

국내 기후변화 시범도시의 완화와 적응계획 비교연구

최준성*

¹충남대학교 건축학과

Comparative Analysis on Climate Adaptation and Mitigation Plans of 8 Pilot Cities

Joon-Sung Choi*

¹Department of Architecture, Chungnam National University

요약 본 연구는 환경부가 선정한 8개 기후변화 시범도시들의 기후변화 대응계획들을 완화와 적응의 측면에서 분석하여 기후변화 대응계획의 주요한 특징들을 도출하고 시사점을 제안하는데 있다. 기후변화 대응계획들을 다음의 세 가지의 측면에서 비교·분석하였고 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 기후변화 대응계획이 구성되는 방식을 두 가지의 유형으로 구분하였다. 비전과 목표, 추진전략과 함께 주요과제들을 제시한 후 부문별 실행조치로 이루어진 유형과 비전, 부문별 목표를 제시하고 실행조치로 구성된 유형이었다. 둘째, 비전과 목표, 추진전략에서 나타난 완화의 주요키워드는 저탄소, 온실가스, 녹색도시와 에너지, 녹색성장의 순이었다. 적응계획의 상위 구성체계에서 가장 빈번히 나타난 단어는 적응, 생태, 건강과 안전 및 재난이었다. 셋째, 기후변화 완화계획에서의 중점분야는 수송과 공통분야였으며, 기후변화 적응계획에서는 물관리와 산림분야에 많은 비중을 두고 있는 것으로 나타났다. 도출한 결과를 바탕으로 국내 기후변화 시범도시들의 완화계획과 적응계획의 주요 특징을 정리하였으며 시사점과 개선방향을 간단히 제시하였다.

Abstract The purpose of this paper is to draw main characteristics of local climate change plans of 8 pilot cities through a series of comparative analyses. The results of the analyses on the mitigation plans and the adaptation plans are the followings; Firstly, climate change plans have two types of distinctive frameworks. Secondly, vision, objectives, and main strategies are composed of main key words. The key words of mitigation plans are low carbon, GHG, green city, energy, and green growth. Adaptation, ecosystem, healthy, safe, disaster, water are the key words that frequently shown in adaptation plan. Thirdly, the mitigation plans tend to place emphasis on transportation and common area. The adaptation plans tend to weigh on water control and forestry. The main characteristics of both mitigation plans and adaptation plans of 8 pilot cities are summarized and policy implications are suggested.

Keywords : Climate Change Plan, Mitigation, Adaptation

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

유엔기후변화협약의 자문기구인 정부간기후변화협약체 IPCC(Intergovernmental Panel of Climate Change)가 2013년 9월 26일 채택한 제5차 평가보고서

AR5(Fifth Assessment Report)에 따르면, 현재 추세로 온실가스가 계속 배출될 경우 2100년 세계 평균기온은 최대 4.8℃ 오르고 세계 평균해수면은 최대 82cm 상승할 것으로 예측하였다[1]. 우리나라의 국립기상청이 조사한 동일한 기후변화시나리오에 따르면 2100년 평균기온은 최대 6.0℃ 오르고 평균해수면은 최대 78cm 상승

본 논문은 2014년도 충남대학교 학술연구비 지원으로 수행되었음.

*Corresponding Author : Joon-Sung Choi(Chungnam National Univ.)

Tel: +82-42-821-5626 email: jschoiny@cnu.ac.kr

Received July 13, 2015

Revised July 28, 2015

Accepted August 6, 2015

Published August 31, 2015

하며 연간 강수량의 증가율은 세계평균보다 약 3배에 이를 것으로 예측하였다[2]. 여름철 폭염, 해일, 집중호우 등이 빈번히 발생하여 자연재해가 증가하고 한반도의 아열대화로 지역 동식물이 멸종하는 등 생태계가 변화함은 물론 기후변화의 영향에 취약한 사회적 계층들의 건강·보건문제 등 기후변화의 영향은 매우 심각한 상황을 야기할 수 있다.

기후변화에 대응하기 위하여 우리나라는 국가적인 차원과 도시적 차원에서 기후변화종합계획과 기후변화적응대책 세부시행계획을 발표하여 온실가스를 줄이거나 기후변화에 적응하기 위한 사업들을 진행해오고 있다. 하지만 수립한 계획들에 관한 검토와 발전방향에 관한 충분한 연구는 이루어지지 않고 있는 상황이다.

본 연구의 목적은 국내 지자체가 수립한 기후변화 대응계획들을 완화와 적응의 측면에서 분석하여 기후변화 대응계획의 주요한 특징들을 도출하고 시사점을 제안하는데 있다. 계획들의 비전과 목표, 부문과 실행조치들에 이르는 구성체계상 특징과 각 단계별 중점을 두고 있는 부분들을 비교 분석하여 국내 기존 계획을 점검하고 개선방향을 간단히 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

연구의 공간적 범위는 대한민국 내 지방자치단체 중 환경부가 선정된 8개 기후변화시범도시들이며 연구의 대상은 기후변화대응 종합계획과 기후변화 적응대책 세부시행 계획, 그리고 이와 관련하여 지자체가 발간한 보고서와 문건이다. 연구의 시간적 범위는 자료의 발표 혹은 제출일 기준으로 2015년 2월까지이다. 연구의 방법과 연구의 주요내용은 다음과 같다. 첫째, 문헌연구를 통해 기후변화대응을 위한 방법과 적용에 대한 선행연구를 한다. 둘째, 문헌연구와 구글인터넷 그리고 현장방문으로 국내 8개 기후변화시범도시들에 관한 지리적·환경적 여건 등을 살피고 사례 분석의 틀을 설정한다. 셋째, 관련 자료들을 분석하고 비교한다. 넷째, 도출된 결과를 바탕으로 국내 기후변화 시범도시들이 수립한 기후변화 대응계획의 주요한 특징을 요약하고 시사점 및 개선방향을 간략히 제안한다.

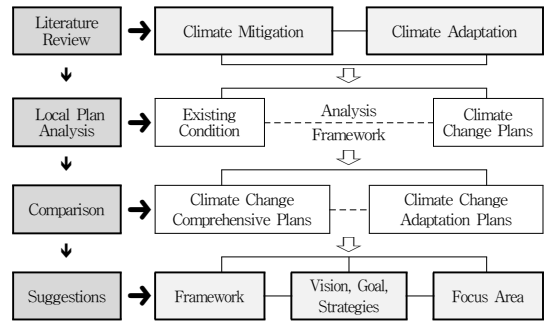


Fig. 1. Research Flow

2. 완화와 적응의 개념 및 적용

기후변화대응에 대응하기 위한 완화와 적응은 개념(Concept)과 적용 및 효과의 범위(Scale)에서 차이가 있다. 완화는 기후변화를 일으키는 온실가스의 발생원을 줄이거나 온실가스(GHG)의 흡수원을 확충하기 위한 인위적인 개입을 의미한다. 반면에 적응은 기후변화의 영향으로 인한 위협을 줄이거나 기회를 만들기 위하여 자연시스템 혹은 인류시스템에서 취하는 모든 조치를 의미한다[3]. 온실가스 감축과 같은 대부분의 완화의 노력은 그것이 도시에서 이루어지건 혹은 국가에서 이루어지건 간에 지구적 차원으로 영향을 미치고 그 혜택 또한 지구적 차원으로 돌아간다. 완화의 대상은 주로 에너지와 교통, 산업, 쓰레기 등의 부문에 장기간에 걸쳐 적용하여야 하며 그 효과는 오랜 시간이 걸쳐 서서히 나타난다. 대부분의 적응조치들은 현재 기후변화에 취약한 지역을 대상으로 하며 혜택은 적용한 지역에 곧바로 돌아갈 수 있다. 적응의 대상은 건강, 재해/재난, 농업, 생태계 등 보다 다양한 부문을 다룬다.

완화와 적응은 차이에도 불구하고 서로 보완적인 관계에 있다. 만약 완화의 노력 없이 적응에만 치우친다면 기후변화 영향으로 인한 위협에 단기간동안에는 대응할 수 있다. 하지만, 온실가스가 계속 증가하면 기후변화의 정도가 더욱 심해져서 이미 취한 적응조치가 기후변화대응에 충분치 않은 상태에 이를 수 있다. 또한, 적응의 노력없이 완화에 치우친다면 이미 진행되고 있는 기후변화와 그에 따른 위협들에 대처할 수 없다. 따라서 기후변화의 정도와 강도를 낮출 수 있도록 지속적인 완화의 노력과 더불어 기후변화의 영향에 취약한 지역이나 부문이

기후변화에 충분히 적응할 수 있는 노력이 함께 진행되어야 한다[4].

3. 사례개요 및 분석의 틀 설정

3.1 시범도시 및 기후변화대응계획 개요

사례분석 대상으로 선정된 8개 기후변화시범도시들은 정부의 지원을 받고 있으며, 국내에서는 기후변화대응에 선도적으로 앞장서고 있는 지자체들이다. 각 도시들의 환경적 여건은 다양하였으며 이를 요약하면 Table 1과 같다. 사례가 위치한 지역은 내륙에 3개, 해안에 4개, 섬에 1개이다. 지형은 평지가 적고 산이 많은 도시부터 구릉지와 평야로 이루어진 사례, 산으로 둘러싸인 평야지대의 사례로 나뉜다. 각 지역의 최근 5년간 연평균 기온은 서울의 12.5℃와 비교할 때 더 추운 사례가 2개, 온화한 사례가 6개였다. 도시의 규모면에서는 인구가 100만명 이상이고 행정구역의 면적이 500km² 이상인 광역시 규모의 사례가 4개였으며 제일 작은 규모의 사례는 과천시이다. 기후변화에 대응하기 위하여 시범도시들이 수립한 기후변화 종합계획과 기후변화 적응대책 세부 시행계획을 조사하였다. 국가 '기후변화대응 종합기본계획' 및 국가 온실가스 감축목표에 따라 국내 지자체들은 '기후변화대응 종합계획'을 수립하여 지역실정에 맞는 온실가스 감축목표를 설정하고 목표 달성을 위한 분야와 사업들을 추진하도록 되어있다. 창원시와 과천시와 원주시는 기후변화 종합계획에서 완화계획과 적응계획을 함께 수록하고 있으며, 아직 별도의 기후변화 적응대책 세

부시행계획을 수립하지 않은 상태이다. 나머지 5개 도시들은 두 가지 계획을 다 수립하였고, 제주시와 울산시는 기후변화 종합계획에서 완화대책이외에 적응대책에 관한 내용을 일부 담고 있었다. 기후변화 대응계획을 수립한 시기와 기간을 살펴보면 기후변화 종합계획의 경우 대부분의 도시들이 2010년을 전후로 수립하여 목표연도를 2020년으로 설정하였다. 부산시와 제주시의 경우는 2020년과 2030년을 각각 중기와 장기목표연도로 구분하여 제시하였다.

3.2 기후변화 대응계획 분석의 틀 설정

8개 시범도시의 기후변화 대응계획들을 분석하기 위한 분석의 틀을 완화와 적응의 측면으로 나누어 다음과 같이 설정하였다. 기후변화 대응계획을 구성체계, 기후변화에 대응하는 주요방향, 그리고 계획의 중점분야의 세 가지 측면에서 분석과 비교가 진행된다.

첫째, 기후변화 대응계획과 적응계획의 정책들이 어떻게 구성되어 있는지를 파악하기 위하여 각 계획의 구성체계도와 계획내용을 종합하여 구성체계(framework)의 유형을 정하였고, 이에 따라 계획을 유형별로 분류하였다. 둘째, 장기적인 비전과 목표와 추진전략들이 완화와 적응의 측면에서 추구하는 방향을 키워드를 중심으로 분석하였다. 셋째, 기존에 수립된 완화계획과 적응계획의 부문들간 중요도를 분석하였다. 이때, 적응계획부문의 우선순위 조사는 2020년 목표로 하는 예상 온실가스 감축량을 기준으로 하였다. 적응부문의 경우 각 정책들이 기후변화의 영향으로 발생하는 추후의 모든 취약성에 어떻게 반응하고 위험요소를 얼마나 줄일 수 있는지를 정

Table 1. Summary of Climate Action Plans of 8 Pilot Cities

City	Location	Topography	Temp.(℃)	Population (1,000)	Area (km ²)	Plan	Timeline	M	A
Busan	Coast	mountainous	15.4	3,521	765	CCCP	2009-2030	O	X
						CCAAP	2012-2016	X	O
Changwon	Coast	Plain	14.8	1,093	743	CCCP	2012-2020	O	O
Gwacheon	Inland	mountainous	11.3	70	35	CCCP	2011-2020	O	O
Gwangju	Inland	hilly & flat	13.5	1,473	501	CCCP	2011-2020	O	X
						CCAAP	2012-2016	X	O
Jeju	Island	mountainous	16	613	1,845	CCCP	2010-2030	O	△
						CCAAP	2012-2016	X	O
Ulsan	Coast	mountainous & plain	15.1	1,192	1,060	CCCP	2010-2020	O	△
						CCAAP	2012-2016	X	O
Wonju	Inland	mountainous	10.8	327	867	CCCP	2009-2020	O	O
Yeosu	Coast	hilly & flat	14.1	290	503	CCCP	2009-2020	O	X
						CCAAP	2014-2018	X	O

CCCP: Climate Change Comprehensive Plan CCAAP: Climate Change Adaptation Action Plan

확하게 예측하는 것은 불가능하다. 본 연구에서는 기후변화의 영향 및 취약성 평가를 거쳐 수립된 정책에 배당된 사업예산을 적용부문 중요도 분석과 비교의 기준으로 삼았다. 사례의 비교분석에서 발견한 결과들을 바탕으로 주요 특징을 정리하고 개선방향을 간단히 제안하였다.

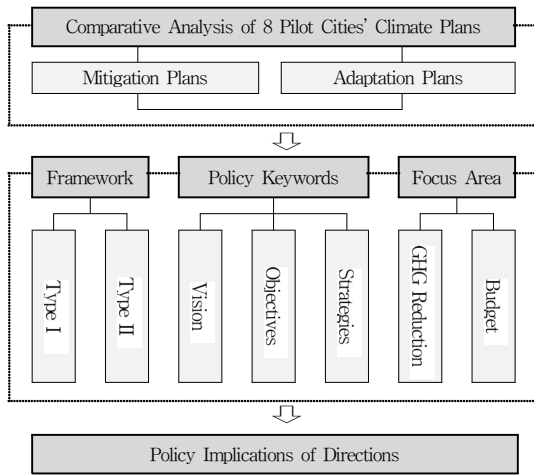


Fig. 2. Analysis Framework

4. 완화와 적응계획 비교연구

4.1 구성체계 비교연구

8개 사례도시의 기후변화 대응계획들을 완화계획과 적응계획으로 구분하여 구성체계를 조사하였다. 비전, 목표 혹은 추진방향, 추진전략, 주요과제, 분야, 세부과제 혹은 사업으로 나누어 각 구성요소의 개수와 위계를 비교·분석하였고 그 결과는 Table 2와 같다. 완화계획을 구성하는 방식에는 크게 두 가지의 유형이 있는 것으로 나타났다. 첫 번째 유형의 구성체계(MF1)는 비전을 시작으로 계획기간동안 달성하고자하는 목표, 목표를 이루기 위한 추진전략, 그리고 당면한 주요과제들을 제시한다. 이어서 부문별 사업이나 세부대책을 제안하는 방식으로 구성되어 있다. 창원, 광주, 제주, 원주, 여수가 첫 번째 유형에 해당한다. 각 도시가 처한 여건을 분석하여 나타난 문제점들을 바탕으로 주요과제를 도출하고 이를 상위체계에서부터 실행조치에 연계하면 매우 체계적인 계획을 구성할 수 있는 장점이 있다. 두 번째 유형의 구성체계(MF2)는 비전 다음에 추진방향과 주요 추진전략을 간단히 제시하고 부문별 사업이나 세부대책을 중심으로 구성되어있다. 도시에 따라 추진전략이나 부문이 생략되어 계획의 구성이 간단하고 사업위주의 효율적인 집행이 가능하다. 부산과 과천, 울산이 이에 해당하였다. 첫 번째 유형의 계획들이 보다 많은 단계로 구성되어 있으며 계획이 포함하고 있는 사업(Actions)의 수도 평균 66개로 두 번째 유형의 48개 보다 많은 것으로 분석되었다.

Table 2. Framework of Local Climate Change Plans

	City	Plan	Framework	Type
Mitigation Plan	Busan	CCCP	Vision → 3 Directions → 5 Strategies. 5 Areas & 57 Actions	MF2
	Changwon	CCCP	Vision → Objective → 4 Strategies → 20 Issues. 7 Areas & 70 Actions	MF1
	Gwacheon	CCCP	Vision → Direction → 8 Areas. 54 Actions	MF2
	Gwangju	CCCP	Vision → 2 Objectives → 3 Strategies → 9 Issues. 4 Areas 93 Actions	MF1
	Jeju	CCCP	Vision → Objective → 3 Strategies → 15 Issues, 5 Areas 75 Actions	MF1
	Ulsan	CCCP	Vision → 5 Strategies → 33 Actions	MF2
	Wonju	CCCP	Vision → 3 Objectives → 4 Strategies → 11 Issues. 77 Actions	MF1
	Yeosu	CCCP	Vision → 3 Objectives → 7 Strategies, 5 Areas 65 Actions	MF1
	Average	CCCP	Vision → 2 Objective → 4.4 Strategies → 11 Issues, 5.7 Areas 66 Actions Vision → 2 Directions → 5 Strategies. 6 Areas 48 Actions	MF1 MF2
Adaptation Plan	Busan	CCAAP	Vision → 10 Area Objectives → 74 Actions	AF2
	Changwon	CCCP	Vision → Objective → 4 Strategies → 20 Issues. 6 Areas & 30 Actions	AF1
	Gwacheon	CCCP	Vision → 4 Area Objectives → 18 Actions	AF2
	Gwangju	CCAAP	Vision → 2 Objectives → 6 Strategies → 17 Issues. 6 Areas 32 Actions	AF1
	Jeju	CCAAP	Vision → 7 Area Objectives → 42 Actions	AF2
	Ulsan	CCAAP	Vision → 3 Strategies → 7 Issues → 40 Actions	AF1
	Wonju	CCCP	Vision → Objective → 3 Strategies → 13 Issues, 28 Actions	AF1
	Yeosu	CCAAP	Vision → 3 Objectives → 7 Strategies, 7 Areas 75 Actions	AF1
	Average	CCCP	Vision → 2 Objectives → 5 Strategies → 17 Issues. 41 Actions	AF1
	CCAAP	Vision → 7 Area Objectives → 45 Actions	AF2	

CCCP: Climate Change Comprehensive Plan CCAAP: Climate Change Adaptation Action Plan

적용계획을 구성하는 방식 역시 크게 두 가지로 구분할 수 있었다. 첫 번째 유형(AF1)의 적용 계획들은 비전, 목표, 추진전략, 주요과제, 분야별 단위사업들로 구성되며 창원, 광주, 울산, 원주, 여수가 이에 해당된다. 완화계획의 유형 MF1과 거의 유사한 구성이다. 두 번째 유형(AF2)의 완화계획들은 비전 다음에 부문별 목표와 사업들로 구성되어있다. 부산, 과천, 제주가 이에 해당한다. 구성체계가 매우 간단하며 적용계획은 부문별 사업 위주로 추진된다. 비록 주요과제들은 빠져있지만 도시가 안고 있는 문제점들은 부문별 취약성 평가에서 알 수 있으며 도시를 구성하는 행정구역에 따라서도 분석되고 비교 평가된다.

창원, 과천, 광주, 원주는 완화계획과 적용계획의 구성체계가 매우 유사하였다. 창원은 기후변화 종합계획에서 완화와 적용을 통합하는 비전과 목표 주요과제를 제시한 후 부문별 완화대책과 적용대책을 구분하여 수록하고 있다.

4.2 비전 목표 추진전략 비교연구

기후변화 대응계획의 추진방향을 파악하기 위하여 다음과 같은 조사와 분석을 시행하였다. 온실가스의 배출과 감축에 밀접한 영향을 미치는 이산화탄소(혹은 온실가스 GHG), 폐기물, 에너지, 교통, 녹지조성 등이 비전과 목표와 추진전략과 같은 계획의 상위체계에 반영되었는지를 살펴보고, 어떠한 부분이 두드러지게 나타나는지를 분석하였다. 먼저 각 도시들이 수립한 기후변화 종합계획에서 나타난 비전과 목표(혹은 추진방향)를 차례차례 살펴보면, 부산시는 “저탄소사회 기반의 쾌적한 부산 만들기”를 비전으로 정하였고 세 개의 추진방향으로 “지역환경과 지역경제의 상생”, “지역사회 구성원의 자주적 협력”, “다양한 정책수단의 최대한 활용”을 제시하였다[5]. 타도시보다 지역성을 매우 강조하고 있으며, 완화와 관련한 단어는 저탄소뿐이었고 온실가스의 감축량과 목표연도 등을 표현하지 않고 있다. 반면에 창원은 “2020 세계의 환경수도”의 비전과 “2020년 온실가스 BAU 대비 30%감축”이라는 온실가스 감축에 관한 매우 구체적인 목표를 정하고 있었다[6]. 과천시는 “시민참여형 온실가스 감축 도시 구축”을 비전으로 삼고 “교육을 통한 시민 의식 향상”을 추진방향으로 정하였다. 광주시는 “광주광역시 저탄소 미래사회 구축”을 비전으로 설정하고, “기후변화 대응 및 적용 체계구축”과 “성공적 추

진을 위한 전략 수립”을 목표로 정하였다[7]. 완화의 내용은 비전과 목표에 포함되어있지 않으며 추진과제와 세부대책들에서 감축정책들을 수록하고 있다. 제주도는 “기후변화를 녹색성장의 기회로(Midas JEJU)”를 기치로 “기후변화대응 글로벌 스탠다드”를 목표로 삼고 있다[8]. 기후변화대응을 국가에서 추진하는 녹색성장사업과 연계하여 경제적인 부흥을 이루는 방향으로 비전과 추진전략, 사업들을 구성하고 있는 것으로 조사되었다. 울산시의 기후변화 대응을 위한 비전은 “저탄소 녹색성장을 선도하는 울산”이며, 효과적인 추진을 위해 5대 추진 전략으로 “저탄소 녹색 생활문화 확산”, “에너지 절약형 녹색도시 기반 구축“, ”기후 친화적 녹색 교통 구축“, ”자원순환형 저탄소 사회구축“, ”저에너지 녹색 산업 구축“을 제안하였다[9]. 대규모 산업단지들이 입지한 여건을 반영하여 화석연료의 비중을 줄이고 온실가스를 감축하기 위한 생활문화, 교통, 에너지 분야에서의 정책들을 효율적으로 구성하고 있었다. 원주시는 “깨끗하고 푸른 도시 원주”를 비전으로 설정하고 “저탄소 에너지 자립도시”, “흡수원 확보를 통한 그린도시”, “기후변화적응형 환경도시”를 3대 목표로 4개의 추진전략을 제시하였다. 기후변화 종합계획의 구성체계도에서 2005년 대비 5% 감축(2020년 BAU 대비 26.5%)이라는 온실가스 감축의 명확한 목표를 설정하고 있다[10]. 여수시의 기후변화 대응을 위한 비전은 “기후보호 국제시범도시 조성”이며 이를 뒷받침하기 위한 3대 목표로 “여수선언 여수프로젝트의 전략적 추진”, “자연과 공생하는 해양 생태도시 건설”, “녹색교통 녹색생활 실천 선도도시 육성”을 설정하였다[11]. 해양에 접하고 있는 지리적 환경적 특징을 적극적으로 활용하기 위한 의도가 일관되게 나타난 반면, 완화의 방법은 비전과 목표에서보다는 추진전략들에서 잘 나타나 있다.

시레도시들의 비전과 목표와 추진전략들을 완화의 측면에서 비교·분석한 결과를 Table 3으로 정리하였다. 창원과 원주가 온실가스감축의 정량적인 목표를 계획의 상위체계에서 명확히 나타내고 기후변화 완화의 대책들을 잘 구축하고 있음을 알 수 있다. 온실가스 감축량의 목표는 2020년 배출전망치(BAU)를 기준으로 할 때 8개 사례도시들 중 6개 도시가 30%였으며 제주도가 41%, 원주가 이보다 다소 적은 26.5%로 나타났다. 제주, 여수는 타 도시들에 비해 다소 소극적으로 완화대책이 나타나 있었다. 기후변화 종합계획의 구성체계도에서 가장 빈번

하게 나타난 키워드는 저탄소(low carbon) > 온실가스 (GHG) > 녹색도시(green city), 에너지(energy) > 녹색 성장(green growth) > 녹색생활(green living)의 순으로 나타났다.

적응계획 분석은 기후변화 적응대책 세부시행계획을 대상으로 하였으며, 아직 시행계획을 마련하지 않은 창원, 과천, 원주의 경우 기후변화 종합계획에 수록된 적응대책 관련내용을 연구하였다. 부산, 과천, 제주는 구성체계 유형이 AT2로 비전은 있으나 별도로 목표를 가지지 않으므로 목표를 제외하고 비전과 추진전략을 분석하였다. 각 도시가 추구하는 비전들을 살펴보면 다음과 같다. 부산은 “기후변화적응을 통한 글로벌 해양도시로 지속가능발전도모”, 과천시는 “기후변화적응능력강화”, 광주는 “행복한 생태 공동체, 제주는 “자연에 순응하는 기후변화대응시범도시 제주실현”, 울산은 “건강하고 안전한

에코폴리스 울산달성”, 원주는 “기후변화적응수도 원주”이다. 분석결과 가장 빈번히 나타난 적응관련 키워드는 적응 > 생태 > 건강한, 안전한, 재난 > 물의 순서였다. 사례 도시 중 5개가 해안에 면해있고, 산에 둘러싸인 도시들이 있음에도 적응 계획의 상위체계 분석결과 도시가 위치한 독특한 지리적, 환경적 여건에 따라 상이한 기후변화의 영향에 적응하기 위한 방향이 명확한 경우가 드물었다. 만약 가장 빈번히 등장하는 키워드인 기후변화 적응이나 도시이름이 없다고 가정한다면 각 도시들의 비전, 목표, 추진방향이 유사한 경우가 많은 것으로 나타났다.

4.3 중점 부문 비교연구

완화계획에서의 중점부문을 파악하기 위하여 2020년 을 목표로 줄이고자하는 온실가스 감축잠재량(BAU대

Table 3. Analysis of Vision, Objectives, & Strategies

City	Mitigation Plan					Adaptation Plan			
	Vision	Objective	Strategy	GHG	Reduction	Vision	Objective	Strategy	CCAAP
Busan	O	X	O	X	30%	O	NA	O	O
Changwon	△	O	O	O	30%	NA	NA	O	X
Gwacheon	O	X	NA	X	30%	O	NA	O	X
Gwangju	O	△	O	X	30%	O	O	O	O
Jeju	△	△	O	X	41%	O	NA	O	O
Ulsan	O	NA	O	X	30%	O	O	O	O
Wonju	△	O	O	O	26.5%	O	O	O	X
Yeosu	△	△	O	X	30%	O	O	O	O
Keyword	low carbon> GHG> green city, energy> green growth					adaptation> ecosystem> healthy, safe, disaster> water			

O: both concept and key word are relevant to mitigation(adaptation)
CCAAP: Climate Change Adaptation Action Plan

X: both concept and key word are not relevant
△: either concept or key word is relevant

Table 4. Analysis of Focus Areas

City	Mitigation Area	Adaptation Area
Busan	transport> common> home> commerce+public	industry & energy> forestry> education> ecosystem> marine fishery> agriculture> health> disaster> water
Changwon	industry> transport> common> home> agriculture+forestry> commerce+public> waste	health> water> agriculture> disaster> forestry> marine & fishery
Gwacheon	citizen participation> transport> buildings> renewable energy> waste> agriculture+forestry	water> disaster> forestry> health> ecosystem> education
Gwangju	home> transport> common> commerce+public	water> agriculture> forestry> disaster> health> ecosystem
Jeju	commerce+public> transport> industry> home+common> agriculture+forestry> waste	agriculture> health> forestry> water> marine & fishery> ecosystem> disaster
Ulsan	home> waste> transport> common> agriculture+forestry> commerce+public	water> ecosystem> industry & energy> disaster> health> forestry> agriculture> education> marine fishery
*Wonju	transport> energy> forestry> lowcarbon system> buildings> waste> citizen participation> research & education	forestry> education> water> health> agriculture> disaster> ecosystem
*Yeosu	common> agriculture+forestry> transport> others> waste> commerce+public> home> industry	disaster> forestry> ecosystem> agriculture> water> health> marine & fishery
Priority	transport> common> home> commerce+public> agriculture+forestry> waste	water> forestry> health> agriculture> disaster> ecosystem> education> industry & energy> marine & fishery

* budgets were used instead of GHG reduction to determine the mitigation priority areas of Wonju and Yeosu

비)을 조사하였다. 도시별 완화정책의 중점부문과 8개 도시를 종합 비교한 결과는 Table 4와 같다. 부문별 감축잠재량을 도시별로 살펴보면 부산은 산업공정분야를 제외한 비산업분야에서 수송부문이 3,603천톤으로 전체의 50.7%를 차지하였으며, 창원은 산업부문이 954천톤(30.7%)으로 가장 높았으며 수송이 649천톤(20.95%), 신재생에너지를 포함하는 공통부문이 621천톤(20.05%)으로 그 뒤를 이었다. 폐기물은 45천톤(1.47%)으로 제일 적었다. 과천은 시민참여부문이 21천톤(28.5%)으로 온실가스 감축 기여도가 가장 큰 부문으로 나타났으며 그 다음이 수송부문(23.2%), 농축산임업부문이 4.6천톤으로 온실가스 감축 기여도가 가장 적은 부문(6.2%)으로 나타났다. 광주 2020년 BAU 산출량이 가장 높은 산업분야(31%)를 제외한 가정, 상업, 수송, 공통부문의 정책과제를 개발하였으며 가정부문에 25개의 세부대책을 마련하여 전체 온실가스 감축량의 44.37%(2,388천톤)를 담당하고 있다. 제주 2020년 상공부문에서 865천톤(43%), 수송부문에서 351천톤(17.5%), 산업분야에서 335천톤(16.7%), 가정+공통에서 311천톤(15.5%), 농축산에서 129천톤(6.4%), 폐기물에서 14.6천톤(0.7%)의 감축목표를 세웠다. 타도시에 비해 상공부문에서 감축의 비중이 높았으며 상대적으로 폐기물분야가 제일 낮게 나타났다. 울산시는 비산업분야에 국한하였으며 감축목표량이 큰 분야부터 살펴보면 가정 756천톤(24%), 폐기물 732천톤(23.3%), 수송722천톤(22.9%), 신재생에너지 720천톤(22.9%), 농축산임업 161천톤(5.1%), 상업공공 57천톤(1.8%)이었다. 농축산임업과 상업공공부문을 제외한 4개 분야의 목표량이 거의 고르게 설정되었음을 알 수 있다.

사례도시별 결과를 종합할 때 완화계획에서 온실가스 감축량의 효과를 가장 크게 목표로 하는 분야는 수송>공통>가정>상업·공공>농축산임업>폐기물의 순이었다. 조사 대상 중 5개 도시는 산업부문을 완화계획에서 제외하였다. 하지만, 2006년도 국내 총 온실가스 배출량을 살펴보면 산업부문이 전체의 50.1%를 차지함으로써 [12] 산업부문을 제외한 완화계획은 한계를 가질 수밖에 없다. 특히 국가산업단지외 민간 산업단지가 많이 입지한 창원과 울산같은 도시들은 이에 대한 고려가 더 필요하다. 부문별 예상 감축량과 부문별 정책들의 개수는 상관성이 없는 것으로 나타났다. 부문별 목표를 달성하기 위한 정책의 개수는 산업부문이 평균 3.3개로 가장 적었으며,

수송부문이 14개로 가장 많았다.

8개 시범도시들이 기후변화 적응계획에서 주요하게 다루는 부문을 분석·비교하기 위한 부문명과 분류체계 등은 환경부에서 발표한 “국가 기후변화 적응대책(2011-2015)”을 따랐다. 기후변화 감시 부문은 사례도시 8곳 모두에서 포함하고 있지 않아 제외하였고 나머지 아홉 가지 부문인 건강, 재난/재해/, 농업, 산림, 해양/수산업, 물관리, 생태계, 적응산업/에너지, 교육홍보 및 국제협력으로 분류하여 조사하였다. 사례도시들이 위치한 지리적 위치와 자연적 환경에 따라 구성하는 부문이 다르게 나타났으며 적응계획의 비전과 목표 주요추진체계의 특성에 따라 일부 부문들이 통합되거나 명칭이 변경되기도 하였다. 과천, 광주, 원주와 같이 내륙에 위치한 도시들은 해양/수산업분야 이외에도 적응산업/에너지분야를 포함하지 않은 것으로 나타났다. 울산시와 원주시의 경우 자체적으로 개발한 3개의 추진전략 내에 세부과제들을 담고 있기 때문에 세부과제들을 성격과 내용에 따라 9개 분야로 재분류하여 분석하였다. 부산시는 해양/수산을 각각 별개의 분야로 구분하고 있었기에 사례비교의 일관성을 유지하기 위해 둘을 통합하여 조사하였다.

사례도시 8개의 적응대책들을 부문별로 종합하여 가장 예산이 가장 높게 책정된 분야부터 차례로 살펴보면 물관리>산림>건강>농업>재난>생태계>교육·홍보>적응산업/에너지>해양수산업의 순서였다. 3개의 도시가 물관리 분야에 가장 많은 예산을 책정하였고, 내륙에 위치한 도시들이 물관리와 산림분야에 보다 집중된 것으로 나타났다. 광주의 경우 전체 예산의 79.5%가 물관리에 배정된 반면 건강과 재난은 각각 0.82%와 0.94%에 불과하였다. 해안에 면한 도시들의 적응계획에서는 생태계의 일부사업이 해양수산업과 관련이 있는 경우를 감안하더라도, 해양수산업이 산림이나 농업부문보다 예산이 낮게 책정되어있고 세부사업의 수가 더 적은 것은 시사하는 바가 있다. 상위 두 부문에 전체 예산의 82%가 배정되어 있는 반면 재난부문은 2.65%에 불과하여 앞으로 기후변화로 인한 재난 발생이 증가하는 추세를 고려하여 예산을 재편성할 필요가 있다[13].

4. 결론 및 정책적 시사점

본 장에서는 국내 기후변화대응 시범도시들의 완화계

획과 적응계획을 분석한 결과를 바탕으로 Table 5와 같이 계획의 주요 특징을 요약하고 시사점을 제시하고자 한다.

첫째, 구성체계상의 특징은 완화와 적응계획 모두 두 가지의 뚜렷한 구성방식을 확인할 수 있었다. 하지만 두 가지 유형이 도시가 처한 환경적 혹은 산업적인 입지 여건이나 계획수립의 경험 등과 연계하여 계획이 이루어진 것은 아니었다. 비전→ 목표→ 추진전략→ 주요과제와 부문별 실행조치들로 구성된 유형의 경우, 도시가 처한 여건을 분석한 후 중장기 계획을 수립하여 당면과제를 중심으로 단기 사업을 펼쳐나가기에 적합하다. 이를 담당할 조직과 인력을 우선적으로 확보할 필요가 있다. 계획을 집행하고 관리하는 부서의 인원이 매우 제한적이고 보다 효율적인 체계의 사업위주로 기후변화 대응을 할 경우에는 비전→ 부문별목표→ 부문별 실행조치들로 구성된 유형을 고려할 필요가 있다.

둘째, 사례도시들의 비전과 목표와 추진전략들을 중심으로 계획의 주요한 방향을 파악하였다. 완화의 측면에서 비교·분석한 결과 가장 빈번하게 나타난 키워드는 저탄소> 온실가스> 녹색도시, 에너지> 녹색성장> 녹색생활의 순으로 나타났다. 완화의 두 가지 방법인 탄소저감과 탄소흡수가 함께 반영되었으나 탄소저감을 위한 합리적인 토지이용과 자원순환에 관한 내용이 매우 빈약하였고 녹색으로 상징되는 녹지와 녹색산업 등이 상대적으로 많은 것으로 나타났다. 또한, 온실가스감축의 정량적인 목표를 계획의 상위체계에서 명확히 나타내고 이를 실현하기 위한 부문별 사업들을 구성할 필요가 있다. 비전과 목표, 추진전략에서 빈번히 나타난 적응의 주요키

워드는 적응> 생태> 건강한, 안전한, 재난> 물의 순이었다. 도시가 위치한 독특한 지리적, 지형적 여건을 충분히 고려하여 기후변화의 영향에 적응하기 위한 비전과 목표 등을 설정할 필요가 있다.

셋째, 기후변화대응에 선도적인 국내 도시들이 가장 중점을 두고 있는 분야를 조사한 결과, 완화에서는 산업 부문보다 수송과 공통부문에 집중하고 적응에서는 물관리 부문에 많은 비중을 두는 특징이 있었다. 완화계획에서는 수송> 공통> 가정> 상업·공공> 농축산임업> 폐기물의 순으로 온실가스감축 잠재량이 높은 부문임을 확인하였다. 산업부문을 국가가 관리하기를 기대하며 계획에서 제외하는 경우가 빈번하였다. 하지만, 온실가스 배출량이 가장 큰 부문인 만큼 국가, 지자체, 민간에 이르는 관리와 역할을 명확히 하여 계획을 수립하는 것이 바람직하다. 적응계획에서 가장 중점을 두고 있는 부문은 물관리> 산림> 건강> 농업> 재난> 생태계> 교육·홍보> 적응산업/에너지> 해양수산업의 순서였다. 물관리 부문에 예산을 과도하게 집중한 사례들이 있었으며 도시가 처한 환경적 여건에 따라 부문과 사업을 보완할 필요가 있다. 앞으로 기후변화로 인한 각종 재난과 폭염발생 등이 증가할 것으로 예상됨에 따라 재난관리시스템과 의료 서비스를 위한 예산과 정책들의 보완이 요구된다.

지금까지 본 연구에서는 우리나라 기후변화 시범도시의 기후변화 대응계획들을 구성체계, 계획의 방향, 중점 부문의 측면에서 비교·분석하고 시사점을 제시함으로써 앞으로 기후변화 대응계획을 수립할 시 참고할 수 있는 기초자료를 제공하고자 하였다. 하지만 계획된 사업들의 이행여부 및 평가에 관한 연구는 사업들이 아직 완료되

Table 5. Characteristic Summary and Suggestions

City		Mitigation Plan		Adaptation Plan	
Summary	Frame work	MT1	Vision → 2 Objective → 4.4 Strategies → 11 Issues, 5.7 Areas 66 Actions	AT1	Vision → 2 Objectives → 5 Strategies → 17 Issues. 41 Actions
		MT2	Vision → 2 Directions → 5 Strategies. 6 Areas 48 Actions	AT2	Vision → 7 Area Objectives → 45 Actions
	Policy Direction	Key Word	unclear goal for GHG reduction carbon absorption > carbon reduction		adaptation> ecosystem> healthy, safe, disaster not relevant to site conditions
	Area Priority	High	transport, common, home		water, forestry. health
Low		waste, agriculture+forestry industry area is excluded in 5 cities		marine & fishery, adaptation industry & energy, education	
⇓					
City		Mitigation Plan		Adaptation Plan	
Suggestions	Frame work	TYPE 1	Vision → Objectives → Strategies → Issues, Areas Actions		long term, issue specific
		TYPE 2	Vision → Area Objectives → Actions		short term, action specific
	Policy Direction	set a clear goal for GHG reduction carbon absorption ≤ carbon reduction		objectives & strategies to be more relevant to city's geological and environmental conditions	
	Area Priority	industry area must be included		more attention to health and disaster areas	
more attention to waste area			focus areas to be more site specific		

지 않았고, 분석을 위해 요청한 관련 자료를 일부 기관에서 거절하여 추후 연구과제로 남기는 바이다.

Academia-Industrial Cooperation Society. v.15, n.3, p.543, 2014.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/kais.2014.15.1.539>

References

- [1] T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley Eds., IPCC Fifth Assessment Report, "Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis" Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2013
- [2] Kim, Mang-Gi, "Korean Peninsula Climate Change Forecast, 2012 National Climate Change Scenario Workshop", Climate Information Center, Oct., 23. 2012
- [3] M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., IPCC Fourth Assessment Report, "Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability", Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007
- [4] Roger N. Jones, Paul Dettmann, Geoff Park, Maureen Rogers, Terry White, "The relationship between adaptation and mitigation in managing climate change risks- a regional response from North Central Victoria, Australia", Mitig Adapt Strat Glob Change, 12, p.685, 2007.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11027-007-9094-5>
- [5] Metropolitan City of Busan, "Busan Comprehensive Climate Change Plan", October, 2010.
- [6] Gyeongnam Development Institute, "Changwon Comprehensive Climate Change Plan", April, 2012.
- [7] Chosun University Institute of Academia- industrial Cooperation, "Gwangju Comprehensive Climate Change Plan", October, 2010.
- [8] Jeju Development Institute, "Jeju Comprehensive Climate Change Plan", December, 2010
- [9] Ulsan Development Institute, "Ulsan Comprehensive Climate Change Plan", September, 2010
- [10] Korea Environment Corporation, "Wonju Comprehensive Climate Change Plan", March, 2010.
- [11] Joennam Region Environmental Technology Development Center, "Yeosu Comprehensive Climate Change Plan", January, 2010.
- [12] National Institute of Environmental Research, "2006 Domestic Green House Gas Emission Statistics", 2006
- [13] Choi, Joon-Sung, "Comparative Case Study on Urban Climate Change Plans", Journal of The Korea

최준성(Joon-Sung Choi)

[정회원]



- 1994년 2월 : 단국대학교 건축공학과 (건축공학학사)
- 1996년 5월 : 펜실베이니아 대학교 건축학과 (건축학석사)
- 2013년 2월 : 서울대학교 도시설계학 (박사과정수료)
- 2005년 8월 ~ 현재 : 충남대학교 건축학과 교수

<관심분야>

건축설계, 도시설계, 지속가능성