

제 3 주제

기후변화의 영향과 대응정책

이 인 희

충남발전연구원 책임연구원

기후변화의 영향과 대응정책

이 인 회 | 충남발전연구원 책임연구원

I. 시작하며

- 지구는 약45억 년 전에 생성된 이후 수많은 기후 및 환경변화⁹⁾를 겪어왔으며, 지구의 기후는 복잡한 기후 시스템 자체의 변화 및 구성원 사이의 상호작용에 의하여 변화해 왔음
- 기후변화는 과거 문명의 흥망성쇠 및 우리사회 경제에 큰 영향을 미쳤으며 최근 인간에 의한 지구온난화로 인한 기후변화 영향이 가시화 되고 있음
- 산업혁명 이후 화석연료 사용의 급격한 증가와 이로 인한 온실가스 배출은 지구 평균 온도의 지속적 상승을 초래하여, 지난 100년간(1906-2005년) 전 세계 평균기온은 0.74°C 상승하였으며, 금세기 말에는 6.4°C 상승할 전망이다. 우리나라는 지난 96년간(1912-2008) 1.7°C 상승(서울 등 6대도시 기준)하였음
- 우리나라의 경우 해수면이 상승하고, 열대야와 폭염이 빈발하며, 한류성 어종이 급감하고, 최근 태풍 등 기상재해가 증가하고 있음
- 지구온난화는 기상재해 및 생태계 파괴 등 환경위기뿐 아니라 경제에 대한 위협요인으로 작용하여, 기후 변화에 따른 경제 손실은 매년 세계 GDP의 5-20%에 달할 전망이다(Stern Report, 2006)
- 기후변화는 생태계, 수자원, 식량, 해안 등 다양한 분야에 부정적인 피해를

9) 고생대, 중생대 등 경제면은 급격한 기후변화와 환경변화의 경계이며, 지구는 기원전 1만 년 전의 빙하기를 지나 기원전 5000년에 기후최적기(온난다습)를 거쳤음. 이러한 기후변화는 cycle 형태를 띠며 기원전 3000년-2000년에 건조화 시기를 거침. 최근에는 17세기경 소빙하기를 겪으면서 냉해로 인한 기근이 시기를 겪었음

입힐 것으로 전망됨으로 대기 및 수질 오염에 중점을 두었던 기존의 환경정책은 기후변화라는 새로운 위기에 대응하는 정책의 수립으로 중심이 옮겨갈 필요가 있음

- 본 고는 전 지구적인 기후변화 현상과 그 영향을 살피고, 기후변화 대응을 위한 국제사회의 노력과 우리나라의 기후변화 대응정책을 분석하며, 이에 대응하기 위해 새로이 요구되는 충남의 환경관련 정책의 방향을 제시함으로써 도의회의 의정활동에 도움이 되는 기초자료를 제공하고자 함

II. 기후변화

1. 전 지구적 기후변화

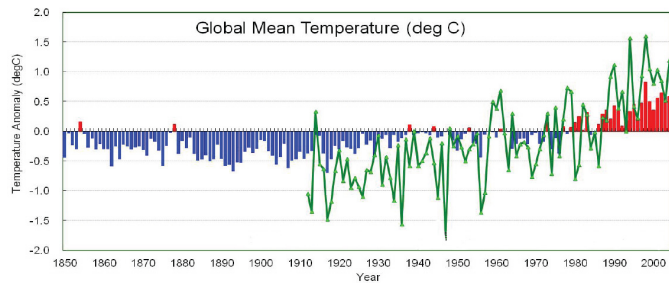
1) 기후변화 양상

- 기후변화는 생태계, 산업경제 및 생활양식 전반에 영향을 미침
- UN 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)는 지구온난화가 현재의 기후변화를 야기한 것이며, 온실가스(GHG)의 증가를 그 주원인으로 추정함.
- 주요 온실가스는 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 과불화탄소(RFCs), 수소불화탄소(HFCs), 육불화황(SF₆)이며 이중 이산화탄소가 전체 온실가스 배출 중 80%이상을 차지하여, 지구온난화에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 추정되는데, 2004의 경우 1970년대 대비 70%가 증가하였음
- 지구평균온도는 지난 100년간 0.74°C가 상승하였으며, 해수면은 매년 1.8mm씩 상승하고, 1978년 이후 극지방의 얼음이 10년마다 7.4%씩 줄어들고으로써 북극항로(부산-네덜란드 Rotterdam)의 개발을 가능케 함

<표 1> 전 지구적 기후변화

관찰항목	변화
지표온도	20세기 동안 $0.6 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 증가
대류강수	20세기 동안 북반구에서 5-10% 증가
폭우	북반구 중위도와 고위도에서 증가
평균해수면	연평균 1 - 2 mm 증가
북극빙하	최근 수십 년 동안 여름에 40% 얇아짐
적설	1960년대 이후 약 10% 감소
엘니뇨	지난 20-30년 동안 더 자주, 강해짐

<그림 1> 전 지구와 우리나라 평균기온 상승추세



지구평균기온(1906-2008) : 0.74°C (IPCC)

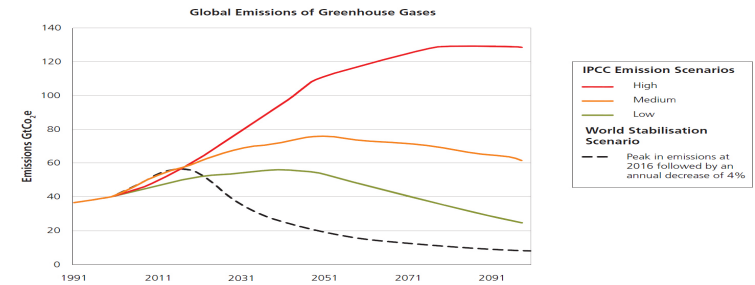
우리나라평균기온(1912-2008, 서울, 부산, 인천, 대구, 목포, 강릉의 기온) : 1.7°C (KMA)

2) 기후변화 예측

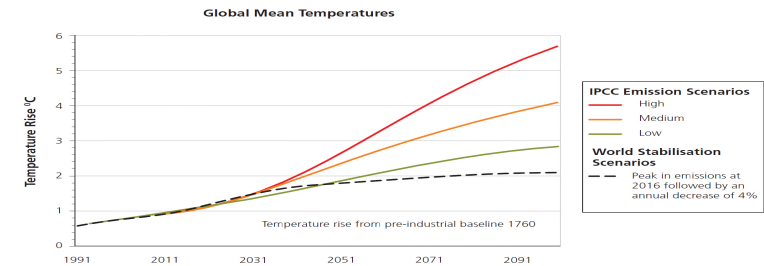
- 기후변화에 관한 정부간협의체(IPCC)¹⁰⁾은 지구평균온도는 향후 2100년도까지 $1.8 \sim 4.0^{\circ}\text{C}$ 상승할 것으로 예측하였고(시나리오별), 또한 전 지구 해수면도 $18 \sim 59\text{cm}$ 상승할 것으로 예측하였음

10) IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, 기후변화에 관한 정부간 협의체): IPCC는 1988년에 WMO(세계기상기구)와 UNEP(UN환경계획)에 의해 설립되었으며 세계적으로 알려진 기술적, 과학적 보고서를 정확하게 제공하는 견인자 역할을 수행하며 기후변화에 관해 가장 믿을 만한 자료원으로 넓게 인식될 수 있는 평가 보고서를 발간하는 임무를 갖고 있음. 현재 IPCC는 세계의 우수한 전문 과학자들과 평가자, 권위자들로 구성되어 있다. IPCC의 첫 번째 보고서는 1990년에 나왔으며 UN기후변화협약(UNFCCC)의 설립에 크게 기여했음. 1995년에 나온 두 번째 보고서에서는 과학적으로 기후변화를 기정사실화 했으며 교토의정서 채택의 기반을 마련하였음. 2001년 초에는 3차보고서가 나왔으며 이 보고서는 기후변화가 지역에 따라 다른 모습으로 나타나며 가난한 열대국가일수록 이러한 기후변화의 영향에 취약함을 보여주고 있음. 2007년 제4차 보고서에서는 배출량 시나리오에 따른 미래 기후변화 전망을 제시하였음

<그림 2> 전 세계 온실가스 배출, 기온상승의 IPCC 시나리오



a) 시나리오별 온실가스의 증가



b) 시나리오별 지구기온의 상승

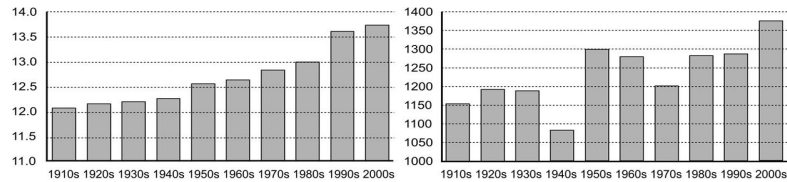
2. 우리나라의 기후변화

1) 기후변화의 양상

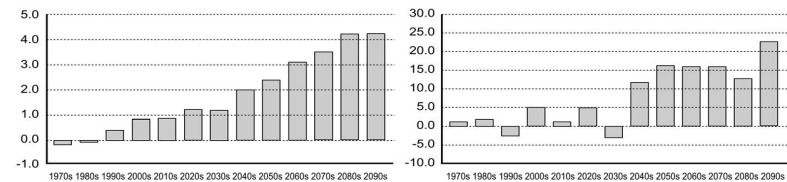
- 우리나라의 평균기온¹¹⁾은 약 100년간 1.7°C 가 상승하였으며 이는 전 지구 평균기온 상승률보다 높은 수치임. 특히 1950년대 이후의 기온상승률이 20세기 전반에 걸친 상승률의 1.5배에 달함
- 고랭지와 온난지역의 기온 상승이 빠름. 지난 30년간 고랭지는 1.3°C , 온난지역 1.25°C , 평지 1.04°C 상승하여 고랭지 작물재배 감소와 제주지역 및 남부지역의 아열대화를 초래할 가능성 큼

11) 1914~2008년간의 6개 관측지점(서울, 부산, 인천, 강릉, 대구, 목포)의 평균치임.

<그림 3> 우리나라의 기온과 강수량의 변화



(a) 1912~2008년 6개 관측지점의 평균기온(℃)과 강수량(mm)



(b) 20세기말(1971~2000년) 대비 기온(℃) 및 강수량(%) 변화

<표 2> 우리나라 기후변화 및 해수면 고도 예측

	2020	2050	2080
온도증가(℃)	+1.2	+2.5	+4.4
CO2(ppm)	448.7	587.9	682.7
강수변화(%)	+1.1	+3.1	+6.2

a) 우리나라의 기후변화 예측

제주도	1.4 - 0.6(연간 상승률, cm)
서해안	0.1-0.2
동해안	0.1-0.2
남해안	0.1-0.3

b) 우리나라 해수면 고도예측

(자료 : KEI, 2010)

- 해수면과 수온의 상승으로 연안지역의 해양생태계가 변화하고 있음. 제주도에서 예측된 해수면은 지난 40년간 22cm가 상승되었음. 이는 지구 평균치보다 높은 수치임. 동해의 수온은 지난 100년간 1.2~1.6℃가 상승하였음.
- 또한 연 평균 강수량의 변동성이 높아졌으며(최소 712mm, 최고 1,929mm), 겨울철의 강설이 강우로 바뀌는 비율이 높아짐

2) 기후변화 예측

- 우리나라의 경우, 1970~2000 대비 기온은 4℃ 상승, 강수량은 17% 증가할 것으로 예상되며, 강수량의 시공간적 변동성은 더 커질 것으로 예상됨. 이는 지역에 따라 가뭄 및 호우 현상과 같은 강수 현상이 심화될 가능성이 높아질 것임

- 20세기말 우리나라의 이상고온 일의 전국평균기온은 27.5℃에 이를 것으로 예측됨. 서부내륙지역을 비롯한 대구와 같은 분지에서 기온이 높을 것임
- 이상고온 일 기온이 강원산지와 남해안을 제외하고 2.3℃ 이상 상승하고, 이상저온 일의 전국평균기온은 -16.5℃일 것으로 예측됨 (국립기상연구소 2008)

※ 지난해 겨울철 한파의 원인과 특징(정현숙 2010 기상청기후과학국)

지난해 겨울에는 전 지구적으로 이상기후를 나타내었는데 유럽, 북미, 동아시아에서는 한파와 폭설이 있었고, 남미에서는, 남태평양과 아프리카에서는 폭우가 있었으며, 우리나라에서는 기록적인 폭설과 3주 이상 지속되는 맹추위가 있었음.

우리나라의 이상한파의 원인은 2009년 12월 중순이후 북극지역의 기온이 평년보다 10℃ 높은 고온현상 지속되어 북극지역의 찬 공기가 중위도로 남하하여 동아시아, 유럽, 북미지역에 큰 추위가 있었던 것으로 분석됨.

III. 기후변화의 영향

1. 전 지구적 기후변화의 영향

- 지구 평균기온 상승의 영향 농업, 산림, 생태계, 수자원, 산업, 거주지, 사회경제 등 인간의 생활 전반에 큰 영향을 미침. 지구 평균기온이 2°C 상승할 경우, 약 15~40%의 동식물종이 멸종할 것으로 예측되며, 3~4°C 상승할 경우 약 2억 명의 인구가 이주해야 할 것으로 예측됨

<표 3> 기후변화 현상과 그 영향

기후변화 현상	가능성	농업, 산림, 생태계	자원	산업, 거주지, 사회경제
저온일 감소 고온일 증가	거의 확실	고위도 생산성 증대, 저위도 생산성 감소, 병충해 증가	고산빙하 감소 증발산 증가	난방 감소/냉방 증가, 대기 질 악화, 겨울 수송양호, 겨울관광 영향
육지 열파 증가	매우 높음	온난지역 생산량 감소, 산불증가	수자원 수요증가 수질악화	온난지역 주거환경 악화 노약자 및 빈곤층 영향
호우 증가	높음	곡물피해, 토양유실, 경작지 감소	지표/지하수질 악화 수자원 부족 감소	홍수피해 증가, 재해보험 필요성 증대
가뭄지역 증가	높음	토질 악화, 생산량 감소, 가축 감소, 산불 증가	수자원 스트레스 증가	수자원 스트레스, 수역발전 감소 인구이동 가능성
태풍강도 증가	높음	곡물피해, 산림파괴, 산호피해	전력수급 차질로 인한 수자원 공급 위협	홍수/강풍 피해, 보험기피 증가 인구이동
해수면 상승	높음	염수로 인한 피해	담수자원의 감소	연안방재 및 개발비용 인구/사회간접자본 이동, 보험기피

- 또한 기후변화는 위도에 따른 농작물의 수확잠재력을 차별화시키는 데, 지구기온이 1~3°C 상승할 경우 고위도에서는 농작물의 수확잠재력이 증가하지만, 저위도(건조지역)에서는 감소하여 기근의 위험이 증가함. 3°C이상 상승할 경우, 중·고위도 지역의 수확량이 감소하여 3천만~1억2천만 명이 기근에 직면할 것으로 예측됨

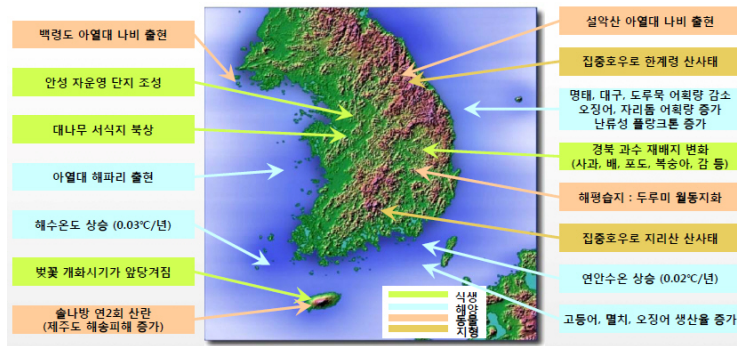
<표 4> 기후변화의 부문별 영향

농업축산	- 유럽지역에서는 개화기, 파종일, 곤충 출현시기가 빨라짐 - 몽골은 생물자원 및 식생지수 감소, 티베트는 동물 생산량 증가 - 영국은 극한기상으로 농작물 피해 발생(2004년)
대기 질	- 오존생성 화학에 영향을 주어 오존 수치가 높은 날이 빈번해질 것임 - 지표 온도 상승은 스모그 형성 촉진 및 산성물질의 수송과 침적에 변화를 초래
보건	- 유럽 및 인도에서 열파에 의한 사망자수 증가 - 중국, 미국 등지에서 가뭄, 폭풍(태풍) 및 홍수에 의한 사망, 부상, 전염성 질병 증가 - 재난 후 심리적 외상에 의한 영향 발생
생태계	- 알프스에서 식물의 서식지 높이 상승으로 산 정상에서 서식하던 식물 사라짐 - 북태평양 및 북대서양 지역 여름철 플랑크톤 밀집도가 각각 30%, 14% 감소 - 유럽 및 북미에서 개화기, 낙엽시기, 곤충 출현 시기 앞당겨짐 - 일본에서 지난 50년 동안 벚나무 개화시기가 5일 앞당겨졌음
수자원	- 강수의 경우 1901~2005년까지 북위 30도 근처에서는 증가 - 강수량이 1970년 이후 남위 10도와 북위 30도 사이에서는 감소, 전반적으로 강도는 증가 - 빙하와 눈이 녹아 강에 증가된 유출과 보철 정점 유출이 빨라지고 있음 - 1970년 이후 일부 건조한 지역에서의 가뭄의 증가
재해	- 해수면은 수온상승에 따른 해수의 열팽창, 빙하의 용해 및 그린란드와 남극 빙상의 용해 등으로 인해 지난 100년간 10-20cm 상승 - 수억 명의 사람들이 해수면 상승으로 인한 범람의 위기 - 인구가 조밀한 지역과 저지대 지역은 적응력이 낮고 열대 폭풍 또는 해안지역이 잠기는 문제에 직면

2. 우리나라에서의 기후변화 영향

- 최근의 기후변화는 농업, 산림, 해양생태계와 수산업, 건강, 자연재해 부문에 영향을 끼치고 있음. 농업, 산림 생태계에는 병충해의 증가, 작물서식지의 변화 등을 야기함. 해양생태계에는 해수온도 및 해수면 상승으로 어획시기 및 어종변화가 일어남
- 또한 국지적 호우와 가뭄, 열파 등 자연재해의 피해가 커지고 있으며, 이로 인한 사망률 증가 가능성이 높아지고 있음.

<그림 4> 우리나라의 기후변화에 의한 생태계 변화



<표 5> 시나리오에 따른 농업지대별 벼의 생산성 모의

농업기후지대	이산화탄소		온도		
	1.5배	2배	1°C 상승	2°C 상승	4°C 상승
남부평야	20.2	31.4	-11.0	-19.7	-35.0
중북부 평야	18.6	28.9	-7.5	-12.5	-23.3
중간 산지	16.2	24.6	-5.9	-10.8	-18.2

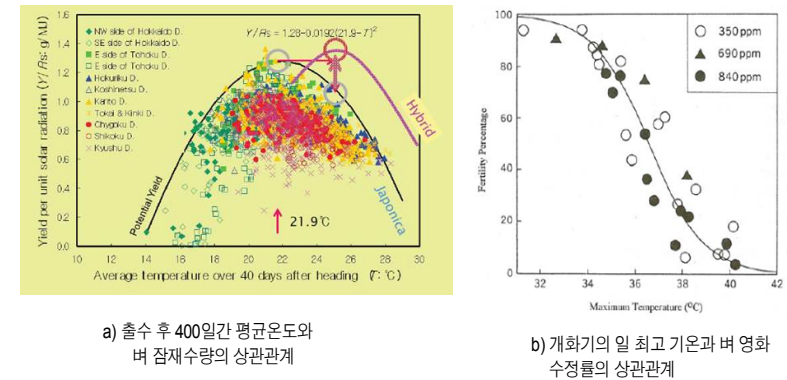
(출처: 신진철 외 2010)

- 기온이 2~5°C 상승 시 벼의 생육기간이 최대 9~36일간 단축되며, 이산화탄소와 온도가 동시 상승하는 경우 남부지방은 수량이 감소, 중부지방은 현상 유지, 중간간 지대는 수량이 증가할 것으로 예측됨

1) 농업·산림생태계에 미치는 영향

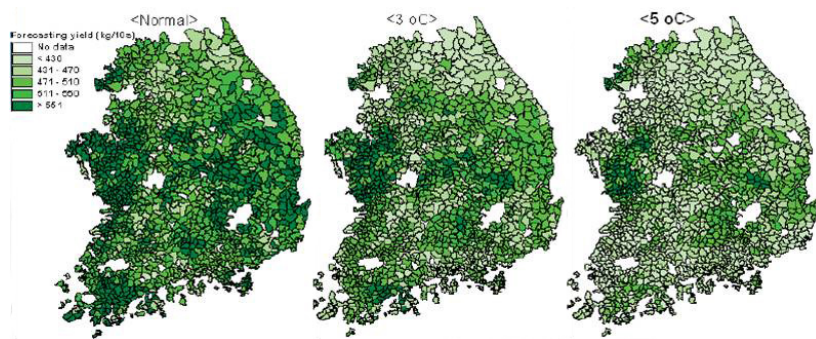
- 기후변화는 농업 생태계에 가장 큰 피해를 주는데, 그 예는 병충해 피해와 잡초 발생 심화, 재해성 기상이변의 급증, 벼 생산성 악화 등임
- 매개충의 월동조건 완화로 세균, 바이러스성 병이 증가하며, 해안지대에는 벼 줄무늬잎마름병이, 내륙지대에서는 갈색여치 등이 급증함. 병해충 방제를 위해 농약 사용량이 크게 증가됨으로써 토양과 수질 등 환경오염이 더욱 심화됨
- 여름철 국지적 게릴라성 폭우, 집중 호우 등 재해성 기상이변의 급증으로 인한 농업부문 기상재해(호우, 황사, 폭설, 가뭄, 건조 등) 피해는 연간 약 900억 원에 이릅니다
- 기온의 상승은 우리나라의 벼 생육기간을 단축시켜 생산성이 악화됨. 평균 기온이 2 °C 상승 시 쌀의 생산량의 4%, 5 °C 상승 시 15% 감소할 것으로 예측됨 (농촌진흥청 2008)

<그림 5> 기온과 벼 생산량의 상관성



출처: a) - Y. Hayasi, 국립농업과학원 2010에서 재인용, b) - 국립농업과학원 2010

<그림 6> 기후시나리오에 따른 벼 생산성 변화 예측

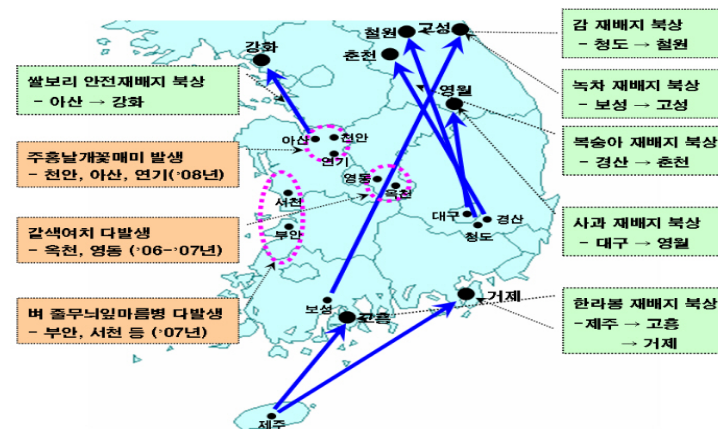


출처: 국립농업과학원 2010

- 기후변화에 따라 벼의 이앙기 지온위험도는 감소하고 벼의 적정 출수기는 늦어지는 등 작물재배 적기가 변화함.
- 또한 농작물 재배 한계선의 북상과 재배적지의 변화로 현재 보리, 가을감자, 난지형 마늘, 참다래 등의 재배 북한계가 북상하였고, 아열대 과수인 감귤재배지가 경남, 전남 등으로 재배지가 확대되었고¹²⁾, 사과 재배적지가 북상하고 또한 내륙산간지대로의 이동하였음. 우리나라 평균기온이 현재보다 3℃ 상승 시 우리나라 대부분 지역이 사과재배 부적지가 될 것으로 예측됨

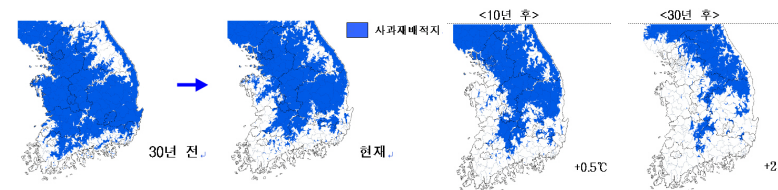
¹²⁾ 한라봉은 고흥·나주까지, 사과는 강원도 영월·평창지역으로, 무화과는 충남 보령 까지, 찰보리는 경기 중부지역까지 확대, 망고, 키위, 감귤 등 아열대성 작물 등이 서해, 동해안 및 충청이남 평야지대까지 확대됨. 또한 월동배추와 겨울감자는 전남해안지역, 김제에서 재배가 가능해졌으며 복숭아 재배지역이 경기도 북부, 충북 북부, 강원도 일대까지 확장되었음. 난지형 마늘의 재배지 역시 크게 북상하였음.

<그림 7> 재배적지의 변화와 병해충의 발생



출처: 농촌진흥청 2008

<그림 8> 사과재배 적지의 변화

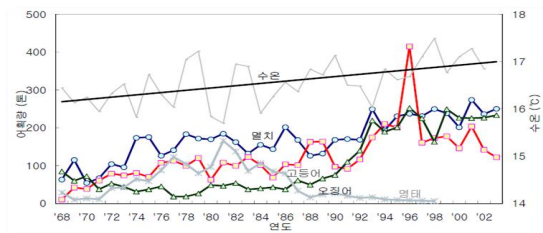


- 식생의 경우, 제주지역 열대성 식생의 서식지가 확장되고 봄꽃의 개화시기가 빨라지고 있으며, 왕대나무의 북한계가 중부지방으로 북상하였으며, 30년 후에는 중부 이북까지 이동할 것으로 전망됨
- 제주도의 온대수종(소나무 등) 침엽수는 기온이 낮은 한라산 고지(1,400m)까지 이동했으며, 극지 고산 식물(돌매화나무, 구상나무 등)은 소멸되어 가고 있음
- 개나리 및 벚꽃 등 봄꽃의 개화 시기가 10년마다 2.4일씩 빨라지고 있는데 진달래, 매화, 개나리 등과 같이 이른 봄에 피는 꽃일수록 개화시기의 변화가 큼

2) 연안, 해양에 미치는 영향

- 해수온 상승으로 우리나라 연안해역의 아열대화가 예상됨. 그 결과 열대 해역에서 발현되는 지표종의 출현¹³⁾하고 온대성 어종이 증가하고 한류성 어종이 감소함.
- 또한 해양생물 서식지와 수산 양식지역이 변동되고 어획시기 및 어종이 변화함. 이에 따라 어민들 간의 어장 및 어획할당량 배분에 관련된 갈등 야기할 가능성이 있음
- 사례로 한반도 연해 수온이 0.9℃ 상승('68~'05) 하면서, 주 어획어종이 명태 등 한류성 어종에서 오징어, 고등어 등 난류성으로 변화됨.
- 오징어 어장(2~3월 기준)은 2000년대에는 1970년대 중반보다 약10km 이상 북상하였으며, 어획량은 1980년대 이후 2.5~6배가 증가하였음. 고등어 어장도 1970년대에 비해 100km 정도 북상하여 형성되었으며, 동해의 대표적 한류성 어종인 명태는 1990년대 들어 1970년대 평균어획량의 1/100 수준으로 급감하였음

<그림 9> 수온 상승과 온대성, 한 대성 어종의 어획량 변화



출처: 수산과학원, 해양수산부 기후변화 관련기관 워크숍 2007

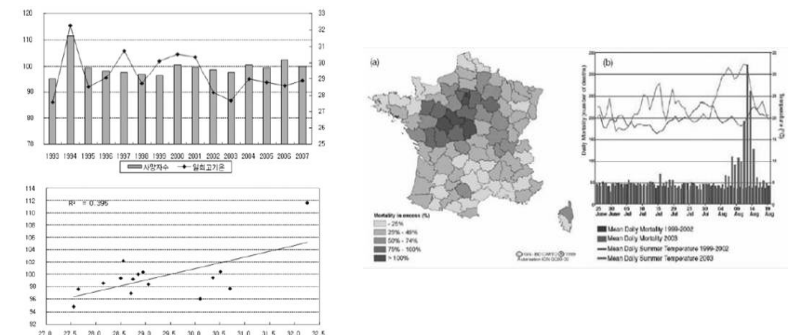
- 해수면 상승은 해안 지역의 침수 위험성을 높임. 지금의 추세가 계속된다면 서울면적의 4배가 넘는 2500km² 넓이의 면적이 침수될 것이라는 예측이 있음 (KEI, 2010)

13) 아열대 해파리가 연근해에서 발견됨. 또 다른 어종은 초대형 가오리, 보라문어, 고래상어, 붉은바다거북, 흑새지 등임

3) 건강에 미치는 영향

- 기후변화에 따라 폭염의 빈도 및 강도가 증가하여 대도시 거주 빈민층 및 노년층에 영향을 크게 줌. 폭염에 의한 취약계층의 사망이 늘고 있으며 이를 막기 위해 폭염에 취약한 지역, 연령, 소득수준, 질병의 분석이 필요함
- 폭염으로 인한 피해¹⁴⁾는 아직까지 정확한 집계는 이루어지지 않고 있지만, 최근 10년간(1994-2005) 2천여 명이 사망한 것으로 추정됨(질병관리본부, 2010). 서울지역의 경우 폭서가 7일 이상 지속될 때 사망률이 9%이 증가한 것으로 조사됨

<그림 10> 폭염에 의한 사망률



a) 서울시 여름최고기온과 일 평균사망자(1991-2007) b) 파리의 지역별 초과사망률과 일별 사망률 증가

출처: 장재연 등 2008, Vandentorren and Empereur-Bissonnet 2005

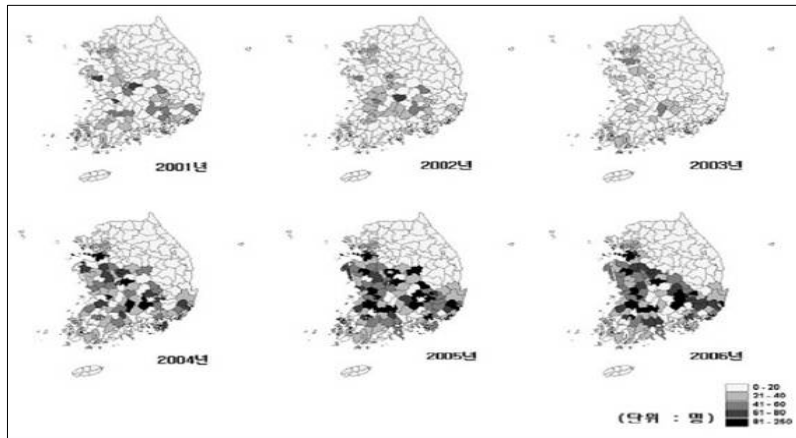
- 또한 전염성 질병이 증가하여 말라리아, 쯔쯔가무시¹⁵⁾ 발병률이 증가¹⁶⁾하고, 국내에 없던 웨스트나일바이러스, 뎅기열, 라임병 등과 같은 질병 들이 발생할 가능성이 높아짐

14) 기온이 29.9℃에서 1℃ 상승할 때마다 사망률이 3% 증가하고, 고온에 취약한 노인의 사망자 수가 32℃에서 1℃ 상승 시 9명 증가하고 서울지역의 경우 폭서기간에는 평년보다 75% 높았음

15) 쯔쯔가무시병은 진드기의 유충이 피부에 붙어 피를 빨아먹은 부위에 가피(딱지)가 동반된 궤양이 나타나는 것이 특징으로 아열대성 전염병임. 최근 발병 환자수가 크게 늘었고 발병 지역이 확대되고 있음

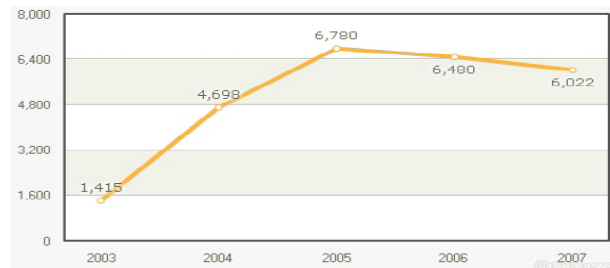
16) 말라리아가 1990년대 중반부터 급증하고 있음(발생률 5% 증가). 또한 한타 바이러스 등 유해 바이러스매개 해충의 서식이 쉬워지면서 관련된 질병이 1990년부터 빠르게 증가하고 있음

<그림 11> 찌뜨가무시 발병자 분포(2001-2006)



출처: 공우석 등 2007

<그림 12> 찌뜨가무시병 환자발생 추이



출처: 질병관리본부 2010

<표 7> 기후변화의 부문별 영향 종합(우리나라)

농업축산	<ul style="list-style-type: none"> - 벼 이앙기와 출수기, 벼꽃 사과배 복숭아 만개일이 빨라짐 - 마늘, 양파, 생강 등은 생산량 감소 - 사과, 마늘, 양파, 생강 등의 재배면적 감소 - 시설 내에서 재배되던 월동배추가 남부지역까지 노지 재배 가능
대기 질	- 기후변화 예측을 통한 대기 질 영향연구는 미미
보건	<ul style="list-style-type: none"> - 기온이 37도 이상에서 1도 상승할 때마다 사망자 8명씩 증가 - 서울의 경우 29.9도 이상에서 1도 상승 시 사망률 3% 증가 - 혹서가 7일 이상 지속 시 사망률 9% 이상 증가
생태계	<ul style="list-style-type: none"> - 개화시기와 개엽시기 빨라짐 - 지리산 및 한라산 정상부의 구상나무의 생장속도의 감소 - 참나무 시들음병, 푸사리균가죽마름병, 아카시아 황화 현상 등 새로운 산림 병해충의 발생 - 빈번한 산불과 산사태 발생 면적 증가

4) 경제에 미치는 영향

- 세계의 각국은 '온실가스 규제를 통한 비관세 무역장벽'을 세우고 있어 기후변화가 우리의 경제에도 영향을 미칠 가능성이 매우 높음
- 유럽은 『기후, 에너지 통합법(2008.12)』을 통해 차량의 CO2 배출기준을 2012년에는 130 g/km, 2020년에는 95 g/km으로 설정하였음. 우리나라의 대 유럽 수출 차 평균 CO2 배출량이 현재 161 g/km임을 감안할 때 우리나라 자동차 산업의 비용 증가가 예상됨
- 미국 역시 자동차의 온실가스와 연비기준 확정(2010.4)하였는데, 2016년까지 연비는 14.5 km/L, 자동차의 CO2 배출량은 250 g/mile로 규제하여 5년간 9 억6천 톤CO2의 감축효과를 기대하고 있음. 현재 미국 수출 현대차의 평균 연비는 14.1 km/L임.

IV. 기후변화 대응정책

- 기후변화 대응 정책은 기후변화 원인인 온실가스 배출을 완화하는 장기적 대책과 기후변화로 인한 피해와 영향의 취약 분야를 확인하여 피해를 최소화하는 적응(adaptation)의 두 가지로 구분됨
- 성공적인 기후변화 대응정책을 위해서는 완화와 적응정책이 상호 연계되어 균형을 이루어야 하며, 이를 위해서 기후변화로 인한 위협의 현 상황을 토대로 미래에 발생할 변화를 예측하고, 취약성을 줄이기 위한 적절한 계획이 필요함
- 외국의 경우 기후변화대책의 종합적, 체계적, 효율적 추진을 위해 별도의 특별법 제정도 검토하고 있는데, 그 예로 독일, 영국 등의 탄소세 도입 등 별도의 재원대책 마련이 있음¹⁷⁾
- "Vienna Talks on Climate Change 2007"는 2030년까지 기후변화 피해를 줄이기 위한 적응에 투자하는 비용보다 기후변화 회피로 가능한 피해규모가 더 크다는 추정결과 보고서를 발표하면서 적응조치의 시급성을 강조하였음
- 국제사회의 기후변화 대응정책 기조가 완화에서 적응으로 무게중심을 옮기고 있는 것과 관련하여, 우리나라에서도 역시 최근 적응에 대한 중요성이 인식되어, 제4차 종합대책(2008-2012)에는 적응이 주요 과제로 포함되었음

1. 기후변화 대응을 위한 국제적 노력

1) 기후변화 협약

- 전 지구적인 기후변화에 대응하기 위해 1997년 일본의 교토에서 열린 UN기후변화협약(UNFCCC)¹⁸⁾ 당사국회의 제3세션에서 교토의정서(Kyoto Protocol)¹⁹⁾가 채택되었음

17) 영국의 'Climate Change Bill'은 감축목표를 정하고 부처 특성에 따른 감축 목표치를 할당하여 달성을 의무화하였고, 일본의 「지구온난화대책 추진에 관한 법률」은 온실가스 저감을 위한 국가, 지자체 등의 책무, 배출량 공표 의무 등을 규정하였음. EU와 프랑스 등은 대중교통 이용 및 녹색교통 활성화를 강력 추진하며, 네덜란드, 프랑스 등 북유럽은 자전거 중심의 제도 및 인프라, 강력한 리더십 등을 통해 녹색교통정책을 지속 추진하고 있음. 프랑스는 CO₂배출 할인-할증제를 도입하여 온실가스 배출량을 줄이고 소형차 선호를 적극 유도함

18) 기후변화협약UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change) 1992년6월 브라질의 리우 환경회의에서 지구 온난화에 따른 이상기후 현상을 예방하기 위한 목적으로 채택하였으며, 참가국 178 개 국 중 우리나라를 포함한 154개국이 서명하였으며, 이후 1994년3월21일에 공식적으로 발효됨. 도서 국가 연합 및 EU 등은 구속력 있는 감축의무를 규정할 것을 주장하였으나 미국 등 여타 선진국들이 반대하여 단 순한 노력사항으로 규정하는 한계를 보였음

- 교토의정서는 UNFCCC에 포함된 약속 외에도 법적 구속력이 있는 약속으로 선진국들(협약부속서1 국가; OECD 국가 대부분, 우리나라는 제외)은 1차 의 무이행 기간인 2008~2012년 동안 자국의 인위적 온실 가스 배출량(CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆)을 1990년 수준 대비 최소 5%를 감축하기로 합의하였음
- 또한 온실가스를 감축하기 위한 시장메커니즘으로 배출권거래제, 공동이행 제도, 청정개발체제(CDM) 등이 인정되어 본격적으로 온실가스 감축부담이 시작되었음
- 2001. 11월 모로코의 마라케시에서 개최한 7차당사국총회(COP7) 본 합의에 기초한 구체적인 「마라케시 합의」를 채택함으로써 장기간의 교섭을 통한 교토의정서의 골격이 비로소 완성되었음. 합의는 크게 5개 분야에 대한 운용규칙의 결정, 교토의정서 실시를 위한 수단과 필요한 체제정비 등의 명확화, 흡수원의 대폭적인 이용 등에 대해 타협이 주요내용임
- 교토의정서 채택의 의의는 선진국들에게 강제성 있는 감축목표를 설정하였다는 점과 온실가스를 상품으로서 사고 팔 수 있게 하였다는 점임. 이에 따라 향후에너지 절약 및 이용 효율 향상, 신재생에너지개발 등 온실가스 배출량을 줄일 수 있는 새로운 기술 분야에 대한 투자 및 무역 확대, 현재의 금융시장 규모 못지않은 온실가스 거래시장이 새롭게 탄생할 전망이다

19) 1995년 3월 독일 베를린에서 개최된 제1차 당사국총회(COP1)에서 협약상의 감축의무만으로는 지구온난화 방지가 불충분함을 인정함. 1997년 12월에 일본 교토에서 개최된 제3차 당사국총회(COP3)에서 2000년 이후 선진국의 감축목표를 주요 내용으로 하는 교토의정서를 채택하였음

<표 8> UNFCCC 당사국총회 주요결과

제 1차 당사국 총회 (독일 베를린, '95.3) 베를린 위임(Berlin Mandate) 사항 결정 2000년 이후 온실가스 감축을 위한 협상그룹을 설치하고, 논의 결과를 제3차 당사국 총회에 보고할 것	제 12차 당사국 총회 (케냐 나이로비, '06.12) 2012년 이후 기후변화체제 협의체 구성 개도국 지원 및 청정개발체제 활성화
제 3차 당사국 총회 (일본 교토, '97.12) 교토 의정서 (Kyoto Protocol) 채택 부속서 1 국가(38개국)들의 온실가스 배출 의무 감축량 규정 배출권거래제도, 청정개발체제, 공동 이행제도 등 도입	제 13차 당사국 총회 (인도네시아 발리, '07.12) 발리 로드맵 채택 선진국, 개도국 모두 참여하는 Post-2012 체제를 2009년 15차 당사국총회(코펜하겐) 까지 마련하기로 합의
제 7차 당사국 총회 (모로코 마라케쉬, '01.11) 마라케쉬 합의문(Marrakesh Accords) 채택 교토의정서 이행체제(의무준수체제, 운영규칙, 개도국 재정지원 및 기술이전 등)에 관한 내용 확정	제 15차 당사국 총회 (덴마크 코펜하겐, '09.12) Post-2012 체제에 대한 합의 실패

2) 국제 사회의 기후변화 대응정책

(1) 일본

- 일본은 『지구온난화대책기본법안 (2010.3)』을 제정하여 2020년까지 온실가스를 1990년 대비 25%감축, 2050년까지 80% 감축하는 목표를 세움. 이러한 목표를 달성하기 위해 배출권거래제도 도입²⁰⁾과 2011년 환경세 도입 적극 검토하고 있음
- 2010년 4월 지구온난화대책을 발표하고 2014년부터 신축주택을 배출가스 제로 주택(zero-emission house)으로 보급하여 2030년에는 모든 주택건축물을 100% 배출가스 제로주택으로 확대하는 목표를 세움. 또한 주택의 태양 광발전을 2020년까지 2,500만kw로 확대하여 2005년 대비 약 20배의 태양 광발전량을 달성하기로 함.

(2) EU

- EU는 2008년 12월 『기후에너지패키지 법안』을 제정하고 2020년까지 온실가스의 20% 감축, 에너지 소비 중 신재생에너지 비율을 20%로 제고, 에너지 효율 20% 제고한다는 목표를 설정함. 또한 자동차 CO2 배출기준을 2012

20) 총량규제를 기본으로 하되 원단위 병행도 검토 중임

년에는 130 g/km, 2020년에는 95 g/km로 설정하였음

- 또한 EU는 기존의 기술력을 기반으로 녹색산업의 『선도시장 육성전략 (2008.1)』을 세우고 글로벌 경쟁력 확보가 가능한 e-Health, 산업용 섬유, 지속가능 건축, 바이오 제품, 자원재활용, 재생에너지 등 6개 부문 선도시장을 전략적으로 육성하기 위한 정책을 수립하였음

(3) 미국

- 미국은 '탈 석유중동' 정책을 추진하기 위해 2018년 이내에 자동차 연비를 2배로 개선하고 2015년까지 플러그인 하이브리드 자동차 100만대 보급을 목표로 하여 향후 10년간 1,500억 달러를 청정에너지 산업에 투자할 예정임
- 온실가스 규제 정책으로 미국 환경청(EPA)은 『온실가스 의무보고제(2009.3)』를 추진하고 온실가스를 대기오염물질로 인정(2009.4)하였음. 또한 『청정에너지안보법안』이 2009년 3월 하원을 통과하였음. 이를 통해 2020년까지 온실가스를 2005년 대비 20% 감축할 계획임.

2. 우리나라의 기후변화 대응 정책

1) 우리나라 기후변화 대응 정책의 흐름

- 우리나라는 1993년 12월 기후변화협약에 가입하였고 2002년 10월 『교토의정서』를 비준하였음. 우리나라는 『교토의정서』 상에 개도국(non-Annex I) 지위를 인정받아 2012년까지의 1차 공약 기간 중 온실가스 감축의무는 없음
- 우리나라는 기후변화협약에 대응하기 위해 기후변화 종합대책을 세우고 2008년 『제4차기후변화종합대책 (2008-2012)』²¹⁾을 수립하고 2008년 8월 『기후변화대책기본법(안)』을 입법예고하였음
- 이후 『기후변화대책기본법(안)』이 『저탄소녹색성장기본법』으로 대체되어 2010년 1월 공포되었고, 2010년 4월 『저탄소녹색성장기본법 시행령』이 제정되었음. 동 법안과 시행령에서는 기존 『기후변화대책기본법(안)』에 준

21) 1차(1999-2001), 2차(2002-2004), 3차(2005-2007) 기후변화종합대책을 수립하였으며 주관부서는 국무조정실 기후변화대책기획단임

제하던 지자체의 기후변화대응 종합계획 수립 규정을 삭제하고 ‘기후변화 적응계획’을 세우도록 규정하였음.

- 지자체의 기후변화대응 종합계획 수립은 『기후변화대응 종합기본계획 및 세부 이행계획(2008.9 국무총리실 기후변화대책기획단)』에 의거 정부의 정책과제로 확정되었고 국비 교부(2009.1) 및 수립방향 통보(2009.2)를 통해 16개 광역지자체 『기후변화대응종합계획』 수립이 온실가스 감축정책을 중심으로 진행되고 있으나 법적 계획이 아닌 한계를 가지고 있음

2) 우리나라의 온실가스 완화정책

- 우리나라는 교토의정서상 의무감축국은 아니지만, OECD 국가로서 2005년 기준 5.9억 톤CO₂의 온실가스를 배출하여 세계 10위의 온실가스 다배출국임. 이는 화석연료 의존도가 높은 에너지 다소비 산업구조와 사회구조에 기인함
- 국제사회는 OECD 국가인 우리나라에 대해 감축의무국(Annex I으로 편입하거나 다른 개도국과 차별화되는 감축행동을 할 것을 요구하고 있음
- 2009년 12월 열린 코펜하겐 당사국 총회는 의무감축국가(Annex1)에 대해서 구체적 수치를 제출하고, 개도국에 대해서는 실천 계획을 제출하도록 합의하였음. 동 회의에서는 우리나라 국내적으로 강제적이지만, 국외적으로는 강제력이 없는 온실가스 감축정책을 제시하면서 배출전망(BAU) 대비 -30% (2005년 대비 -4%) 감축이라는 ‘국가중기(2020년) 온실가스 감축 목표’를 제출하였음. 이 수치는 EU에서 요구하는 개도국 최대 감축수준(BAU 대비 30% 감축)임²²⁾
- 기후변화 대응 돌파구로서, 우리나라는 미래의 신·성장동력을 창출하기 위한 새로운 비전인 ‘저탄소 녹색성장²³⁾’을 새로운 60년의 국가비전 및 패러다임으로 제시하고 『녹색성장 국가전략 5개년 계획』을 수립하였음.

22) EU는 OECD 국가 등 선진국에 대하여 2020년까지 1990년 대비 25~40%, 개도국에 대하여 배출전망(BAU, Business As Usual) 대비 15~30% 감축을 촉구하고 있음

23) 녹색성장의 개념은 ‘저탄소 사회 실현 및 녹색산업화를 통한 경제성장의 구현’이라고 정의내릴 수 있으며 저탄소녹색성장기본법에서는 “에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 기후변화와 환경훼손을 줄이고 청정에너지와 녹색기술의 연구개발을 통하여 새로운 성장동력을 확보하며 새로운 일자리를 창출해 나가는 등 경제와 환경이 조화를 이루는 성장”으로 규정하고 있음

- 정책의 제도적인 틀을 갖추기 위해 2009년 2월 ‘녹색성장위원회²⁴⁾’가 출범하였고, 『저탄소녹색성장기본법²⁵⁾』(2010.1)과 『저탄소녹색성장기본법시행령²⁶⁾』(2010.4)이 공포되었음

- 녹색성장 국가전략을 효율적 체계적으로 이행하기 위해 ‘녹색성장 국가전략 5개년 계획’을 수립하고 10대 정책과제로 ①효율적 온실가스 감축, ②탈석유 에너지 자립 강화, ③기후변화 적응 역량 강화, ④녹색기술 개발 및 성장동력화, ⑤기존 산업의 녹색화 및 녹색산업 육성, ⑥산업구조의 고도화, ⑦녹색경제 기반 조성, ⑧녹색국토 교통의 조성, ⑨생활의 녹색혁명, ⑩세계적인 녹색성장 모범국가 구현을 설정하였음

- 부문별 추진계획으로, 가정 상업 부문(총배출량의 9.5%)은 녹색건축물을 확대하기 위해 녹색건축물 등급제 등 정책을 수립·시행하고, 연면적 500m² 이상의 건축물에 대한 중장기 및 기간별 목표물 설정 관리정책을 추진함

- 산업분야(산업연소 26.4%, 전환 29.9%, 산업공정 10.6%)는 ‘온실가스 에너지 목표관리제’를 실행하여 온실가스 및 에너지 다배출 소비업체²⁷⁾에 감축목표를 설정, 이행여부를 관리함으로써 국가 온실가스 총 배출량의 60% 이상을 체계적으로 관리할 계획임

- 2010년 9월 정부는 총 470개 업체를 목표관리제의 적용을 받게 되는 관리업체로 지정하였음²⁸⁾. 부문별로는 산업·발전 374개, 건물·교통 46개, 농업·축산 27개, 폐기물 23개 업체임. 관리업체로 지정된 업체는 내년 3월까지

24) 국가 저탄소 녹색성장 관련 주요 정책을 심의, 지속위, 에너지위, 기후대책위 통합

25) 기본법 중 기후변화 대응정책과 관련된 항목은 녹색성장국가전략 수립(제9조), 환경 친화적 세계 운영(제30조), 기후변화 대응 및 에너지의 목표관리(제42조), 온실가스 배출량 보고(제44조), 총량제한 배출권 거래제 등 도입(제46조), 자동차 온실가스 기준 도입 등 교통부문 온실가스 관리(제47조) 등임

26) 녹색법 시행령 체계는 제1장 총칙: 목적, 온실가스 종류, 제2장 저탄소 녹색성장 국가전략: 녹색성장 5개년 계획, 중앙추진계획, 지방추진계획 수립 시행 절차, 점검/평가 절차, 제3장 녹색성장위원회 등: 위원회 구성, 녹색기술 재원 배분방향 심의, 회의, 분과위원회 및 기획단 구성, 지방 녹색성장위 구성 운영, 제4장 저탄소녹색성의 추진: 녹색산업투자회사 설립과 재정지원 및 운영, 녹색기술산업의 표준화, 녹색인증 및 녹색전문기업 확인 등, 제5장 저탄소 사회의 구현: 온실가스 감축목표, 중앙행정기관 등의 목표관리, 관리업체 기준, 관리업체 목표관리, 감증기와 지정절차, 국가 온실가스 종합정보 관리체계 구축, 적응대책 수립, 제6장 녹색생활 및 지속가능발전 실현: 녹색국토의 관리, 교통부문의 온실가스 감축 목표, 녹색건축물의 기준 및 확대, 제7장 보칙: 과태료 징수 부과, 부칙: 시행령, 5개년계획 등의 경과조치 조기행동인정에 대한 경과조치 등으로 구성되어 있음

27) 대상은 제철, 시멘트, 석유화학, 대형건물 등 약 470여개 사업장으로, 선정 기준은 전체사업장의 경우 온실가스 기준 125,000ton, 에너지 소비기준 500terajoules이고, 개별사업장의 경우 온실가스 기준 25,000ton, 에너지소비 기준 100terajoules임. 총괄기관은 환경부임

28) 「저탄소 녹색성장기본법(10.4.14 시행)」 및 「온실가스에너지 관리업체 지정·관리 지침(10.8.30 고시, 환경부 고시 제2010-109호)」에 따른 것.

최근 4년간(2007-2010)의 온실가스-에너지 명세서를 부문별 관장기관에 제출하여야 하며, 2011년 9월에 감축목표를 설정하고 2012년부터 목표 이행에 들어가게 됨

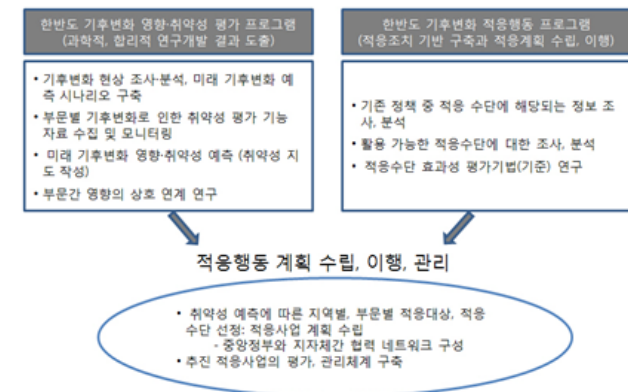
- 우리나라 기후변화 대응책의 문제점은 첫째, 기후변화를 녹색성장 정책에서 다룬다는 데에서 기인함. 개별적이고 통합적인 기후변화법 제정이 필요함 (외국의 경우 대부분 기후변화법이 있음). 둘째, 단기적, 현상 치유 정책에 치우쳐 구체적 시행정책, 가이드라인 준비 없이 목표부터 발표하는 점, 셋째 국가 중기온실가스 감축목표 달성을 위한 부문별, 연차별 감축목표, 투자계획, 감축방법 등이 확정되지 않았다는 점임.
- 지자체의 경우, 온실가스 저감대책 저감효과에 대한 기초자료가 부족하며, 지자체 기후변화종합계획의 법적 근거가 없다는 점에서 계획의 효율적 추진에 대한 우려가 있음.

3) 우리나라의 기후변화적응정책

- 우리나라는 좁은 면적과 심각한 도시화 등으로 인해 기온상승폭(1.74°C)이 세계평균의 2배이며, 3면이 바다로 둘러싸인 반도로 심각한 해안침식, 해류의 변화와 한류성-난류성 어종의 변화가 예상됨
- 산림생태계의 경우 대표적인 탄소흡수원인 산림의 변화로 인한 종 구성의 변화와 질병 발생이 예상되며, 가뭄·폭우의 국지화로 지역별 수자원 배분의 문제가 중요하며, 또한 농작물의 경우 기후변화에 따른 농작물 생장패턴의 변화로 인한 농작물 대체와 새로운 품종 개발이 필요함
- 도시계획, 농업 정책, 지방 지차 체의 환경 정책 등 기존의 정책 분야나 관련하는 모든 계획안에 기후 변동에 대한 적응 대책을 넣는 것이 필요하며, 지역의 실정에 맞는 적응 대책을 진행시키는 것은 결과적으로 지역의 본연의 자세를 바꾸어 다른 문제의 해결도 이끌 가능성이 있음.
- 『국가 기후변화 적응 종합계획(2009-2030)』은 국가적응정책의 비전과 방향을 제시하고, 국가 장기 비전인 ‘저탄소 녹색성장’의 주요 행동계획을 담고 있음
- 13개 부처가 함께 한 범부처 참여형 종합계획으로 추진전략은 i) 기후변화

위험평가 체계구축, ii) 기후변화 감시 및 예측 능력 고도화, 기후변화 영향의 장기 모니터링, 부문별 영향 및 취약성 평가, iii) 부문별 기후변화 적응 프로그램-생태계(자연, 산림, 농업, 해양), 물 관리, 건강, 재난, 적응산업 에너지, 사회기반시설, iv) 국내외 협력 및 제도적 기반 확보 등임

<그림 13> 국가기후변화 적응관련 연구 프로그램



- 단기(2009-2012)계획은 취약성 평가 및 기반조성 등 우선적으로 필요한 사업을 중심으로 하고, 중장기(2013-2030)계획은 기후변화로 인한 피해 최소화를 위한 사업 추진 및 기회 극대화를 통한 성장동력으로서의 승화로 설정하였음
- 정부는 『저탄소녹색성장기본법 시행령』을 통해 기후변화 영향평가 및 적응대책 수립을 예정하고 있음
- 동 계획은 환경부장관이 관계 중앙행정기관과 협의하여 5년 단위로 수립 시행하는 것으로 되어 있으며, 기후변화 감시, 예측, 제공, 활용능력 향상에 관한 사항, 부문별 지역별 기후변화 영향과 취약성 평가에 관한 사항, 기후변화에 따른 재해 예방에 관한 사항을 수록하도록 되어 있음

<표 9> 국가기후면화 적응대책의 주요 내용

기후변화 감시 및 예측	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응대책의 기초자료 제공 및 불확실성 저감을 위한 감시·예측 능력 고도화 위성·항공기 등 3차원 입체 기후변화 감시체계 구축 ‘12년까지 국가표준 기후변화 시나리오 4개, ‘15년까지 10개 생산 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 현상 감시체계 강화 국가표준 기후변화 시나리오 생산 한국형 통합 지구시스템 구축 IT 및 유비쿼터스 기술을 활용한 맞춤형 기상기후 정보 및 서비스 제공
건강	<ul style="list-style-type: none"> 국민의 생명 보호를 위해 취약계층별 폭염, 전염병, 대기오염 등 적응대책 추진 무더위 휴식 시간제 운영 및 ‘무더위쉼터’ 제공 말라리아 맞춤형 진단키트 개발 및 소외열대질환 진단법 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 폭염 영향평가 및 감시체계 구축 등 피해저감 대책마련 기후변화로 인해 증가되는 매개체 전파질환, 수인성, 식품매개전염병의 관리 체계 강화 취약계층의 대기오염 및 화학물질 피해 저감대책 추진 기후·환경변화로 인한 알레르기질환 악화방지 및 관리
재난·재해	<ul style="list-style-type: none"> 재난/재해에 강한 국토환경 조성 및 신속한 대응으로 인명피해 최소화 홍수, 가뭄 등 주요 재해별 예·경보시스템 구축 및 풍수해보험 매년 10% 확대 소하천정비 ‘15년까지 70%, ‘20년까지 완료(‘10년 현재 41.2%) 	<ul style="list-style-type: none"> 주요재해 유형별 취약성지도 작성 및 방재기준 강화 방재역량 강화를 위한 재해보험 활성화 안전한 국토기반 조성을 위한 재해예방사업 추진 기후변화 대응 우수유출 저감시설 설치
산림	<ul style="list-style-type: none"> 산림건강성 증진으로 사전예방적 적응체계구축 및 산림재해·병해충 피해 저감 「산림유전자원보호구역」 지정확대 및 효과적 보전·관리 기후변화 적응 산림관리를 위한 지자체 및 산주 연계 산림관리 시범사업 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응 산림생물다양성 보전 기반 구축 기후변화에 따른 산림수자원 변화 예측 및 수원 함양 가치 증진 기후변화 적응 임업생산성 유지 증진 기반 확보 기후변화에 따른 산림재해 사전 예방 및 피해 저감
농업	<ul style="list-style-type: none"> 기후친화형 적응재배기술 및 품종개발·보급 및 피해 최소화를 위한 조기경보시스템 구축 주요작물의 생산예측모형 15종개발, 아열대/열대형 신소득 작물 30종 개발·보급 GIS기반 남한지역의 「외래병충해기상도」 작성 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응 재배기술 및 신품종 육성 개발·보급 아열대형 신소득 작물 개발·보급 기후변화 대응 가축관리기술 개발 및 조사료 공급체계 개선 병충해 및 기상재해 방지 조기경보시스템 구축 기후변화 및 이상기상에 따른 생산 영향평가 및 예측
해양·수산업	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 대응 안정적 수산식량자원 확보 및 해수면 상승 대응 국토관리 방안 구축 연안 주요해역의 바다목장 조성 및 해역별 적합 인공어초 개발·보급 ‘15년까지 연안적응시스템 50개 2,000km² 구축 완료, 5개 어종별 생태계 접합모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 연근해 어항 및 주요 수산자원 변화 관리방안 마련 미래수산자원 확보방안 마련 기후변화에 따른 어장피해 저감대책 추진 해수면 상승 및 연안 외곽변화 대응 관리체계 구축
적응산업 / 에너지	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응역량 강화와 기회를 활용한 신사업·유망사업 발굴로 시장 선점 및 산업/에너지 분야 경쟁력 배양 산업 분야별 적응대책 가이드라인 마련(1차산업 ‘11년, 2차산업 ‘12년, 3차산업 ‘15년 완료) 기후변화 적응 신사업 및 유망사업 매출액 100억불 달성 	<ul style="list-style-type: none"> 산업/에너지 분야 기후변화 영향 및 취약성 평가 산업분야 적응대책 수립 유도 기후변화 적응 신사업·유망사업 발굴 및 지원 기후변화로 인한 에너지 공급 안정성 확보

물 관리	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 따른 물 수급 변동 대비 안정적 물 공급 체계 마련 및 오염원 관리를 통한 하천생태계 보전 4대강의 용수 능력 확보 및 홍수 조절 능력 확대 조류 예보제 시행호소 30개로 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 따른 물관리 영향 평가 및 취약성 분석 홍수에 강한 국토기반 조성 및 안정적 수자원 확보 수질 및 수생태 적응관리 대책
생태계	<ul style="list-style-type: none"> 한반도 생태계의 취약성 분석을 통한 장기 생태계 관리방안 마련 및 고유 생태계 보호·복원을 통한 생물다양성 확보 기후변화 생물지표 지정 및 변동 모니터링 확대 지역생태계 관리 협의체 구성 및 운영 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 취약생태계 및 지표종 관리 생물종/유전자원 다양성 보존 및 생태계 연계성 확보 외래종 및 돌발생물 확산방지대책 추진 생태계 관리를 위한 거버넌스 구축 및 홍보 강화
사회기반 시설	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화를 고려한 국토개발로 사전 예방적 국토관리 실현 및 기후변화 적응형 기반시설 구축으로 지속가능한 사회발전 유도 국토/도시 기반시설 기후변화 취약성 평가를 조기에 달성 지역별 취약우선순위가 높은 국토/도시에 대한 적응대책 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 따른 국토 취약지역 분석 및 대응방안 마련 기후변화 적응 친화적인 국토이용계획 수립 및 국토관리체계 구축 도시의 기후변화 적응능력 제고 기후변화 적응 방재도시 조성을 위한 기반구축사업 추진

○ 각 부처는 2010년 말까지 세부 시행계획을 수립하고, 시행계획 추진사항에 대한 자체 평가와 다음 년도 실행계획을 총괄 부처(환경부)에 제출해야 하며 총괄부처는 매년 각 부처의 실행계획 및 추진 결과를 종합 평가함. 광역지자체는 2011년 상반기까지 세부 시행계획을 수립하고 시행계획 추진사항 및 다음연도 실행계획을 총괄 부처(환경부)에 제출해야 함.

○ 추진 대책은 관계부처 합동 '국가 기후변화 적응 기본계획' 수립(2010.6), 적응 기본계획 세부이행계획 수립(2010.10), 광역 지자체 적응기본계획 세부이행계획 수립 지원(2010~) 및 컨설팅단 구성 운영, 매뉴얼 개발 등임²⁹⁾

3. 충남의 기후변화 대응정책 방향

1) 기존 충남의 환경정책

○ 2005년 작성된 『충남의 미래비전과 전략』 프로젝트 중 환경 분야에 관련된 과제는 <11장. CN21 생태녹지축 구축 및 관리> 부분에 수록되어 있음.

29) 3차년도 및 5차년도에 부처별 성과를 집계하는 국가보고서를 발간할 예정이며, 유관 부처 및 지자체 실무담당자를 중심으로 반기별 성과 평가회를 개최할 예정임

- 서해연안 대기오염의 광역화에 대한 체계적인 관리와 함께 행정중심복합도시 및 대전시 주변 등 환경부하 가중지역에 대한 계획적인 생태녹지축 구축과 관리를 위해서, 충청남도의 미래 환경비전을 “환경과 경제가 조화로운 주민참여형 지역환경보전의 선도지역”으로 설정하였음
- 추진전략으로는, i) 3단계 생태네트워크 구축, ii) 녹지축을 연결하는 ‘태안-당진-서천 T자형 광역완충녹지’ 조성, iii) 자연환경 및 생태계 기능을 유지하고, 환경오염의 최소화로 지속가능한 지역발전을 선도할 환경자원, 에너지, 물 절약형 등 특성화된 환경친화도시 조성 추진을 설정
- 주요사업계획은 ① 생태축의 보전, 복원사업 지속 추진과 야생 동·식물 서식지 복원대책 등 생태 네트워크 구축 및 복원, ② 행정중심복합도시 건설에 따른 환경영향 최소화, ③ 환경보전종합계획 수립·추진³⁰⁾, ④ 대기 질 보전과 기후변화협약 대응³¹⁾, ⑤ 과학적 수질관리 기반 구축³²⁾, ⑥ 환경자원 순환형 사회 구축³³⁾, ⑦ 연안오염 방지³⁴⁾, ⑧ 지하수 보전 방안³⁵⁾, ⑨ 신재생 에너지원 개발 및 수요관리 강화³⁶⁾임
- 이를 통해 도민의 삶의 질 향상을 위한 인본행정을 수행하고, 지역 주민의 적극적인 참여를 유도하는 환경관리 계획 수립 추진으로 환경거버넌스를 구축하고, 토지이용 차원에서 자연과의 공생, 에너지 절약, 환경친화적 교통수단 등을 통해 생태적 효율성을 제고함으로써, 과학적 정보기반의 지역환경관리로 쾌적한 생활환경 확보를 위한 환경오염이 최소화되는 지역환경조성을 기대하였음

30) 구체적 목표는 오염상태의 종합적 분석 및 파악으로 환경관리의 체계화, 환경정보관리시스템 확충에 의한 환경관리 과학화, 전략 환경평가 제도 도입을 통한 사회적 갈등의 최소화임
 31) 대기오염물질 배출시설 관리시스템 도입, 대기오염총량관리제의 도입, 차량에 의한 대기오염 저감대책 수립
 32) 이용목적에 적합한 수질등급의 유지 및 개선, 금강수계 및 삼교호 수계의 수질오염총량관리제 실현, 도심하천 생태기능 회복, 환경기초시설 통합 운영관리 기반구축, 하수종말처리장 방류지역 생태습지 조성, 중부권 생활용수 근거리 공급여건 조성
 33) 폐기물 발생단계부터의 감량정책, 폐기물 수거체계의 정착과 재활용 기반 조성, 음식쓰레기 처리 및 관리시설 기술개발, 폐기물 중간처리의 활성화, 폐기물관리 기반시설 확충 및 정비
 34) 연안 수질개선 및 적조예방 대책 수립, 환경허용 용량을 감안한 오염총량규제 검토, 통합적 연안 환경관리 체계 구축, 구체적으로 해양환경-생태계의 보전·육성, 수산경제의 활성화, 해양·해저 에너지자원의 개발, 해양지식산업의 육성, 갯벌 지리정보시스템(GIS) 구축을 통한 갯벌 및 습지의 관리.
 35) 지하수 부존량 기초조사 및 지하수 관리체계 구축, 지하수 폐공 찾기 및 원상복구 사업전개, 지하수 보전관리를 전제로 한 지표수와의 연계이용 계획 수립
 36) 환경생태적으로 무해한 대체 자연에너지 개발사업 추진, 폐자원의 에너지화로 전력생산 및 지역난방 활용

2) 충남의 기후변화 대응정책의 방향

(1) 지자체 대응정책의 중요성

- 지자체는 중앙정부와 파트너십을 구축하여 현장에서 기후변화대응 정책을 시행하는 실질적 주체임³⁷⁾. 기후변화대응정책의 효과적인 수행을 위해서는 지역별 기후변화 영향 및 적응 단계를 파악할 필요가 있는데, 이는 지역별로 다르게 나타나는 기후변화 영향 파악 및 취약성 평가를 통하여 피해를 최소화하고 기회를 창출할 수 있는 바탕을 마련하기 위해서임.

<표 10> 우리나라 지자체의 기후변화대응정책 현황

시	기후변화 대응 정책현황
서울	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화대응을 위한 서울시 통합프로젝트(SOS:Save Our Seoul)수립 기후변화대응에 관한 조례안이 9월 24일 의회를 통과해 기금확보
부산	<ul style="list-style-type: none"> '저CO₂ 녹색성장을 위한 로드맵' 발표 수소+신재생에너지 복합타운과 동력부품단지 조성할 예정 해수면 상승에 따른 적응대책 수립을 위한 용역 의뢰
대구	<ul style="list-style-type: none"> 슬라시티계획 : 신재생에너지 보급 및 도시녹화 기후변화 특성과 대략 계명대 이영균 교수팀의 기후변화대응조사 진행 중
인천	<ul style="list-style-type: none"> BIS(Bus Information System), BMS(Bus Management System) 도입 : 대중교통이용, 교통량감소 유도 기후변화교육프로그램 : 기후변화 전문 감사양성과정 운영

- 또한 비용 효율적인 적응 대책을 시행하기 위해서 역시 지역 특성에 맞는 적응 사업을 발굴하여 기후변화로 인한 위험을 최소화하고 지역발전의 기회를 최대화하는 적응역량을 강화해야 함. 현재 우리나라에는 서울, 부산, 대구, 인천 등의 지자체가 기후변화대응정책을 수립하였음

37) 영국 지방정부의 기후변화 적응 역할은 공공건물관리, 개발계획, 비상계획 등 장기적인 결과를 초래하는 의사결정이나 활동에 대한 책임을 지고 시민의 일상생활에 직접적인 영향을 미치는 공공서비스를 제공하는 것임. 영국 정부의 지방정부 기후변화 적응 대책 가이드라인의 내용은 다음과 같음. ①지역별 기후변화 영향을 왜 고려해야 하는가에 대한 필요성, 실제로 기후변화가 발생하고 있는지에 대한 사실, 현재 기후변화 적응을 위한 중앙정부와의 협의, ②지방정부의 업무 명시 및 기후변화가 지역에 미칠 영향, 기후변화 영향에 대한 적응방안, 기후변화 적응 행동의 적정 시점 명시, ③지역 주민에게 지역 별 기후변화의 영향 및 취약성도 제공 및 관련 계획, 정책 정보 제공, ④ 중앙정부의 지방정부 기후변화 적응 대책 수립을 위한 기반 조성 및 지원 강조

(2) 국외 및 국내 사례의 시사점

- 외국의 지자체의 기후변화대응정책에서의 시사점은 기후변화 영향 평가 단계 이전에 기후변화에 대한 인식을 증진시키고, 이해당사자를 계획의 과정에 참여 시킨다는 점임. 이는 기후변화 대응정책 수립 과정에는 각 지자체의 담당 부서 또는 기관 등 이해당사자의 참여가 핵심적이며, 지속적이고 체계적인 과정으로 만들기 위한 구조적 노력(제도적, 과학적)을 기울일 필요가 있다는 것임
- 또한 기존 정책과의 연계 및 통합으로 효율적인 적응 정책방안을 마련할 필요가 있으며, 해당 지역의 특성에 맞는 대응정책을 수립해야 함.
- 마지막으로 기후변화 대응 문제에 대해 지식을 갖춘 헌신적인 정치적 지도자의 리더십과 대응전략 수립 및 실행을 위한 담당 공무원의 지원이 매우 중요하다는 점임.
- 국내 지방자치단체의 기후변화 적응방안 정책에서의 문제점은, 광범위한 분야에서 전문성의 결여 및 결과의 유기적 연계의 미비, 기후변화 전담인력 부족, 지자체의 열악한 재정 여건, 단기적인 성과 위주의 의사결정 관행 등임
- 지역의 기후변화 적응대책의 성공을 위해서는 시민의 인식 제고와 정책영역별 공무원의 대응 역량 강화를 위한 교육 및 홍보가 우선적으로 필요함
충청남도 기후변화대응 계획

(3) 충청남도의 기후변화 대응정책의 방향

- 충청남도의 기후변화 대응계획의 성공적인 수립을 위해서는 우선 충남의 기후변화에 대한 취약성의 평가, 기존정책에 대한 평가를 통해, 명시적인 목표를 설정한 이후 각 부문별로 대응 계획을 세우고, 이를 홍보·교육하는 프로세스를 거칠 필요가 있음

① 기후변화 위험평가체계 구축

- 충청남도의 기후변화의 영향 및 취약성을 평가하는 단계로, 기후변화로 인한 영향의 장기 모니터링과 부문별 영향 및 취약성을 평가하여 이를 기후변화 취약성 지도화 함

② 충남의 기후변화관련 기존정책의 효과분석 및 평가

- 기후변화 관련 부서별로 추진하고 있는 주요 정책에 대한 온실가스 감축 잠재량을 산정하여 이를 향후 도 정책의 추진에 따른 감축 효과로 평가함
- 감축잠재력과 현실적 여건을 고려한 사업의 우선순위를 설정하고 충청남도 온실가스 감축 종합 가이드라인을 제시

③ 기후변화대응 비전과 감축 목표 설정

- 온실가스의 중·장기 감축 목표 설정 및 분야별·단계별 핵심전략을 수립함. 충남의 경우 석유단지, 철강단지 등 주요 온실가스 및 환경오염물질 배출 지역이 핵심 분야 및 지역이 될 수 있음
- 이와 더불어 충남의 기후변화 영향 최소화 및 기후변화 적응을 위한 핵심 전략을 수립함

④ 충남의 온실가스 배출 인벤토리 구축 및 예측

- 충남의 온실가스 배출 및 흡수의 특성을 파악하기 위해 분야별(가정, 상업, 수송, 산업, 공공 등) 온실가스 배출현황 및 전망, 지역별(자치구, 산업단지, 연구단지) 온실가스 배출현황 및 전망을 추정하고, 이를 종합하여 연차·분야·지역별 온실가스 흡수량 전망 및 감축 잠재량을 설정함
- 이를 위해서 현재 충남도 내에 소재하고 있는 산업시설 등의 분야별 생산량 등 산업공정에서의 온실가스 배출량을 추정할 수 있는 기본적인 데이터를 수집, 관리할 필요가 있음

⑤ 부문별 온실가스 감축 및 적응대책

- 가정·상업부문, 산업부문, 교통·수송부문, 폐기물부문, 농업·축산·수산 부문
의 온실가스 감축 및 적응대책을 수립함
- 가정·상업부문의 경우, 온실가스 배출이 최소화되는 패시브 또는 제로하우스 등 녹색 건축물을 확대하기 위한 녹색건축물 등급제를 시행하고 이를 도청 신도시 등 신도시와 도심재생 사업 등 신축건물에 적용할 필요가 있음.
- 또한 가정 및 상업 건축물의 조명을 고효율 LED로 교체하는 사업에 대해 보조금을 지급, 신축하는 건물에 대한 단열기준을 강화하는 정책을 수립할 필요가 있음.
- 농촌 마을의 경우, 우선적으로 농촌 주택 단열 사업을 시행하고 지열, 태양

광, 풍력, 한국형 바이오가스 시설 등 신재생에너지를 마을의 실정에 맞게 보급하는 정책을 수립할 필요가 있음.

- 산업체의 경우, 온실가스·에너지 목표관리제가 시행됨에 따라 각 기업체가 온실가스 감축을 위한 조치를 취하게 되었지만, 각 기업들이 환경경영을 할 수 있도록 에너지 절약기술의 개발, 미활용 열의 활용방안 강구, 연료대체를 위한 시설교체 등을 도울 수 있는 방안들을 연구할 필요가 있음
- 또한 온실가스·에너지 목표관리제가 충남도의 산업 및 지역발전에 미치는 영향에 대한 심층적인 연구가 필요함. 2009년 9월 28일 환경부에 의해 지정된 관리업체는 총470개로 그 중 사업체가 충남에 입지한 업체는 20개임. 그러나 관리업체는 사업장이 여러 개인 사업체의 경우, 본사의 위치가 소재지로 지정됨으로 실제 충남에 소재하는 사업장에 대한 조사가 필요함.
- 공공부문의 경우, 지방자치단체 등 행정기관에 대한 온실가스·에너지 목표관리제가 시행될 것을 대비하여 자체적인 온실가스 인벤토리의 구축과 온실가스 저감방법에 대한 정책을 수립할 필요가 있음
- 농업부문의 경우, 산림부문 흡수원의 증대 방안 및 농축산 분야의 신·재생에너지 기술개발 및 이용·공급 확대 방안을 마련할 필요가 있음
- 기후변화에 따른 폭염, 폭우 등의 적응 정책으로 방재페러다임 전환 및 위기관리 체계를 강화하고 취약지역 및 취약계층에 대한 대책을 수립하여야 함

⑥ 추진체계구축 및 재원조달방안 수립

- 기후변화대응계획의 성공적인 수행을 위해서는 기후변화대응 관련 조직의 현황을 검토하고 조직의 향후 발전 대책을 수립하는 것이 중요함
- 이를 위해서 도청 내 기후변화대응 관계 부처 협의회 구성·운영과, 산·학·연 합동 연구체를 구성하여 도와 함께 대응정책을 실질적으로 운영할 필요가 있음.
- 지속적인 기후변화 대응책의 발굴과 기후변화 영향 모니터링, 환경부와의도 적응대책 시행계획의 수립·제출³⁸⁾과 함께 반기별 성과평가 등 업무를 담당할 기구로 도 산하 연구기관 내 기후변화 대응센터 설치 여부를 검토할 필요가 있음. 또한 기후변화대응 관련 규정 등 도 조례의 제정 방향을 모색할 필요가 있음

38) 국가 기후변화 적응대책에 광역지자체는 2011년 상반기까지 세부 시행계획을 수립하고 시행계획추진사항 및 다음연도 실행계획을 총괄부처(환경부)에 제출하고 반기별 성과 평가회를 개최한다고 되어 있음

- CDM 사업관련 민간부문과의 협력체계 방안, 기후변화 대응을 위한 국가와 지방자치단체의 협력 방안을 모색할 필요가 있음
- 마지막으로 기후변화대응계획을 수행하기 위한 소요예산 및 재원조달방안을 수립이 매우 중요함. 사업별 재원확보를 위하여 국책사업과 연계방안을 마련할 필요가 있음

⑦ 도민에 대한 교육·홍보 등 참여 확대를 위한 실천 대책

- 기후변화 대응정책의 성공을 위해서는 도민의 참여를 기반으로 한 저탄소 생활문화 정착이 가장 중요함
- 이를 위해서 도민들이 기후변화대응에 자발적인 참여를 유도할 수 있는 효과적인 홍보 및 교육 방안을 수립할 필요가 있음.
- 이를 위해 기후변화 교육·체험관을 설치·운영하고 기후변화 교육·홍보 콘텐츠 및 프로그램을 개발·보급할 필요가 있음. 그 예로서, 기후변화 적응 인식 제고를 위한 단계별 교재 및 교육 프로그램 개발·보급과 기후변화 포털 사이트를 활용하여 맞춤형 기후변화 적응 정보 서비스 제공 등이 있음
- 인식증진을 위해서는 그린스타트 운동과 연계한 기후변화 적응 실천 도민 캠페인을 전개하고 기후주간(Climate week) 설정 및 범 도민 대상 홍보 활동을 전개할 필요가 있음

(4) 기후변화 대응정책 추진을 위한 충청남도 도의회 의 역할

- 기후변화의 영향과 피해가 지역에서도 가시화되면서 전 지구적 노력과 함께 지역의 대응이 중요. 그러나 정책을 집행할 지방자치단체의 인식과 노력이 매우 미흡한 상태임.
- 유럽의 기후변화대응책과 그에 따른 에너지정책전환과 관련해 지방자치단체가 주도적인 역할을 수행해오고 있으며 이러한 변화를 주도한 것은 바로 지방의회였음.
- 지방의회가 정책전환에 선도적인 역할을 수행한 선진국사례들을 보면 이에 기여했던 가장 효과적인 정책수단은 지역 조례임. 이것은 지방의회가 지닌 고유의 권한임과 동시에 지방정치에 대해 강력한 구속력을 행사할 수 있는 요소이기 때문. 세계적인 주목을 받고 있는 독일 아헨과 프라이브르크에서

의 새로운 에너지전환도 이들 지역에서 선구적으로 제정된 에너지관련 조례³⁹⁾ 덕분임

- 유럽 선진국들이 기후변화협약이 채택된 직후부터 에너지절약과 신재생에너지 개발사업 등 온실가스 감축을 위한 사업을 꾸준히 진행하고 있음. 지방자치단체가 계획과정 초기단계에서 기후변화의 영향을 고려하게 되면 향후 불필요하게 발생할지 모를 비용과 피해를 줄일 수 있을 것임. 이를 위해 도의회가 충남도의 기후변화정책에 관한 비판, 보완, 조례 제정⁴⁰⁾ 등 능동적인 역할을 수행할 필요가 있음
- 우리나라의 경우, 『저탄소 녹색성장 기본법』 제정에 따라 지방자치단체는 온실가스 관리 기반 구축을 위한 온실가스 배출량 산정을 하여야 함.
- 이에 관한 법적 근거는 『저탄소 녹색성장 기본법』으로, 동 법 제5조(지방자치단체의 책무), 제11조(지방자치단체의 추진계획 수립·시행)는 “특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사는 해당 지방자치단체의 저탄소 녹색성장을 촉진하기 위하여... 중략... 지방녹색성장 추진계획을 수립·시행하여야 한다. 시·도지사는 지방추진계획을 수립하거나 변경하는 때에는 제20조에 따른 지방녹색성장위원회의 심의를 거친 후 지방의회에 보고하고... 후략...”이라고 규정하고 있음.
- 충남도의 기후변화대응정책에 대한 도의회의 역할 수행을 위해서는 기후변화에 대한 이해와 함께, 국제적인 대응정책 경향, 우리나라의 국가 기후변화대응정책에 대한 전문적 지식이 필요함
- 이를 위한 방안으로는 의회주도의 기후변화 전문가 그룹과의 세미나 개최⁴¹⁾, 도의회 전문위원을 통한 충청남도 기후변화 관련 자료의 구축이 필요함. 또한 충남발전연구원의 기후변화연구회와의 공동 정책 연구 등을 들 수 있음.

39) 에너지조례를 통해 지방자치단체는 합리적이고 효율적인 에너지 이용과 관련한 종합계획 및 시책을 수립하고 이것을 바탕으로 지역적 특성에 맞는 에너지자원의 발굴과 신재생에너지 보급을 위한 지원방안 마련 등 지속가능한 에너지 공급체계의 확립에 관한 법적 근거를 마련하게 됨. 또한 지방의회는 조례제정을 통해 지방자치단체에게 에너지 문제에 대처할 수 있는 고유한 제도적 권한을 부여하게 되며, 이에 따라 에너지 절약 및 효율성 제고를 위한 정책수립에 있어 지방자치단체 차원의 자율적 결정이 이루어질 수 있게 됨

40) 영주시 의회는 『영주시 저탄소 녹색성장 기본조례』를 입법예고하였음.

41) 전남도는 도의회 기후변화정책연구회의 ‘코펜하겐 기후회의 평가와 전남도 대응방안’ 토론회 개최, 대전광역시의회는 ‘빛물관리 정책 세미나’ 개최, 제주도의회는 기후변화대응 녹색성장 발전연구회 창립과 함께 ‘국가 녹색성장 정책과 제주의 비전’ 제목의 특별강연회를 개최하는 등 도의회 차원의 기후변화에 관한 연구가 늘고 있음.

V. 맺음말

- 기존의 충남의 환경정책은 서해연안 대기오염의 광역화에 대한 체계적인 관리와 함께 환경부하 가중지역에 대한 계획적인 생태녹지축 구축과 관리를 통해서 환경영향 우려지역과 보전대상지역에 대한 환경보전 기본구상과 관리방향 등을 제시하여 계획적, 효율적 환경관리를 도모하였음
- 주요사업계획은 ① 생태축의 보전·복원사업 지속 추진과 야생 동·식물 서식지 복원대책 등 생태 네트워크 구축 및 복원, ② 행정중심복합도시건설에 따른 환경영향 최소화, ③ 환경보전종합계획 수립·추진, ④ 대기 질 보전과 기후변화협약 대응, ⑤ 과학적 수질관리 기반 구축, ⑥ 환경자원 순환형 사회 구축, ⑦ 연안오염 방지, ⑧ 지하수 보전 방안, ⑨ 신·재생 에너지원 개발 및 수요관리 강화임
- 기존 충남의 환경정책은 생태네트워크, 환경보전종합계획 수립, 수질관리 정책의 측면에서 성공적으로 추진되고 있지만, 대기 질 보전과 기후변화협약 대응, 연안오염, 신·재생에너지의 개발 등의 부문에서는 미흡함
- 전 지구적 기후변화에 대응하기 위해 정부의 환경정책도 기후변화대응과 녹색성장에 중점을 두고 추진되고 있음. 따라서 향후의 충남의 환경정책은 기존의 환경정책을 추진함과 더불어 그 무게를 기후변화 대응을 중심으로 옮길 필요가 있음
- 충청남도의 기후변화 대응정책의 수립을 위해서는 기후변화의 취약성의 평가, 기존정책에 대한 평가를 통하여 정책 목표를 설정한 이후 각 부문별로 대응 계획을 세우고, 이를 홍보·교육하는 프로세스를 거칠 필요가 있음
- 구체적으로
 - ① 기후변화로 인한 영향의 장기 모니터링과 부문별 영향 및 취약성을 평가하여, 기후변화 위험평가체계를 구축,
 - ② 기후변화 관련 부서별로 추진하고 있는 주요 정책에 대한 온실가스 감축 잠재량을 산정하여 충남의 기후변화관련 기존정책의 효과를 분석하고 평가,
 - ③ 온실가스의 중·장기 감축 목표 설정 및 분야별·단계별 핵심전략을 수립을 통해 기후변화대응 비전과 감축 목표를 설정,

- ④ 도 내에 소재하고 있는 산업시설 등의 분야별 생산량 등 산업공정에서의 온실가스 배출량을 추정할 수 있는 기본적인 데이터를 수집·관리를 통한, 충남의 온실가스 배출 인벤토리 구축 및 예측,
- ⑤ 부문별 온실가스 감축 및 적응대책을 수립함. 이를 부문별로 살펴보면, 가정·상업부문의 경우, 온실가스 배출이 최소화되는 패시브 또는 제로하우스 등 녹색 건축물을 확대하기 위한 녹색건축물 등급제를 시행하고 이를 도청 신도시 등 신도시와 도심재생 사업 등 신축건물에 적용, 산업체의 경우, 온실가스·에너지 목표관리제가 시행됨에 따라 각 기업체가 온실가스 감축을 위한 환경경영을 할 수 있도록 에너지 절약기술의 개발, 미활용 열의 활용방안 강구, 연료대체를 위한 시설교체 등을 도울 수 있는 방안들을 연구할 필요가 있음. 또한 온실가스·에너지 목표관리제가 충남도의 산업 및 지역발전에 미치는 영향에 대한 심층적인 연구가 필요함. 2009년 9월 28일 환경부에 의해 지정된 관리업체는 총470개 중 실제 충남에 소재하는 사업장에 대한 조사와 관리가 필요함. 공공부문의 경우, 지방자치단체 등 행정기관에 대한 온실가스·에너지 목표관리제가 시행될 것을 대비하여 자체적인 온실가스 인벤토리의 구축과 온실가스 저감방법에 대한 정책을 수립할 필요가 있음. 농업부문의 경우, 산림부문 흡수원의 증대 방안 및 농축산 분야의 신·재생 에너지 기술개발 및 이용·공급 확대 방안을 마련할 필요가 있음. 재해건강부문의 경우 기후변화에 따른 폭염, 폭우 등의 적응정책으로 방재패러다임 전환 및 위기관리 체계를 강화하고 취약지역 및 취약계층에 대한 대책을 수립하여야 함
- ⑥ 추진체계구축 및 자원조달방안을 수립함. 구체적으로 기후변화대응 관련 조직의 현황을 검토하고 조직의 향후 발전 대책을 수립하여야 함. 도청 내 기후변화대응 관계 부처 협의회를 구성·운영하고, 산·학·연 합동 연구체와 함께 대응정책을 실질적으로 운영할 필요가 있음. 지속적인 기후변화 대응책의 발굴과 기후변화 영향 모니터링, 환경부와의 도 적응대책 시행계획의 수립·제출 및 반기별 성과평가 등 업무를 담당할 기후변화 대응센터의 도 내 산하 연구기관 내 설치 여부를 검토할 필요가 있음. 또한 기후변화대응 관련 규정 등 도 조례의 제정 방향에 대한 연구와 기후변화 관련 도 조례의 제정을 모색할 필요가 있음
- ⑦ 도민에 대한 교육·홍보 등 참여 확대를 위한 정책을 수립함. 기후변화 대응정책의 성공을 위해서는 도민의 참여를 기반으로 한 저탄소 생활문화

정착이 가장 중요. 기후변화 교육·홍보 콘텐츠 및 프로그램을 개발·보급하고, 기후변화 포털 사이트를 활용하여 맞춤형 기후변화 적응 정보 서비스를 제공하는 정책을 수립함. 또한 그린스타트 운동과 연계한 기후변화 적응 실천 도민캠페인을 전개하고 기후주간(ClimatE week) 설정 및 범도민 대상 홍보 활동을 전개할 필요가 있음

- 기후변화 대응정책 추진을 위해 도의회의 역할이 중요함. 유럽의 기후변화 대응책과 그에 따른 에너지정책전환과 관련해 지방자치단체가 주도적인 역할을 수행해오고 있으며 이러한 변화를 주도한 것은 바로 지방의회였음.
- 우리나라의 경우, 『저탄소 녹색성장 기본법』 제정에 따라 지방자치단체는 온실가스 관리 기반 구축을 위한 온실가스 배출량 산정을 하여야 하며 이를 위한 지방녹색성장 추진계획을 수립하거나 변경하는 때에는 지방의회에 보고하도록 되어 있음.
- 지방자치단체가 계획과정 초기단계에서 기후변화의 영향을 고려하여 향후 불필요하게 발생할지 모를 비용과 피해를 줄일 수 있도록 도의회가 충남도의 기후변화정책에 관한 비판, 보완, 조례 제정 등 능동적인 역할을 수행할 필요가 있음
- 기후변화대응정책에 대한 도의회의 역할 수행을 위해서는 기후변화에 대한 이해, 국제적인 대응정책 경향, 우리나라의 국가 기후변화대응정책에 대한 전문적 지식이 필요함. 이를 위해 의회주도의 기후변화 전문가 그룹과의 세미나 개최, 도의회 전문위원을 통한 충청남도 기후변화 관련 자료의 구축, 충남발전연구원의 기후변화연구회와의 공동 정책 연구 등의 방안을 고려할 필요가 있음

<참고자료>

국립기상연구소 기후연구과 2009: 기후변화 이해하기 II - 한반도 기후변화: 현재와 미래: 국립기상연구소

국토해양부 수자원정책과 2010: 기후변화 대비 수자원정책 방향. 제6회 자연친화적 하천관리 연찬회, 3-23.

권원태 2008: 기후변화 현황과 전망 및 대책: 국립기상연구소

기상청기후과학국, 2010, 기후변화 이해와 국제적 대응 동향

기상청 기후변화과학대책과 2008: 선진국 기후변화 동향 보고서. 기상청.

김정식 2010: 2010년 기후변화 적응 추진계획. 기후변화 적응전략 및 정책방향 공유를 위한 관계기관 워크숍: 국가기후변화적응센터, 107-133.

김수암 2008: 한반도와 세계 주요 해역의 수산자원 변동: 국가자원안보 패러다임 워크숍, 73-95.

녹색성장위원회, 2010, 저탄소녹색성장을 위한 국가 온실가스 감축목표 설정

농촌진흥청 2010: 우리나라 농경지 온실가스 배출량 평가.

농촌진흥청 · 국립농업과학원 2009: 기후변화협약 대응 농경지 온실가스 배출 및 흡수 평가.

대한민국정부, 2010, 저탄소녹색성장기본법

대한민국정부, 2010, 저탄소녹색성장기본법시행령

송창근 2010: 기후변화 현상의 과학적 근거. 한반도 기후변화의 이해 및 경제학적 분석 워크숍, 3-28.

신진철 외 2000: 기후변화에 따른 작물생산성 반응과 기술적 대응. 한국작물학회·한국농림기상학회·한국농업정보과학회 공동학술발표회.

심우배 2005: 특집 : 기후변화와 국토관리 ; 기상이변에 따른 자연재해와 도시방재. 국토81, 39-49.

아주대학교예방의학교실 · 한국환경정책평가연구원 2003: 한반도 기후변화 영향평가 및 적응프로그램 마련- 기후변화로 인한 건강피해 가능성 조사 및 피해 저감정책 방향에 관한 연구: 환경부.

에너지관리공단 2008: 기후변화협약에 따른 산업동향과 대응방안(2) 기후변화협약과 경제적 파급효과. 월간전기월호.

전성우 2010: 기후변화 영향, 적응 정책방향 및 대책 : 생태계 분야. 국가기후변화적응센터 설립 1주년 기념 기후변화적응 전문가 심포지엄.

정재학 2010: 기후변화 영향, 적응 정책방향 및 대책 : 재해부문. 국가기후변화적응센터 설립 1주년 기념 기후변화적응 전문가 심포지엄.

정현숙 2010: 기후변화 양상. 제6회 자연친화적 하천관리 연찬회, 89-100.

채여라 2010: 기후변화 적응의 필요성. 기후변화 적응전략 및 정책방향 공유를 위한 관계기관 워크숍: 국가기후변화적응센터, 63-88.

최혜련 2010: 기후변화적응 건강적응대책. 국가기후변화적응센터 설립 1주년 기념 기후변화적응 전문가 심포지엄.

홍금우 · 이민희 2008: 기후변화협약이 산업에 미치는 영향 및 대응방안. 한국비즈니스리뷰, 285-301.

홍성호 2010: 온실가스 인벤토리 구축 실무(실천 매뉴얼 중심으로). 기업의 기후변화 대응 전략 수립방안.

환경부, 2010, 녹색성장기본법에 따른 기후변화대응정책방향

환경부 2010: 녹색성장기본법 시행에 따른 국가기후변화 적응대책(2011-2015. 국가기후변화적응센터 설립 1주년 기념 기후변화적응 전문가 심포지엄.

환경부 기후대기정책과 2010: 저탄소 녹색성장 시대에 부응하는 온실가스 관리 정책방향. 기업의 기후변화 대응 전략 수립방안.

환경부 · 환경관리공단 2009: 기후변화 2007 - 영향, 적응 및 취약성.

황옥 2007: 기후변화협약 신축성 메커니즘의 경제적 파급효과 비교 연구: 한국환경정책평가연구원.

Wehrmeyer, W. 2010: Climate Change and Corporations: Impacts, Implications and Innovation. 기후변화센터 창립2주년 기념행사 및 특별심포지엄, 11-19.