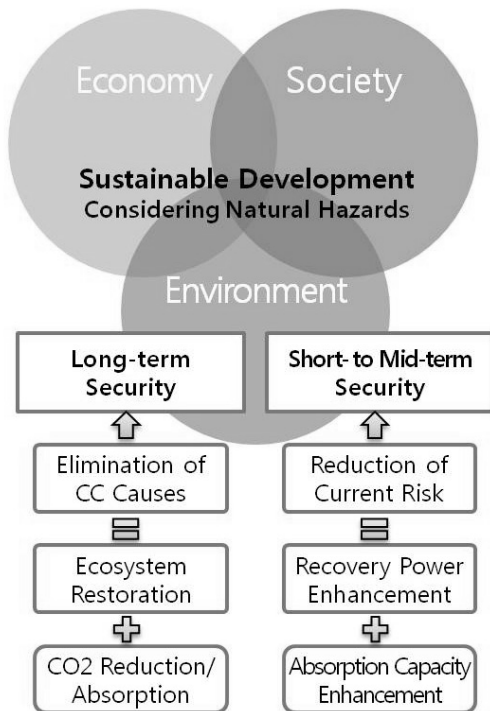


Fig. 4. Sustainable Development Concept Considering Natural Hazards

주력해야 한다. 환경보호(이상기후 원인제거)측면에 기여할 것으로 기대되는 저탄소녹색도시에 대한 활발한 연구에 비하여 이상기후로부터의 안전성을 확보하기 위한 도시·공간계획 관련분야의 연구는 다소 미진하다고 판단된다. 도시·사회의 물리적·비물리적 구성요소의 자연재해에 대한 ‘노출(Exposure)’과 ‘취약성(Vulnerability)’을 최소화할 수 있는 기술·제도를 저탄소녹색도시와 관련된 기술·제도와 연계 속에서 마련해나가야 할 것이다.

본 연구가 이론적 기반으로 삼은 도시계획분야의 지속가능성 또는 지속가능개발의 개념은 ‘인간중심적 환경주의(Anthropocentric Environmentalism)¹³⁾’와 ‘생태중심적 환경주의(Ecocentric Environmentalism)’ 사이의 중도적 위치를 기반으로 하고 있다 (Campbell, 1996). 본 연구에서 제시한 지속가능성의 개념이 급진적 ‘생태중심적 환경주의’ 환경운동단체인 ‘어스퍼스트(Earth First!)¹⁴⁾’가 생각하는 지속가능성 개념과 같을 수 없듯이 지속가능성의 개념은 지구의 환경을 걱정하는 모든 학문분야와 학계에 따라 다를 수 있음을 본 연구는 인정하는 바이다. 다만 지나친 인간중심적 사고는 인류문명·기술 만능주의로 이어져 환경을 보호하고 이상기후로부터 우리의 안전성을 확보하기 위하여 과학·공학기술개발에 치중하도록 강요 할 수 있다. 하지만 과학·기술개발만으로는 도시·사회의 공정성과 공평성을 담보할 수 없다는 것¹⁵⁾이 20세기 급격한 과학·기술발달의 시대를 겪은 인류의 경험이므로 이에 대한 주의가 필요하다. 이상기후 시대를 맞이하여 보다 건강하고 안전하며 경제적으로 풍요롭고 공정한 도시·사회를 이뤄가는 과정 속에서 과거에 경험하지 못했던 새롭고 다양한 갈등이 예상되고 있다. 예상가능한 모든 갈등을 표면화하고 이들에 대한 집중적 토론과 갈등을 해소하기 위한 전방위적이고 구체적인 노력이 절실한 시점이다.

감사의 글

본 논문은 정부(국토해양부)가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 2011년도 첨단도시개발사업(11첨단도시G09) 지원을 받아 수행된 연구임.

13) ‘인간중심적 환경주의’란 자연·환경이 인류에게 가져다 줄 수 있는 물리적 이득을 근간으로 자연·환경의 가치 및 보존 필요성을 주장하는 환경주의로 이해될 수 있으며, 오늘날의 환경문제는 인류 과학기술의 발달을 통하여 해결할 수 있다는 입장을 취함.

14) Parton, 1993; Sessions, 1992.

15) 일반적으로 시장경제체제 하에서 각종 기술 개발의 혜택이 사회적 약자에게 돌아가는 경우는 드물며 공공의 조정·중재가 없는 경우, 양극화를 가속화시켜 사회불안을 가중시키는 경향이 있음

References

- APA (American Planning Association) (2010). *Hazard Mitigation: Integrating Best Practices into Planning*. edited by James C. Schwab. the American Planning Association, Chicago, IL
- APFM (Associated Programme on Flood Management) (2006). *Social Aspects and Stakeholder Involvement in Integrated Flood Management*. APFM Technical Document No. 4, Flood Management Policy Series. World Meteorological Organization. Geneva, Switzerland.
- Beatley, Timothy (1998). “The Vision of Sustainable Communities.” Chapter eight of *Cooperating with Nature*, edited by Raymond Burby. National Academy Press, Washington, DC.
- Bolin, Robert & Stanford, Lois (1998). *The Northridge Earthquake: Vulnerability and Disaster*. Routledge, New York, NY.
- Campbell, Scott (1996). “Green Cities, Growing Cities, Just Cities?: Urban Planning and the Contradictions of Sustainable Development.” *Journal of the American Planning Association*. Vol. 62, No. 3, pp. 296-312.
- CFR (U.S. Code of Federal Regulations), Title 44, Subpart M, Section 206.401.
- Cigler, B.A. (2009). “Post-Katrina Hazard Mitigation on the Golf Coast.” *Public Organization Review*. Vol. 9, No. 4, pp. 325-341.
- Duerr, Hans Peter (1985). *Dreamtime: Concerning the Boundary Between Wilderness and Civilization*. Basil Blackwell, Oxford.
- EMI (Emergency Management Institute) (n.d.). IS-1, Emergency Manager: An Orientation to the Position. Retrieved at Sep. 27, 2012. from <http://training.fema.gov/EMIWeb/IS/is1.asp>. Emmitsburg, MD.
- FEMA (Federal Emergency Management Agency) (2000). *Planning for a Sustainable Future: the Link Between Hazard Mitigation and Livability*. Publication No. 364. Available at <http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1541>. Washington DC.
- FEMA (Federal Emergency Management Agency) (2008). “Storm Proves Surfside Beach Buyouts Were Good Investment: Saving Lives and Dollars - Preventing Heartache.” *Mitigation Best Practices*. January. Washington DC.
- Godschalk, David R., Rose, Adam, Mittler, Elliott, Porter, Keith, and West, Carol Taylor (2009). “Estimating the Value of Foresight: Aggregate Analysis of Natural Hazard Mitigation Benefits and Costs.” *Journal of Environmental Planning and Management*. Vol. 52, No. 6, pp. 739-756.
- Haddow, George D. and Bullock, Jane A. (2003). *Introduction to Emergency Management*. Butterworth-Heinemann, Amsterdam.
- Innes, Judith E. and Booher, David E. (2004). “Reframing Public Participation: Strategies for the 21st Century.” *Planning Theory & Practice*. Vol. 5, No. 4, pp. 419-436.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. The 4th Assessment Report. Geneva, Switzerland.
- Kang, Sangjun, Jung, Juchul, and Kwon, Tae Jung (2010). “Assessment of Low-carbon City Planning Elements Relative to Urban Types.” *Journal of Environmental Policy and Administration*.

- Vol. 18, No. 1, pp. 27-52 (in Korean).
- Kang, Sukjin and Lee, Kyunghoon (2006). "A Study on the Urban Flood Damage Mitigation Plan in the Field of Urban Planning." *Academic Conference Proceedings of Architectural Institute of Korea*. Vol. 26, No. 1, pp. 573-576 (in Korean).
- Kates, R.W., Colten, C.E., Laska, S., and Leatherman, S.P. (2006). "Reconstruction of New Orleans after Hurricane Katrina: A Research Perspective." *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*. Vol. 103, No. 40, pp. 14653-14660.
- Kim, Geunyoung and Moon, Chai (2007). "Hazard Mitigation Urban Planning's Status and Role in 21st Century." *Urban Information Service*. The Korea Planners Association. No. 298, pp. 3-19.
- Lee, Jae-Joon (2009). "A Study on the Development of the Planning Indicator of the Korean Style Eco-city." *Journal of the Korea Planners Association*. Vol. 40, No. 4, pp. 9-25 (in Korean).
- MLTM (Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs in Korea) (2009). *Urban Planning Approaches Toward Climate Change*. MLTM's Research Report (in Korean).
- MOV (Ministry of Environment in Korea) (2007). *Development of Eco-city Model and its Applications*. MOV's Research Report (in Korean).
- Newman, P. and Kenworthy, Jeffrey (1999). *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*. Washington D.C. Island Press.
- NIMR (National Institute of Meteorological Research in Korea) (2009). *Understanding Climate Change II (Climate Change in Korea: Present and Future)*. NIMR's Research Report (in Korean).
- NRC (National Research Council, Board on Natural Disasters) (1998). *Reducing Disaster Losses Through Better Information*. National Academy Press, Washington, DC.
- Parton, Glenn (1993). "Why I am a Primitivist." *Wild Earth*. Vol. 3, No. 1, pp. 12-14.
- SERI (Samsung Economic Research Institute) (2010). *SERI Economy Focus : The Economics of Climate Change*. SERI's Research Report (in Korean).
- Sessions, George (1992). "Radical Environmentalism in the 90s." *Wild Earth*. Vol. 2, No. 3, pp. 64-67.
- Song, Myung Gyu (2009). "Theoretical Background of and Approach Directions toward Eco-city." *1st Professional Forum on Eco-city Development*. Dankook Univ. in Gyeonggi-do, Korea. Apr. 10 (in Korean).
- Stern, Nicholas (2006). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Turner, Frederick W. (1983). *Beyond Geography: The Western Spirit Against the Wilderness*. Rutgers University Press, New Brunswick, N.J.
- Van der Ryn, Sim and Calthorpe, Peter (1991). *Sustainable Communities: A New Design Synthesis for Cities, Suburbs and Towns*. Sierra Club Books, San Francisco.
- Wilson, James Parker (2009). *Policy Actions of Texas Gulf Coast Cities to Mitigate Hurricane Damage: Perspectives of City Officials*. Applied Research Projects: Paper 312. Texas State University.
- Zandaryaa, Sarantuyaa (2011). "Climate Change Adaptation in Urban Water Management: The Need of Integrated Approaches to Managing Flood Risks." Keynote Lecture. *12th International Conference on Urban Drainage*. Porto Alegre, Brazil. Sep. 11 to 16.