

기후변화대응을 위한 한국의 ODA전략연구

연구자료 정책연구 2010-10-040

기후변화대응을 위한 한국의 ODA전략연구

한국국제협력단

국민과 함께하는 선진원조
Making a better world together

기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 전략 연구

2009.12

본 연구보고서의 내용은
한국국제협력단의 공식적인 입장과
일치하지 않을 수도 있습니다.

- 연구팀 -

연구책임자	김귀곤 교수 (서울대학교 조경 • 지역시스템공학부 교수)
공동연구원(갑)	정회성 (한국환경정책·평가연구원)
공동연구원(을)	이승훈 (한국환경자원공사)
연구원	정건영 (한국환경자원공사 베트남 사무소)
연구보조원	이 훈 (서울대 박사과정) 김시정 (서울대 석사과정) 김효민 (서울대 석사과정) 이동진 (서울대 석사과정) 이동현 (서울대 석사과정) 이정경 (서울대 석사과정) 장혜인 (한국환경자원공사) 고승근 (한국환경자원공사) 홍민경 (한국환경자원공사)

- 목 차 -

1장. 서 론	1
1. 연구의 목적	1
2. 연구의 범위	4
3. 연구의 방법	4
2장. 기후변화 대응을 위한 ODA의 필요성과 접근법	6
1. 기후변화의 영향	6
2. 기후변화의 대응 방안 및 사례	9
2.1. 기후변화 대응 방안	9
2.2. 기후변화 대응 사례	11
2.3. 시사점	27
3. 기후변화 대응을 위한 ODA의 패러다임 변화	28
3장. 기후변화 대응을 위한 ODA의 동향 분석	31
1. 선진원조기관의 기후변화 대응 ODA 동향 분석	31
1.1. 국제연합환경계획(UNEP)	31
1.2. 세계은행(World Bank)	37
1.3. 국제연합개발계획(UNDP)	39
1.5. 아시아개발은행(ADB)	41
1.6. 지구환경기금(GEF)	43
1.7. 독일기술협력공사(GTZ)	46
2. 주요 선진원조기관과 KOICA의 기후변화 대응 사업 비교	48
3. 국제동향분석의 시사점	49
4장. 기후변화 대응을 위한 개발도상국 수요 분석	50
1. 국가별 여건 조사	50
2. 국가별 수요 직접 조사	55
3. 시사점	62
5장. 한국의 기후변화 대응 ODA 역량	63
1. 국내 역량	63
1.1. 국내 기후변화 대응체제	63
1.2. 국내의 기후변화 대응 산업기술 역량	63

2. 국제개발협력 역량	66
3. 시사점	70
6장. 기후변화 대응을 위한 지원 가능 기술 분석 및 우선순위화	71
1. 분석방법	71
2. 분석과정	71
2.1. 기후변화 대응 저감, 적응, 통합 기술별 최우선 요구사업 목록	71
2.2. 지원 가능 기술의 기후권 및 지정학적 측면에서의 적용 가능성 분석	73
2.3. 기술 적용 적정성 평가	77
3. 분석 결과	79
3.1. 지원 가능 기술의 분야별 우선순위화	79
4. 시사점	80
7장. 기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 전략	81
1. 국제적인 ODA 전략 동향 분석	81
1.1. 국제적인 기후변화 대응 ODA 전략의 원칙 고찰	81
2. 기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 전략 수립의 접근	82
2.1. 기후변화 대응을 위한 한국 ODA 전략의 기본방향	84
2.2. 기후변화 대응을 위한 분야별 지원 전략	88
2.3. 국가 소득별 적용 가능 전략	106
3. 한국적 기후변화 대응 ODA 사업(안) - 시범사업	108
3.1. 시범사업의 선정기준	108
3.2. 우선 요구 시범 사업	108
3.3. 우선 요구 시범사업의 수행계획(안)	110
8장. 한국 기후변화대응 ODA 전략의 적용 : 베트남	122
1. 수원 현황	122
2. 우리나라의 대베트남 ODA	124
3. 베트남 기후변화 대응 현황	126
3.1. 기후변화 영향으로부터의 취약성	126
3.2. 사례연구(덴마크의 對 베트남 지원)	137
4. 한국의 대베트남 기후변화대응 지원 전략	147
4.1. 기본 방향	147
4.2. 분야별 전략	148
4.3. 지원 사업(안)	151

9장. 결론 및 제언	161
1. 결론	161
2. 제언	162

<표 목차>

<표 1> 세계 주요 도시의 기후행동계획의 주요내용	24
<표 2> 서울 기후변화 대응 주요 성과의 종합 및 제언	25
<표 3> 기후변화가 새천년개발목표 달성에 미치는 영향	28
<표 4> 지속가능한 발전과 녹색성장의 비교	29
<표 5> UNEP 기후변화 대응 원조 사업 사례	39
<표 6> 세계은행의 기후변화 대응 전략적 프레임워크	37
<표 7> 세계은행 기후변화 대응 원조 사업 사례	38
<표 8> UNDP 기후변화 대응 원조 사업 사례	40
<표 9> 아시아개발은행 기후변화 대응 원조 사업 사례	42
<표 10> GEF의 기후변화 대응 원조 사업 사례	45
<표 11> GTZ의 기후변화 대응 원조 사업 사례	47
<표 12> ODA에 대한 비전, 사업 방향, 주요 사업의 비교	48
<표 13> 중점협력국의 자연환경 및 인문환경여건	50
<표 14> 국가별 수요 조사	55
<표 15> 국가별 수요조사	57
<표 16> 적응 관련 이슈 주제별 우선순위 결과	59
<표 17> 녹색산업화 지수 비교	64
<표 18> 국내 분야별 투자계획	65
<표 19> KOICA Green ODA 프로젝트 목록(개발조사 제외)	66
<표 20> 에너지 안보 및 온실가스감축 국제지원사업 지원계획(안)	69
<표 21> 기후변화 대응 최우선 요구 기술 목록	72
<표 22> 유형별 중점협력국 리스트	73
<표 23> 저감분야에서의 기후권별 대응 적용가능 기술 분석	74
<표 24> 적용분야에서의 기후권별 대응 적용가능 기술 분석	75
<표 25> 통합분야에서의 기후권별 대응 적용가능 기술 분석	76
<표 26> 기후변화 대응 ODA지원 기술에 대한 평가	77
<표 27> 우선순위가 높은 기후변화 ODA 지원 분야의 대응 기술	79
<표 28> 분야별 전략에 대한 전문가들의 의견 종합	83
<표 29> 분야별 중점 세부지원 분야(안)	84
<표 30> UN기관의 기후변화 관련 프로그램	87
<표 31> 기후변화에 적응하기 위한 생태복원 사업 및 기술 종류	93
<표 32> 한국 ODA 중점협력국의 소득유형별 국가 구분	106
<표 33> 한국 ODA 중점협력국의 소득유형별 우선지원 분야	107
<표 34> 분야별 시범사업	108
<표 35> 베트남 신도시 사업의 상세내용	120

<표 36> 기후위기지표(Climate Risk Index :CRI)(1998-2007)	126
<표 37> 태풍 발생 현황(1950-1999)	129
<표 38> 기후변화 취약 지역 및 부문	131
<표 39> 베트남의 자연재해 및 피해현황	132
<표 40> 부처별 기후변화 대응 관련 업무	133
<표 41> 기후변화 대응 프로그램 추진현황	135
<표 42> 베트남 기후변화국가계획	136
<표 43> 덴마크 정부의 주요 DCE 프로그램 및 지원액 현황	136
<표 44> 베트남 기후변화 관련 덴마크 지원('06~'09) 프로그램 개요	136
<표 45> 덴마크 대 베트남 기후변화 대응 지원의 기본 구상	138
<표 46> 기후변화 대응관련 지원 프로그램 개요	139
<표 47> 프로그램 수행의 기본 가정과 위험요소	140
<표 48> NTP-RCC, VNEEP의 총 사업비 현황	141
<표 49> NTP-RCC 지원액 현황	142
<표 50> VNEEP 지원액 현황	143
<표 51> 분야별 전략	145
<표 51> 분야별 전략	148

<그림 목차>

<그림 1> 지속가능한 발전과 세계정상회의(WSSD) 주요 이슈와의 관계	2
<그림 2> 연구의 개념적 프레임워크(Conceptual Framework)	2
<그림 3> 연구의 흐름도	3
<그림 4> 향후 100년간 예측되는 온도의 변화 추세	6
<그림 5> 지구온난화의 영향	7
<그림 6> 국가별 이산화탄소배출량	8
<그림 7> 저감과 적응 전략	9
<그림 8> 기후변화에 대한 저감과 적응에 대한 범주	10
<그림 9> 강릉시와 강릉시 구정면의 장현저수지 일대의 모습	20
<그림 10> 저탄소 녹색도시의 기본구상	21
<그림 11> 대상지의 현황 모습	22
<그림 12> 대상지의 현황 모습	22
<그림 13> 강릉시가 계획한 습지생태공원의 구상안	23
<그림 14> 강릉시 습지생태공원 조성 계획의 대안 1	23
<그림 15> 강릉시 습지생태공원 조성 계획의 대안 2	23
<그림 16> 강릉시 습지생태공원 조성 계획의 대안 3	23
<그림 17> 기후변화의 영향을 받는 ODA 활동 비율	24
<그림 18> 기후변화, 빈곤 그리고 저탄소 녹색성장간의 관계	30
<그림 19> UNEP 기후변화 대응 원조 사업 분석	36
<그림 20> 세계은행 기후변화 대응 원조 사업 분석	38
<그림 21> UNDP 기후변화 대응 원조 사업 분석	40
<그림 22> 아시아개발은행 기후변화 대응 원조 사업 분석	42
<그림 23> GEF의 기후변화 대응 원조 사업 분석	45
<그림 24> GTZ의 기후변화 대응 원조 사업 분석	46
<그림 25> 국가별 수요조사 통계	57
<그림 26> 기관별 설문조사 참여자 분포	58
<그림 27> 주요 관심 선호도 결과	58
<그림 28> 교육 및 지식배양 관련 조사 결과	59
<그림 29> 응답자 출신지역 분포	60
<그림 30> 주제별 선호도 조사 결과	60
<그림 31> 지식습득의 방법 선호도 조사 결과	60
<그림 32> 관련 정보체계에 기여하고 싶은 방법 조사 결과	61
<그림 33> 국내 산업계의 기후변화 대응 경쟁력 지수(KCCI)	64
<그림 34> 온실가스 감축기술 현황	65
<그림 35> 1991년 이후 KOICA Green ODA 프로젝트 분야별 구성비	68

<그림 36> 소수력발전기의 개념도	71
<그림 37> 기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 전략 도출 과정	81
<그림 38> ODA 전략의 기본방향	86
<그림 39> 미국 시애틀에 위치한 Bio-swale	89
<그림 40> 덴마크에 위치한 도시 단위 신재생 열공급시스템	95
<그림 41> 소수력발전기의 개념도	96
<그림 42> 폐기물 감량화 설비	97
<그림 43> 저에너지 패시브하우스	99
<그림 44> 도심내 버스 전용 차선 모습	100
<그림 45> 기후친화적 저탄소 통합도시계획 모형	104
<그림 46> 녹색금융의 도식화	105
<그림 47> 프로그램 및 레이아웃 예시	116
<그림 48> 신도시에서의 기후친화적 통합도시계획 과정	117
<그림 49> 기존 도시에서의 기후친화적 통합도시계획 과정 - 문제해결식 접근과정	117
<그림 50> 토지이용 및 공간구조, 교통, 에너지, 쓰레기, 공원녹자서식처의 통합적 저탄소 녹색도시 모형	118
<그림 51> 대상지의 현황 모습	119
<그림 52> 저탄소 녹색 신도시 조성 추진과정	119
<그림 53> 베트남 연평균 기온 변화(1901-1998)	128
<그림 54> 베트남 연평균 강수량 변화	128
<그림 55> 5m 해수면 상승에 따른 인구 피해 분포	130
<그림 56> 기후변화 대응을 위한 조직도	134
<그림 57> 기후변화국가계획 위원회	136

약어

ADB Asian Development Bank	아시아 개발은행
BMZ Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	독일경제협력개발부
CaPP Climate Protection Programme	기후보호계획
CAS Country Assistance Strategy	국가지원전략
CDM Clean Development Mechanism	청정개발체제
CER Certified Emission Reduction	탄소배출권
COP Conference of Parties	유엔기후변화당사국총회
DFID Department for International Development	영국 국제개발부
EDCF Economic Development Cooperation Fund	대외경제협력기금
DANIDA Danish International Development Agency	덴마크 국제개발청
GEF Global Environment Facility	국제환경기금
GTZ Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	독일기술협력공사
GWP Global Warming Potential	지구온난화지수
IBRD International Bank for Reconstruction and Development	국제부흥개발은행
ICSID International Centre for Settlement of Investment Disputes	국제투자분쟁해결기구
IDA International Development Association	국제개발협회
IFC International Finance Corporation	국제금융공사
IMF International Monetary Fund	국제통화기금
IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change	기후변화에 관한 정부간 패널
JBIC Japan Bank for International Cooperation	일본국제협력은행
JICA Japan International Cooperation Agency	일본국제협력기구
KOICA Korea International Cooperation Agency	한국국제협력단
MDGs Millennium Development Goals	천년개발계획
MIGA Multilateral Investment Guarantee Agency	국제투자보증기구
NTP-RCC National Target Program to Respond to Climate Change	기후변화 대응을 위한 국가 목표 프로그램
ODA Official Development Assistance	공적개발원조
OECD Organization for Economic Cooperation and Development	경제협력개발기구
OECD/DAC OECD/Development Assistance Committee	OECD 개발원조위원회

RDF Refuse Derived Fuel	폐기물 고품연료
UNCDF UN Capital Development Fund	UN 자본 개발 기금
UNCED UN Conference Environment Development	유엔 환경 개발 회의
UNDP UN Development Programme	유엔개발계획
UNEP UN Environment Programme	유엔환경계획
UNESCAP UN Economic and Social Commission for Asia and the Pacific	유엔 아시아·태평양 경제사회이사회
UNFCCC UN Framework Convention on Climate Change	유엔 기후변화협약
UNIFEM UN Development Fund for Women	유엔 여성 개발 기금
UNSO UN Sudano-Sahelian Office	유엔 수단-사하라 사무소
VNEEP Vietnam National Energy Efficiency Program	베트남 국가 에너지 효율성 프로그램
WB World Bank	세계은행

요약

제1장 서론

금년 내 한국이 경제협력개발기구(OECD) 산하 개발원조위원회(DAC)의 회원국이 될 것으로 예상되면서, 국내에서도 공적개발원조(Official Development Assistance, 이하 ODA)를 중심으로 한 국제개발 협력에 대한 관심이 높아지고 있다. 또한 한국정부는 2005년 말 0.1%를 기록한 ODA/GNI비율을 2015년까지 0.25%로 늘리겠다고 밝혔다.

오늘날 국제적으로 기후변화 문제(지구온난화, 가뭄, 폭염, 홍수 등)가 점점 더 심각해지고, 이로 인해 장기적으로 개도국들의 환경과 경제가 더욱 악화되고 있다는 인식이 확산됨에 따라 기후변화 대응이나 환경 분야에 대한 지원이 이루어져야 한다는 공감대도 높아지고 있다.

이러한 국제적 흐름 속에서 기후변화의 이슈는 지속가능발전과 국내정부가 새로운 패러다임으로 제시한 저탄소 녹색성장 간의 상호연관성 속에서 다루어질 필요가 있다. 한국정부는 향후 4년간 2억불의 기후변화대응사업을 개도국에 지원할 예정이다. 하지만, 우리나라의 ODA는 비교적 역사가 짧으며, 국제적으로 논의되는 기후변화와 ODA간의 관계에 대한 이해가 부족하다. 또한, 국제적 사례 연구와 우리의 역량 분석에 근거한 기후변화 대응 ODA 전략이 마련되지 않고 있는 실정이다.

제2장 기후변화 대응을 위한 ODA의 필요성과 접근법

기후변화로 인해 단순한 기온 상승뿐만 아니라 직접적으로 기온, 강수, 이상 현상 등의 영향을 미치고 있으며, 이는 수자원, 농업과 식량안보, 인간건강과 거주, 생태적 재화와 서비스, 경제의 각 분야에 2차적 영향을 미치고 있다. 기후변화에 가장 취약한 지역은 이산화탄소를 배출한 원인국이 아닌 개발도상국으로, 환경 불평등이 심화되고 있다.

기후변화 대응 활동에 대하여 국가차원에서 정책 및 조치가 필요하며, 국가의 상황과 정책·조치의 상호작용에 대한 이해가 필요하다. 기후변화에 대한 대응에 대한 범주는 저감과 적응, 그리고 통합적인 측면(Integration)으로 나누어 볼 수 있다. 또한 공간적 범위로는 도시차원, 주거단지 차원 및 건축물 차원으로 나누어 볼 수 있다.

기후변화 대응 활동은 주로 선진국에 집중되어 있고 적응 또는 통합적인 측면보다는 신재생에너지 도입 등을 통한 저감 측면에 집중되고 있는 실정이다.

기후변화 대응을 위한 ODA의 역할을 정립하면 다음과 같다.

첫째, MDGs 달성에 동참할 수 있도록 개발도상국의 빈곤저감과 동시에 경제성장을 도모하고자 하는 녹색성장의 원칙하에 ODA가 이루어지도록 지원하여야 한다.

둘째, 개발도상국에 적합한 녹색성장 패러다임 정립과 기후변화에 대응하는 적응과 저감이 지속적이고 효율적으로 이루어질 있도록 지원하여 기후변화 시대의 국제사회 노력을 선

도하도록 해야 한다.

셋째, 개발도상국의 신재생에너지 및 적응 분야 기술 지원을 통하여 선진국과 개발도상국 간의 기술·재정 협력의 가교 역할을 수행해야 한다.

넷째, 기후변화 대응을 목표로 저감(Mitigation)과 적응(Adaptation)을 모두 고려하고, 저감과 적응이 통합(Integration)된 관점에서 ODA가 이루어지도록 해야 한다.

다섯째, ODA는 기후변화 이슈의 정책 및 계획을 포함한 통합적 접근 속에서 지원되어야 한다.

여섯째, 기후변화 대응을 위한 ODA는 질적 성장을 강조하는 녹색성장 패러다임을 통하여 지구온난화 예방과 동시에 프로젝트 주변지역의 경제적 자립 및 발전에 공헌할 수 있도록 지원한다.

제3장 기후변화 대응을 위한 ODA의 동향 분석

국제기구의 기후변화 대응을 위한 원조 동향을 살펴본 결과, 대부분의 ODA 사업은 개발도상국의 기후변화 ‘적응’ 역량에 주목하고 있으며, 이를 위하여 다양한 기후변화 대응 기금을 조성하고 양자간 혹은 다자간 협력을 통하여 개발도상국에 지원하고 있음을 알 수 있었다. 국제기구에서도 에너지 중심의 저감 측면의 지원과 더불어 적응 측면에서의 지원에 중점을 두고 있다.

기후변화에 대한 적응을 국토 및 도시 계획과정으로 접목 또는 통합시키는 것은 장기적 관점에서의 지속가능 발전을 위한 필수 전략이며, 기후변화가 단일 분야에서만 영향을 미치는 것이 아닌 다양한 분야에 복합적으로 영향을 미치므로 종합적으로 고려할 필요가 있다.

많은 수원국에서는 계획, 모니터링, 평가에 대한 능력 및 인식부족으로 적응 관련 사항을 국가 정책으로 통합시키는데 어려움이 있다. 국제기구의 기후변화 대응 ODA 동향을 살펴보면 기후변화 적응을 수원국가의 정책 및 계획으로의 적극적 통합시키기 위한 능력 배양, 연구지원 등이 큰 비중을 차지하고 있다.

제4장 기후변화 대응을 위한 개발도상국 수요 분석

KOICA의 중점협력국을 대상으로 기후변화 대응 여건을 살펴본 결과, 대부분의 국가들이 기후변화의 피해에 취약한 것으로 나타났다. 대부분의 개발도상국들이 농업을 기반으로 하고 있어, 기후변화의 피해가 빈곤 문제와 직결되어 있음을 알 수 있다.

KOICA의 중점협력국가 대부분은 기후취약성이 높은 국가들로 수요조사가 이루어진 국가 중 네팔과 필리핀만 저감과 적응 양 측면의 사업수요가 있으며, 그 외 국가의 경우는 모두 적응 측면에 대한 수요가 훨씬 높은 것으로 나타났다. 개발도상국의 수요가 높은 사업을 살펴보면 기후변화 대응을 위한 능력배양과 연구지원 등 개발도상국 스스로 기후변화에 대응할 수 있는 역량 증대를 원하고 있다.

UNDP에서 실시한 기후변화 적응을 위한 지원 사업 관련 설문조사 결과에서도 개발도상

국 스스로 대응할 수 있는 능력배양 부분의 수요가 많은 것을 볼 수 있었다.

5장 한국의 기후변화 대응 ODA 역량

현재 한국이 가지고 있는 녹색기술을 살펴본 결과, 한국의 기후변화 대응은 신재생에너지에 집중되어 있는 것을 알 수 있었다. 중점협력국을 대상으로 풍력, 태양광, 폐기물, 물산업, 바이오에너지와 같은 정부의 주력사업을 지원할 수 있으나, 이미 해외 선진기업들이 국제 기후산업시장을 선점하였으므로, 단위 요소로써의 저감기술의 적용 전략보다는 도시, 건설, 토목 등에 저감기술을 접목하는 방향으로 ODA 전략을 수립하는 것이 유용할 것이다. 소규모 예산으로 지원해야 하는 경우에는 기후변화를 고려한 계획 및 정책 지원, 연구 및 훈련 지원에 집중할 수 있다. 한국국제협력단에서 시행하거나 시행중인 프로젝트를 살펴보면 에너지, 수자원 등의 분야가 많은 부분을 차지하고 있으며, 저감보다는 적응 측면에서 원조사업을 진행하고 있다.

6장 수원국별 지원 가능 사업 분석

기후변화 대응을 위한 사업의 선정을 위하여 앞서 연구된 자료를 바탕으로 우선 순위사업리스트를 작성하고 국제기구의 동향분석, 한국의 역량 분석, 수요조사 등을 바탕으로 평가하여 기후변화 대응을 위한 지원 사업 및 전략을 선정하였다.

향후 동아시아 파트너십 사업은 저감기술을 활용한 종합전략을 도입하고, 기후변화 적응 사업을 더 고려할 필요가 있다.

7장 기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 전략

본 연구에서 제시하는 한국의 기후변화 ODA 전략의 기본방향 및 분야별 전략은 다음과 같다.

1. 한국의 기후변화 ODA 전략의 기본방향

한국의 기후변화 대응을 위한 ODA 전략의 기본방향은 다음과 같이 이루어져야 한다.

첫째, 수원국에 적합한 적정 기술(Appropriate Technology)을 지원한다.

둘째, 농촌지역(농작물 피해, 토사유실, 해안저지대 침수 등)뿐 아니라 도시지역(Slum, 교통, 질병 등)에 대한 지원도 고려한다.

셋째, 국가지원전략(CAS) 수립시 전략환경영향평가(SEA)를 실시를 실시하여, 경제, 사회, 환경간의 이득이 균형을 이룰 수 있도록 한다.

넷째, 저감(Mitigation)보다는 적응(Adaptation)사업을 지원하도록 한다.

다섯째, 연구 기능의 강화를 통하여 수원국 스스로 기후변화에 대응하도록 하는 지원

전략을 수립한다.

여섯째, 다른 국제기구(UNEP, UN-HABITAT, UNDP, World Bank, ADB 등)와 전략적 파트너십을 구축하는 다자간 지원전략을 모색하도록 한다.

2. 분야별 전략

앞서 제시된 분석을 종합하여 연구팀에서 제안하는 우선순위 분야와 각 분야별 전략은 다음과 같다. 에너지, 건축물, 폐기물, 수자원, 기반시설, 보건, 생태계, 경제, 교육 및 기술 지원, 교통, 토지이용, 농업, 산림 등 각각 분야별로 전략 및 세부전략을 도출하였다.

<표> 분야별 전략 제시(안)

구분	분야	전략	세부 전략
적응	보건	기후변화로 인한 보건대책 전략	○기후변화로 인한 폭염 적응 전략 ○기후변화로 인한 질병 대책 전략
	기반시설	해수면 상승에 대한 대응 전략	○해수면 상승에 대한 종합적이며 지속적인 전략 시스템 구축 지원 ○해수면 상승 방어 전략 지원 (e.g Sea Wall)
	수자원	수자원의 효율적 이용 지원 전략	○우수의 재이용 전략 지원 ○집중호우로 인한 피해 방지 전략 지원 ○지하수자원의 탐색 및 발굴 ○물의 이동을 통한 필요지역에의 공급
	생태계	기후변화로 인한 생태적응 전략	○기후변화에 의해서 야기되는 생태적 변화에 적응 ○기후변화로 인해 위기에 처한 생태계와 종의 복원
저감	농업	태양에너지를 이용한 그린 농업	○추운지역의 온실도입으로 작물재배 기간 연장 ○온실을 위한 태양열 열공급시스템 개발 ○농사기기를 위한 신재생에너지의 활용
	산림	조림사업 확대	○조림사업을 통한 탄소배출권 판매 ○수목의 생산량 증대를 통한 탄소흡수량 증대 ○홍수나 가뭄으로 인한 침식방지
	폐기물	폐기물 최소화 지원 전략	○폐기물 감량화 지원 전략 ○폐기물 에너지 회수화 지원
	에너지	신재생에너지 시스템 지원 전략	○마을(공동체) 단위 신재생에너지 지원 ○마을(공동체) 단위 신재생 열공급시스템 지원 ○소형 단위 신재생에너지 지원
교통	지속가능 대중교통	○여행거리를 줄이기 위한 역세권 개발, 압축도시 개발 ○농촌마을 집단지화 사업	○기후변화 대응 사업을 위한 능력배양 ○기후변화 대응 위한 지속가능한 도시 훈련 교재(Sustainable Urban Training Material) 개발 ○기후변화 대응 관련 Consulting 산업의 원조
	건축물	저에너지 그린홈 지원 전략	○주거용 고효율 에너지시스템 지원 ○저에너지 패시브하우스 개발 및 지원 전략
	경제	그린뉴딜사업 전개	○녹색금융의 도입 ○그린비즈니스 일자리 창출 사업 전개

연구팀은 시범사업의 선정기준으로 도출된 1) 저감과 적응측면에서 기후변화 대응효과가 큰 사업, 2) 수원국의 요구가 많은 사업, 3) 한 지역에서의 사업경험이 타 지역에 보급될 수 있는 벤치마킹 사업, 4)비용 대비 효율이 높은 사업, 5)수원국의 기초역량을 함양해줄

수 있는 사업, 6) 국제기구나 다른 지원기구들과의 협력이 가능한 사업, 7) 일자리 창출을 통한 녹색성장에 이여할 수 있는 사업 등을 토대로 시범사업을 선정하여 국가유형별에 따라 제안될 수 있는 시범사업과 분야별 시범사업으로 구분하여 제시하도록 한다.

8장 한국 기후변화대응 ODA 전략의 적용 : 베트남

2007년 세계은행이 발간한 연구보고서 “The Impact of Sea Level Rise on Developing Countries: A Comparative Analysis”에 의하면 베트남은 기후변화로 인한 해수면 상승으로 가장 큰 피해를 볼 5개국 중의 하나에 속해있다. 이러한 위기 속에서 베트남은 1992년 지구 정상화 회의에 참석하여 UN기후변화협약(UNFCCC)에 서명하고, 1994년 이의 국내비준 절차를 완료하는 등 기후변화 문제에 상당한 관심을 보여 왔다.

본 연구에서는 베트남의 일반현황 및 기후변화 대응 현황을 분석하고 한국의 대베트남 기후변화대응 지원 전략을 위한 기본 방향 및 분야별 전략 그리고 세 개의 지원 사업(안)을 제시하였다.

9장 결론 및 제언

국제동향을 살펴보면 국제기구에서는 에너지 중심의 저감 측면의 지원과 더불어 적응 측면에서의 지원에 중점을 두고 있다. 기후변화에 대한 적응을 계획과정으로 점목 또는 통합 시키는 것은 장기적 관점에서의 지속가능 발전을 위한 필수전략이며, 기후변화가 단일 분야에서만 영향을 미치는 것이 아닌 다양한 분야에 복합적으로 영향을 미치므로 계획과정 속에서 종합적으로 고려할 필요가 있다.

대부분의 개발도상국의 기후변화에 대한 대응이 아직은 미흡한 실정에 있으며, 개발도상국에서는 기후변화에 대한 저감측면보다는 적응측면의 사업을 지원받기를 원하고 있다.

한국은 중점협력국을 대상으로 풍력, 태양광, 폐기물, 물산업, 바이오에너지와 같은 정부의 주력사업을 지원할 수 있으나, 다른 공여국의 저감기술에 비해 비교우위가 떨어지므로, 단위 요소로써의 저감기술의 적용 측면에서 벗어나 도시, 건설, 토목 측면에서의 통합 적용함으로써 기후변화 대응을 위한 ODA 지원을 선도해야할 것으로 판단된다. 지원규모에 따른 제약이 발생할 수 있으나, 기후변화를 고려한 계획 및 정책 지원, 연구 및 훈련 지원 방안을 중심으로 지원할 수 있을 것이다.

1장. 서 론

1. 연구의 목적

인간의 가장 기본적인 존엄성조차 지키지 못하게 하는 환경을 개선하는 도덕적 의무는 지구촌에 살고 있는 우리 모두의 것이며, 이들의 생활을 개선하는 것은 결국 우리의 삶을 더욱 윤택하게 만드는 결과를 가져오기도 한다. 세계 각국이 상호 협력을 통해 이러한 발전을 이루는 것이 더욱 효과적임은 더 말할 나위가 없지만 세계경제의 급속한 통합으로 인해 지구 반대편의 문제가 더 이상 먼 곳의 문제가 아닌 지금, 선진국과 개발도상국의 협력은 세계 빈곤퇴치의 절대적인 필수조건이 되었다고 하겠다.¹⁾

지난 2000년 유엔정상회의에서 189개국 정부 대표들은 ‘지속가능한 발전을 위한 새천년 개발선언문’과 이를 실천하기 위해 구체적인 지표로 이루어진 8개의 ‘새천년개발목표(MDGs, Millenium Development Goals)’를 채택하고 2015년까지 달성하겠다고 결의하였다. MDGs는 유엔을 비롯한 국제개발 주체들에게 공동으로 지향해야 할 구체적이고 현실적인 목표로 제시되었다는 점과, 수원국과 공여국 양측의 책임성과 상호협력을 강조하고 있다는 점에서 의미가 크며, 빈곤, 교육, 여성, 어린이, 출산, 질병, 환경, 글로벌 파트너십을 목표분야로 설정하여 빈곤 경감과 지속가능발전 가치의 실현을 추구하고 있다.

한국의 2010년 OECD/DAC 가입을 계기로 국내에서도 공적개발원조(Official Development Assistance, 이하 ODA)를 중심으로 한 국제개발 협력에 대한 관심이 높아지고 있다. 한국의 ODA 지원 규모는 1996년 159만 달러에서 2005년 752백만 달러로, 약 5배에 해당하는 큰 증가율을 보이고 있다. 또한 한국정부는 2005년 말 0.1%를 기록한 ODA/GNI비율을 2015년까지 0.25%로 늘리겠다고 밝혔다.

그동안 ODA는 개도국의 지속적인 성장기반을 창출하는 데 실질적으로 기여할 뿐만 아니라 교육, 보건, 인프라 확충, 농업 및 농촌개발, 식량 확보 등을 개선하는데 큰 역할을 해왔다.²⁾ 하지만, 기후변화 문제(지구온난화, 가뭄, 폭염, 홍수 등)가 점점 더 심각해지고, 이로 인해 장기적으로 개도국들의 환경과 경제가 더욱 악화되고 있다는 인식이 확산됨에 따라 기후변화 대응이나 환경 분야에 대한 지원이 이루어져야 한다는 공감대가 높아지고 있다. 이와 같은 공감대는 교토의정서(2005), 발리 기후변화로드맵(2008), IPCC(2008) 보고서 등을 통해 잘 나타나 있다. 따라서 한국을 비롯한 선진국의 대외원조에 있어서 환경 분야나 기후변화 대응에 대한 ODA 규모가 증액되고 있다. 또한, 기후변화의 영향을 종합적으로 파악하고 그에 대응하기 위한 저감, 적응 및 통합³⁾ 방안을 적절히 수립하여, 기후변화의 영향이 경제성장의 문제로 직결되는 개발도상국에 대해서는 ODA를 통한 기후변화 대응 활동 방안이 모색되어야 한다.

최근 들어 한국 정부는 2008년 광복일 63주년 경축사에서 앞으로 60년 신국가발전 패

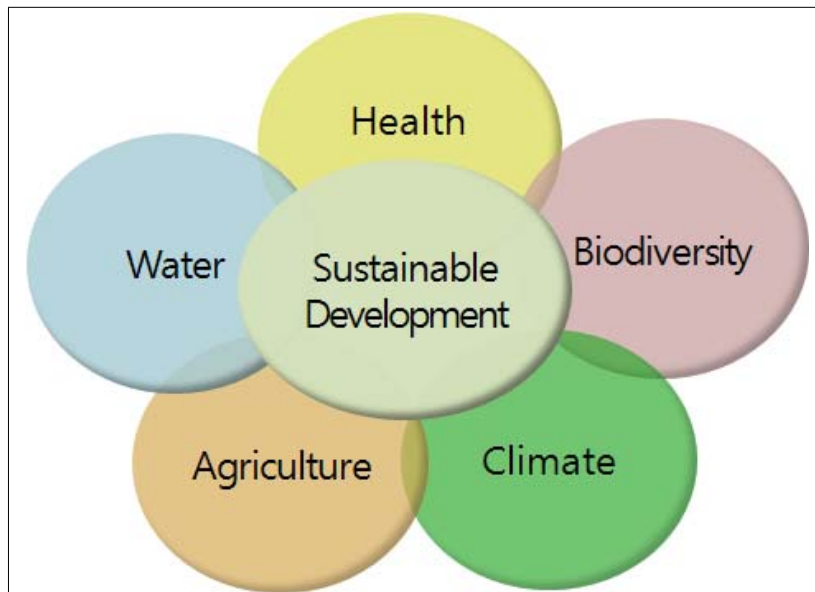
1) 한국국제협력단, 국제개발협력의 이해, p.19, 2008

2) 대외경제정책연구원, 우리나라 대외원조정책의 선진화방안, p.38, 2006

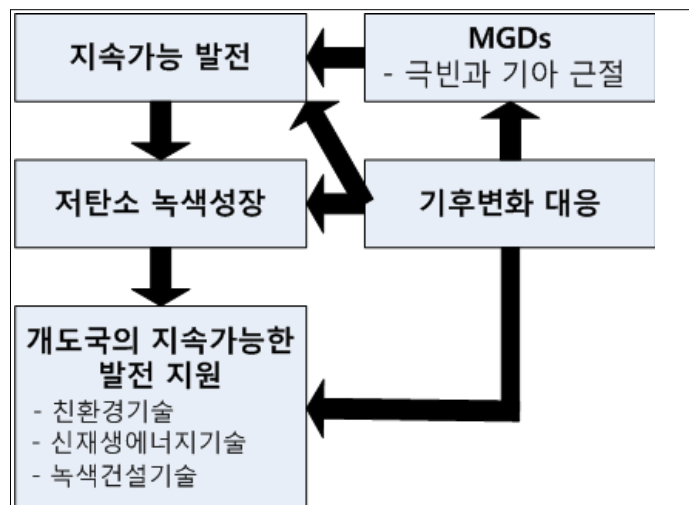
3) 여기에서 통합은 저감과 적응대책을 위해 공통적으로 활용될 수 있는 대책을 의미함

러다임으로 '저탄소 녹색성장'을 제시했다. 녹색성장은 2005년 3월 서울에서 개최된 유엔 아태지역 환경장관회의(MCED 2005)에서 UNESCAP이 아태지역의 환경적으로 지속가능한 경제성장 달성을 위한 공통 방침(Common Path)으로 채택한바 있다.

녹색성장은 온실가스배출과 환경오염을 줄이는 동시에 지속적으로 성장을 추구하고자 하는 지속가능성장 개념의 하나로 녹색 기술과 청정에너지 기술개발을 통해 녹색성장의 동력을 찾고 일자리를 창출한다는 신 패러다임이다. 녹색 성장전략에는 '지속가능 발전에 관한 세계정상회의(WSSD)'에서 채택된 요하네스버그 이행계획에 명시된 생산과 소비 패턴의 생태적 효율성 개선, 성장 동력과 고용창출 그리고 민간부분의 기업기회 제공을 통한 환경시장과 환경산업의 육성 등이 포함되어 있다.



<그림 1> 지속가능한 발전과 세계정상회의(WSSD) 주요 이슈와의 관계
출처 : 지속가능발전전략과 이행



<그림 2> 연구의 개념적 프레임워크(Conceptual Framework)

이러한 국내외적 흐름 속에서 기후변화의 이슈는 지속가능발전과 저탄소 녹색성장 간의 상호연관성 속에서 다루어질 필요가 있다. 한국 정부는 향후 4년간 2억불의 기후변화대응사업을 개도국에 지원할 예정이다. 하지만, 우리나라의 ODA는 비교적 역사가 짧으며, 국제적으로 논의되는 기후변화와 ODA간의 관계에 대한 이해가 부족하다. 또한, 국제적 사례 연구와 우리의 역량 분석에 근거한 기후변화 대응 ODA 전략이 마련되지 않고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 기후변화에 대응을 위한 ODA의 방향과 역할을 제시하고, 국제적 동향 분석과 한국의 역량을 분석하여 기후변화 대응 ODA 전략을 제시하고자 한다. 또한 제시된 전략을 KOICA의 대베트남 기후변화 지원사업 수립 사례에 적용해 봄으로써, 수원국별 기후변화 전략수립의 전형을 제시해 보고자 한다.

2. 연구의 범위

본 연구에서는 먼저 기후변화의 영향과 대응 사례에 대해 살펴본 후 기후변화 대응을 위한 ODA의 역할과 방향을 정립해 본다. 우선, 국제기관 및 선진원조 기관의 기후변화 대응을 위한 ODA 동향을 분석하고자 한다. 이러한 분석을 통하여 주요 ODA기관의 기후변화 대응을 위한 원조 특성을 도출할 수 있으며 타 원조기관과의 비교를 통해 한국의 기후변화 대응 ODA 전략을 수립하는데 도움이 될 수 있을 것이다.

다음으로 개발도상국의 여건과 수요를 조사·분석하고 한국의 기후변화 대응 지원 사업에 대한 역량을 분석한다. 개발도상국의 여건과 수요조사를 통하여 수원국의 기후변화 대응 현황을 파악하고 한국의 기후변화 대응 기술과 기후변화 관련 국제개발협력 역량 분석을 통하여 효과적인 기후변화 대응을 위한 ODA 여건을 분석한다.

앞서 조사된 자료를 바탕으로 기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 전략을 수립하고 이를 바탕으로 시범사업을 선정하며, 마지막으로 한국의 기후변화 ODA 전략을 토대로 베트남에 적용하여 세부전략을 수립하도록 한다.

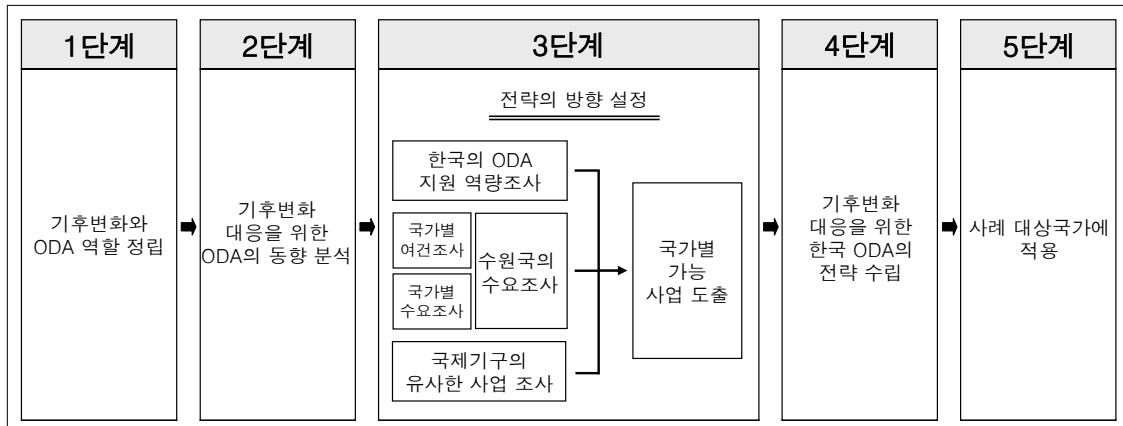
본 연구의 범위를 살펴보면 다음과 같다.

- 1) 기후변화의 영향과 대응 사례 고찰을 통한 기후변화 대응을 위한 ODA의 역할 정립
- 2) 국제기관 및 선진원조 기관의 기후변화 대응을 위한 ODA 동향 분석
- 3) 개발도상국의 여건 및 수요 분석 그리고 한국의 역량 분석
- 4) 상기 자료를 바탕으로 수원국별 지원 가능 사업 분석
- 5) 기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 전략 수립
- 6) 한국의 기후변화 대응 ODA 시범사업 선정
- 7) 한국의 기후변화 대응 ODA 전략을 베트남에 적용, 세부전략 수립

3. 연구의 방법

본 연구는 기후변화 대응 ODA 전략을 수립하는데 있어서 수요측면(demand-driven)과 공급측면(supply-driven)을 아울러 고려하도록 한다. 수요측면을 위한 조사를 위하여 본 연구팀은 직접적인 수요조사와 UNDP 등의 해외 기관 자료를 활용하도록 하며, 공급측면을 위한 조사를 위해서는 한국의 역량분석을 통해서 지원 가능한 분야에 대한 사업을 도출하려고 노력하였다.

전체적인 연구의 흐름도는 다음 <그림 3>과 같다.

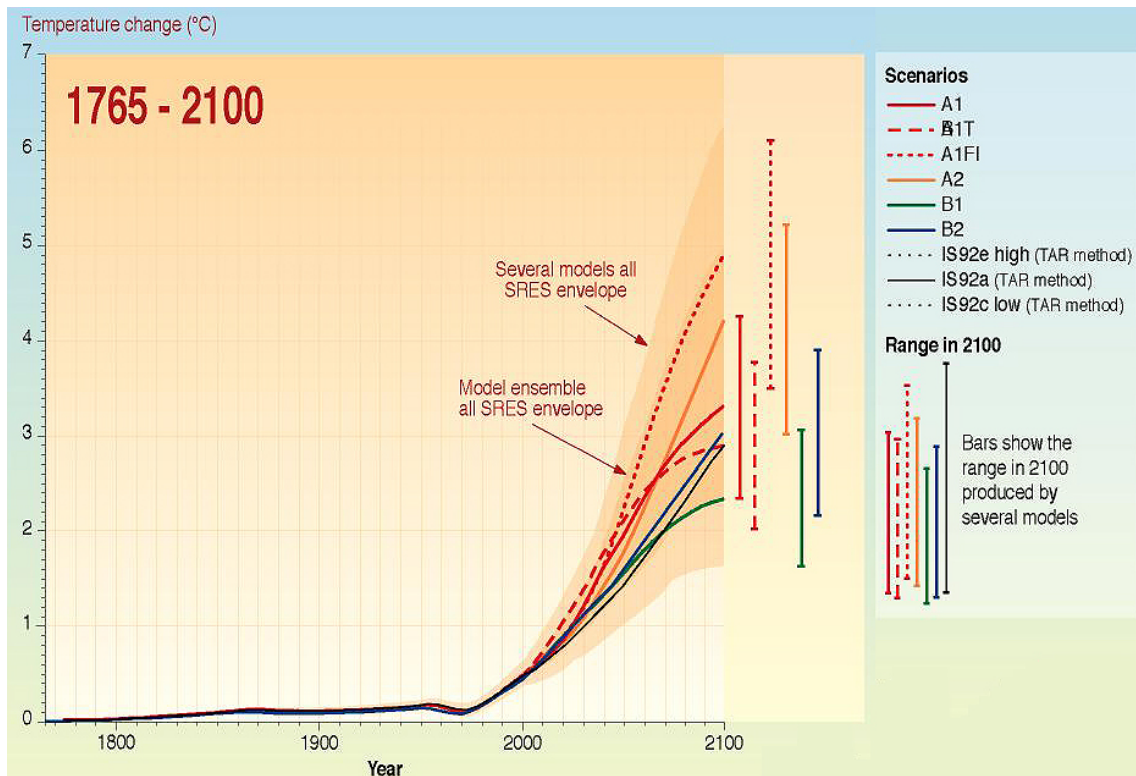


<그림 3> 연구의 흐름도

2장. 기후변화 대응을 위한 ODA의 필요성과 접근법

1. 기후변화의 영향

기후변화는 인간 활동으로 인해 직·간접적으로 기후가 변하는 것으로, 주요 원인은 인간 활동으로 인한 온실가스(대부분 CO₂) 배출이다(IPCC, 2007). 18세기 산업혁명이후 석탄, 석유, 가스 등 화석연료를 주요 에너지원으로 사용하면서 대기 중의 온실가스 축적량이 증가한 결과, 지구온난화는 21세기 인류의 생존을 위협하는 문제로 주목받고 있다. 대기 중의 온실가스 축적량은 기후변화의 속도를 가속화하고 있으며, 향후 100년간 예측되는 온도의 변화 추세는 다음 <그림 4>와 같이, 2100년도까지 최소 2.5℃에서 최대 5.9℃만큼의 변동이 예상된다.



<그림 4> 향후 100년간 예측되는 온도의 변화 추세
출처 : IPCC, 2001

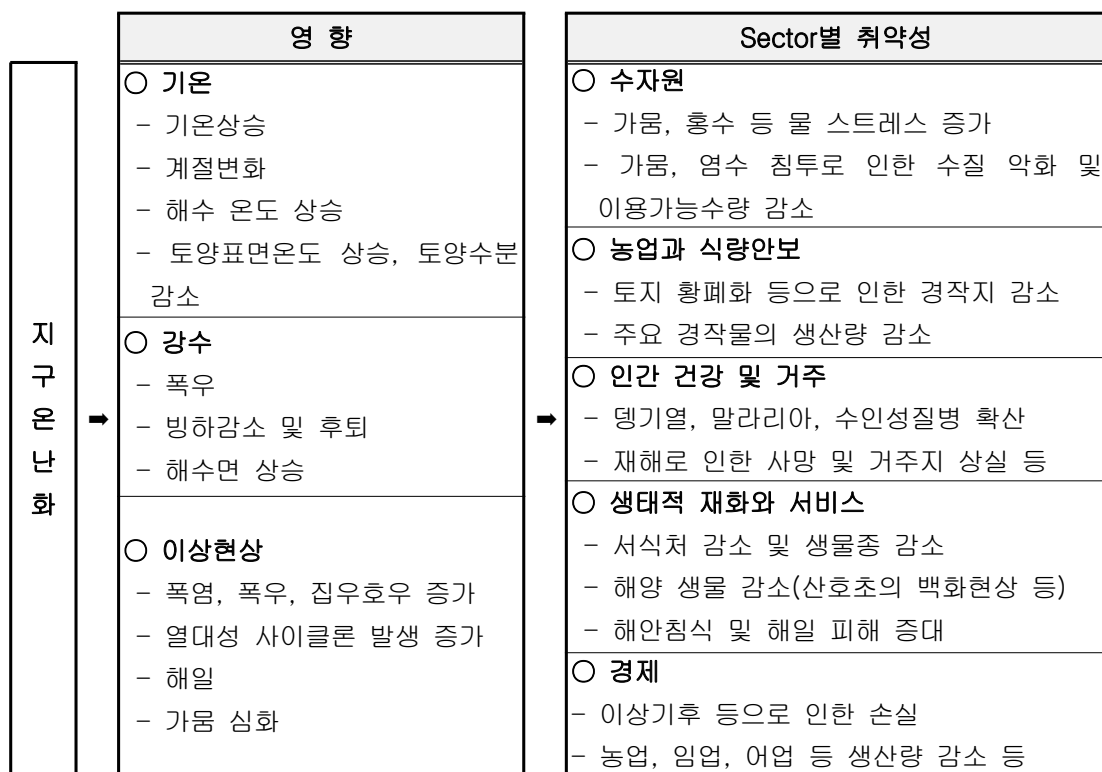
현재까지 관측된 지구 평년 기온과 해수온도의 상승, 빙하의 융해, 지구 평균 해수면 상승 등에서 기후 변화가 명백하다는 점은 기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)에서 지구온난화의 분석 및 예측을 정리한 제 4차 평가보고서 “기후변동 2007-자연과학의 논거” 보고서를 통해 밝혀진 바 있다.

1997년에 개최된 제 3차 기후변화협약 당사국총회(COP3)에서는 기후변화문제에 관한 원칙과 목표, 실천계획 등이 논의되었으며, 선진국의 감축 의무와 감축 목표 및 이행방안을

결의한 교토의정서가 채택되었다.

교토의정서에서 의무감축 대상국으로 지정된 38개국은 온실가스 배출량을 1990년 대비 평균 5.2%를 줄여야 한다. 그러나 의무 감축 대상 38개국 중 2006년까지 영국, 프랑스, 러시아 등 16개국만 감축목표를 조기 달성했고, 독일, 일본, 캐나다 등 22개국은 감축 목표에 접근하지 못하고 있다.

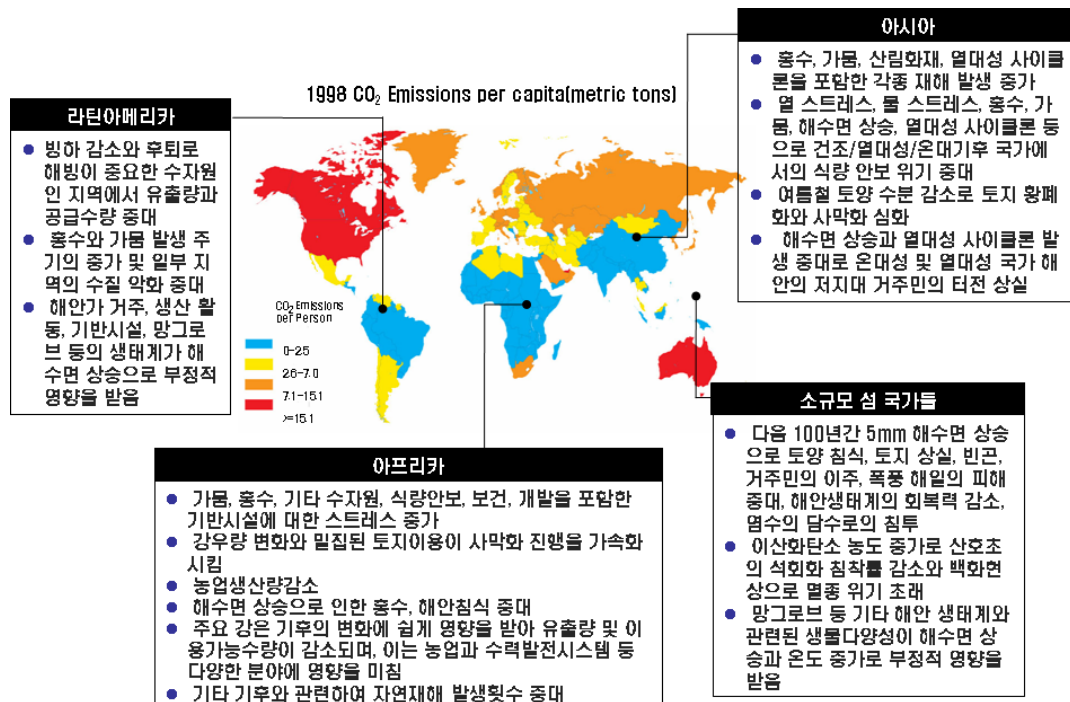
기후변화의 영향은 생태계와 인간 모두에게 심각한 영향을 끼친다. <그림 5>에 나타난 것과 같이 온실가스 배출로 인한 지구온난화는 직접적으로 기온, 강수 등에 영향을 미치고 있으며, 이는 수자원, 농업과 식량안보, 인간건강과 거주, 생태적 재화와 서비스, 경제의 각 분야에 2차적 영향을 미치고 있다.



<그림 5> 지구온난화의 영향

지구온난화와 같은 기후변화의 영향은 빈곤과 밀접하게 연결되어 있다는 점에서 더욱 문제화되고 있다. 기존 연구에 의하면 기후변화에 가장 취약한 지역은 빈곤층의 비율이 높은 개발도상국, 그 중에서도 농업에 대한 의존성이 높고 기후변화 대응 체제나 기반시설이 미흡한 지역이다. 기후변화는 직접적으로 경제발전을 위협할 뿐 아니라 실업 문제, 식량 안보, 자원 확보, 사회 안정에도 심각한 영향을 끼쳐 개발도상국의 발전에 장기적인 위협이 된다(Toman et al., 2002). 이러한 기후변화의 영향은 이산화탄소배출량이 상대적으로 낮은 국가에서 상대적으로 높은 기후변화 관련 치사량을 보이고 있는 등, 기후변화 영향의 직접적인 피해자가 이산화탄소를 배출한 원인국이 아닌 개발도상국으로, 환경 불평등이 심화되고 있다.

기후변화에 취약할 것으로 지목되고 있는 지역인 아프리카와 소도서국가, 동남아시아지역, 라틴아메리카에 대한 지역별 기후변화의 영향을 살펴보면 다음과 같다.



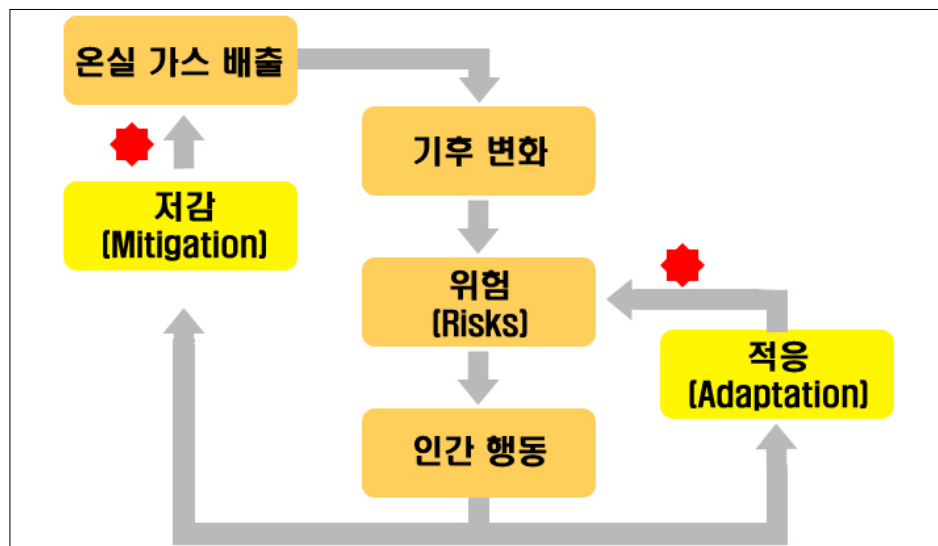
<그림 6> 지역별 기후변화의 영향

2. 기후변화의 대응 방안 및 사례

2.1. 기후변화 대응 방안

기후변화에 대응하는 정책 접근은 크게 저감(Mitigation)과 적응(Adaptation)으로 구분된다. 기후변화 저감은 지구온난화의 원인물질인 CO₂, CH₄, N₂O 등의 온실가스 총 배출량 저감을 위한 정책과 행동 그리고 기타 이니셔티브를 의미한다. 저감을 위한 전략은 1) 화석 연료의 사용 감소를 통한 온실가스 배출량 저감, 2) 청정 연료의 도입과 태양열, 풍력, 폐기물 고형 연료화(RDF) 등 신재생에너지의 개발을 통한 에너지 효율 향상, 3) 조림 활동 등을 포함한다. 기후변화에 대한 적응은 이상기변을 포함한 기후변화의 부정적 영향을 최소화하고 긍정적 결과를 도모하기 위한 정책과 행동 그리고 기타 이니셔티브를 의미한다. 적응을 위한 전략은 기후변화 대응 도시 조성, 자연재해 대비 체제 정비, 보건의료체제 정비, 수자원 확충, 생태복원과 같은 생태계 관리 등을 포함한다.

기후변화에 대응하는 전략의 연관성을 도식으로 나타내면 다음 <그림 7>과 같다.



<그림 7> 저감과 적응 전략

또한 <그림 7>에 나와 있는 저감과 적응 대책의 실현에 필요한 부문별 기술을 살펴보면 <그림 8>과 같다.



<그림 8> 기후변화에 대한 저감과 적응에 대한 범주

출처 : UNFCCC, 2007/IPCC, 2007

저감은 기후 관련 리스크에 대해서는 장기적 관점에서만 효과가 있으므로 자연 및 인간 시스템에 대한 당면한 리스크는 적응을 통해서 관리해야 한다. 기후변화 대응을 위해서는 온실가스의 배출을 억제하는 저감(Mitigation)과 기후변화의 영향으로 인한 리스크(홍수, 가뭄, 이상기후 등)의 피해를 줄이는 적응(Adaptation)이 모두 고려되어야 한다. 또한, 저감과 적응의 각 요소별 적용되는 것보다 이러한 기후변화 이슈가 수원국 국가개발 정책 및 계획으로 적극적으로 통합되어 다른 분야(Sector)와의 상호연계가 될 때 효과적일 것이다.

기후변화는 전 지구적 사안이나, 그 결과가 지역적으로 나타나므로(도시열섬효과, 농업 및 어업환경 변화 등) 지역 차원에서의 행동이 필수적이다.

선진국의 경우 기후변화 이슈가 국가 정책 및 계획 과정에 적극적 통합이 이루어지는 반면, 개발도상국은 정책입안자의 기후변화를 고려한 계획, 모니터링, 평가 등에 관한 인식이 부족하여 통합이 어려우며, 기후변화 대응을 위한 기반시설 마련에 중점을 두고 있다.

2.2. 기후변화 대응 사례

2.2.1. 기후변화 대응을 위한 저감/적응 및 통합 기법 사례

1) 기후변화 대응 저감 기법 사례

이 절에서는 기후변화대응을 위한 저감과 적응 및 통합적 접근 사례를 살펴보고자 한다.

기후변화에 대응하는 접근 전략 중 저감에 대한 사례를 살펴보면 1) 화석연료의 사용 감소를 통한 온실가스 배출량 저감, 2) 청정 연료의 도입과 태양열, 풍력, 폐기물 고형 연료화(RDF) 등 신재생에너지의 개발을 통한 에너지 효율 향상, 3) 조림 활동 등을 포함한다.

(1) 태양에너지 이용 설계

① 건물통합형 태양광발전 (BiPV : Building integrated Photovoltaics)

건물의 외피를 구성하는 요소로 통합된 태양전지(PV)시스템은 태양광에너지로 전기를 생산하여 소비자에게 공급하는 것 외에 건물일체형 태양광모듈을 건축물 외장재로 사용하여 건설비용을 줄이고 건물의 가치를 높이는 디자인요소로도 쓰인다. 또한 이와 같은 신재생에너지 설비는 에너지 수요를 충족시키면서 온실가스(GHG, greenhouse gas)를 감소시키는 효과가 있다.

② 건물분리형 태양광발전

건물분리형 태양광발전은 태양광발전 기술을 가로등, 파고라(Pergola), 신호등, 주차장, 버스정류장, 조형물 등 가로시설물에 접목하여 태양광에너지로 전기를 생산하는 것으로, 전

기를 제공할 뿐만 아니라, 도시의 이미지를 향상시키는 디자인 요소로 활용될 수 있다.

(2) 풍력발전

풍력발전은 바람의 에너지를 전기에너지로 바꿔주는 장치로서, 풍력발전기의 날개를 회전시켜 이때 생긴 날개의 회전력으로 전기를 생산한다. 풍력발전은 적은 비용으로 온실가스를 배출하지 않고, 무한정의 청정에너지원인 바람을 이용하여 전력을 생산한다. 바람이 많은 사막이나 해변가, 섬 등의 외딴 곳에서의 주요 발전방법으로 활용되며, 최근 덴마크에서는 폐업한 조선소가 위치한 롤란드(Lolland)섬에 적극적으로 풍력발전단지를 조성하였으며, 국내에서는 새만금 일원에 대단위 풍력산업기지를 조성 중에 있다.

(3) 발광다이오드(LED)

반도체의 일종인 발광다이오드로 전기신호를 보내면 빛을 발산하며 무엇보다 전력소모가 적어 에너지 절감 효과가 탁월하다. 발광 다이오드조명은 똑같은 밝기를 발산하는데 형광등에 비해 30% 가량을, 백열등이나 할로겐에 비해서는 80%까지 전기 사용량을 줄일 수 있다. 또한 발광 다이오드 조명을 설치하면 수명이 10년 정도는 빛을 발산할 수 있어 유지비용도 도 대폭 절감할 수 있다

2) 기후변화 대응 적응 기법 사례

기후변화에 대한 적응은 기후변화로 인한 위험 등의 부정적 영향을 최소화하고 긍정적 결과를 도모하기 위한 대응을 의미한다. 기후변화 적응을 위한 사례에는 기후변화 대응 도시 조성, 자연재해 대비 체제 정비, 보건의료체제 정비, 수자원 확충, 생태복원 등과 같은 생태계 관리 등이 포함된다.

(1) 해안사구 복원

기후변화로 인한 지구온난화가 초래하는 재해 가운데 대표적인 것은 해수면 상승으로 인한 침수와 해일로 인한 피해이다. 해수면이 상승하면 해일의 피해는 급속하게 증가할 수밖에 없으며, 가장 효과적인 대책은 해안사구의 보호이다. 해안사구 복원의 가장 큰 핵심은 침식이나 모래의 유실을 가속화하는 기존 콘크리트 옹벽들과 석축을 걷어낸 뒤 인공사구를 만들거나 사구 펜스를 설치하고 사초를 식재하는 등의 방법으로 자연 상태로 되돌리는 것이다. 이를 통해 허리케인과 폭풍으로 인한 침식의 영향 저감과 함께 서식처 기능 향상을 도모할 수 있다.

(2) 자연배수체계(Natural Drainage System) 구축

자연배수체계는 우수(雨水) 이용률 및 침투율을 극대화하기 위해 레인가든, 우수 집수 연못, 우수이동 저지대(Swale) 등으로 자연배수체계를 구축한다. 자연배수체계 구축을 통하여 기후변화로 인한 우수피해를 최소화할 수 있을 뿐 아니라, 생태연못 등 자연습지를 통하여 탄소흡수량을 증대시킬 수 있다.

(3) 홍수 피해 저감을 위한 범람원 조성 및 수변의 후퇴(Setback)

미국, 피어슨 카운티의 Ford Setback Levee 복원사업은 자연적으로 제방을 조성하고 다양한 방향으로 100여 년간의 강우강도 및 유량산정을 통해 수로를 다양한 방향으로 형성 하되, 대상지 내(on-site)의 원형서식처를 모방함으로써 하천 본래의 모습에 가깝게 복원이 이루어지도록 한다. 이를 통해 인간에게 피해를 주는 하천의 범람을 예방할 뿐만 아니라 기존 지형을 그대로 보전함으로써 자연 범람시 야생동식물들을 위한 서식처 기능 향상을 도모하고 있다.

(4) 옥상녹화

유네스코 건축물 상부 옥상위에 조성된 옥상생태공원이라는 점을 감안하여, 유네스코의 생물권 보전지역 개념을 적용하여 구상안이 작성되었다. 유네스코 옥상생태공원은 자연에너지로 최대한 활용한 공간으로 조성하기 위해, 우수를 집수하여 연못과 수로에 공급함으로써 습지가 조성되었으며, 태양에너지 집열판을 설치해 물 순환을 위한 에너지로 활용하고 있다.

(5) 하천 복원(청계천 복원 사업)

청계천 복원사업은 복원 구간은 5.8km로, 먼저 청계 고가로를 철거한 뒤 복개된 청계천로의 철거를 거쳐 하천 및 주변 복원사업 순으로 진행하였다. 모니터링 결과에 의하면 복원된 청계천은 조류, 어류, 곤충류 등의 서식처를 제공할 뿐만 아니라 도시의 미기후 조절, 여름철의 홍수 방지 등의 중요한 기능을 하고 있는 것으로 보고되고 있다.

(6) 그린캠퍼스 사업

네팔 포카라시에 위치한 PN캠퍼스에서는 2년 전 환경적 관점에서 그린 스페이스와 공원에 대해 어떻게 발전시킬 것인지에 대한 논의를 계기로 UNDP에서 지원하는 에코캠퍼스(Eco-campus) 프로젝트가 실행되고 있다. 약 60,000명의 학생들이 트리부반(Tribhuvan) 포카라 캠퍼스에서 수학하고 있으며, 이들 중 80%의 학생들이 에코캠퍼스(Eco-campus) 프로젝트에 동참하여 무료로 인력을 제공하는 등의 봉사활동을 벌이고 있다.

(7) 에너지 절약형·방재 대응형 하수처리 시설

일본 교토부 라쿠난 정화센터는 2008년에 하루 약 15만 톤의 하수를 처리하는 시설을 정비하였다. 이 시설로 절약되는 에너지는 일반 가정 350세대의 사용 전력량에 해당한다. 소독시설에 사용되는 펌프를 태양광 발전시설로 가동하도록 했으며, 야간이나 일조량이 나쁠 때는 일반 전력을 사용하고 있다. 태양광 발전시설에는 축전지도 설치해 방재시에도 활용 가능하다.

교토부는 에너지를 다량 소비하는 하수도 시설이 아닌 에너지 절약에 앞장서 지구온난화 방지에 기여하는 하수도 시설로 적극 홍보하고 있다.

3) 기후변화 대응 통합(Integration) 기법 사례

(1) 기후변화 대응 주거단지 조성을 위한 적정인구 산정

① 생태발자국 평가(Rapid Ecological Footprint Assessment)⁴⁾

생태발자국(生態-, Ecological Footprint, EF)은 인간이 지구에서 삶을 영위하는 데 필요한 의·식·주 등을 제공하기 위한 자원의 생산과 폐기에 드는 비용을 토지로 환산한 지수를 말한다. 인간이 자연에 남긴 영향을 발자국으로 표현하였다.

생태발자국을 줄이기 위해서는 가지고 있는 자원의 낭비를 최대한 줄이고, 대체 에너지를 개발하여 환경오염의 가속화와 자원의 고갈을 막아야 한다. 기후변화 대응 도시 계획 시 생태발자국을 줄이기 위한 평가가 이루어지도록 한다.

② 에코밸런스 게임(Eco-Balance Game)을 이용한 마을의 적정 인구 평가에 관한 연구

에코밸런스 게임(Eco-Balance Game)은 생태적 발자국 분석을 지역 및 마을단위에서 수행하는 방법이며, 이 에코밸런스 게임의 결과는 적정 수요 인구를 산정하는데 활용되고 있다.

(2) 빗물과 태양열 전기로 학교 물 공급⁵⁾

독일 함부르크시 에밀 크라우제(Emil-Krause) 김나지움의 학생들이 계획하고 추진한 환경 프로젝트인 ‘솔라 분수(Solarbrunnen)’의 착공식이 최근 있었다. 솔라 분수는 학교 건물에 필요한 물을 빗물로 이용하고, 전기는 학교 지붕에 설치된 태양열 발전시설을 이용하고 있다. 화장실에서 쓰는 많은 물을 빗물로 대체할 수 있고, 식수를 절약할 수 있어 효과적인 학

4) The Cities Alliance, Liveable Cities, p.28, 2007

5) 서울시시정개발연구원, 세계도시동향 제212호

교 프로젝트로 평가받고 있다.

2.2.2. 대상공간별의 적용 사례

(1) 기후변화 대응 도시 차원

① 강릉 저탄소 녹색도시 적용

본 연구팀이 개발한 저탄소 녹색 도시의 계획모형을 국내 사례지역에 적용해 보았다.

i. 강릉시 기후변화 예측과 이슈

본 연구팀은 콜롬비아 대학의 기후변화 연구팀과 함께 가장 최근에 개발된 기후변화 예측 시스템을 강릉시에 적용, 2100년까지의 온도와 강우량의 변화를 예측하고, 이 자료를 활용한 기후변화 대응 이슈를 제시하였다. 다음 자료는 이 결과를 수록하고 있다.

August 20, 2009

Observed and Projected Climate for Gangneung, Korea
 Climate Impacts Group
 Goddard Institute for Space Studies and Columbia Center for Climate
 Systems Research (New York, NY)

Climate change is a global phenomenon. Every country on earth is responsible (albeit to varying degrees) for GHG emissions, and because these gases are well mixed in the atmosphere, all regions will experience climate change. Cities, however, play a unique role in the climate change story. As centers of high population density, cities (depending on how greenhouse gas (GHG) emission source locations are defined) may be responsible for upwards of 40% of total GHG emissions (Satterthwaite, 2008) which drive climate change. Human activities in and around cities have modified the local background climate, and will modify the pattern of future climate changes as well. Cities are also highly vulnerable to climate change impacts, but as centers of human ingenuity and industry, they can play a critical role in climate change adaptation and mitigation strategies. Before any of these strategies can be implemented, a sound understanding of the observed and projected climate is necessary.

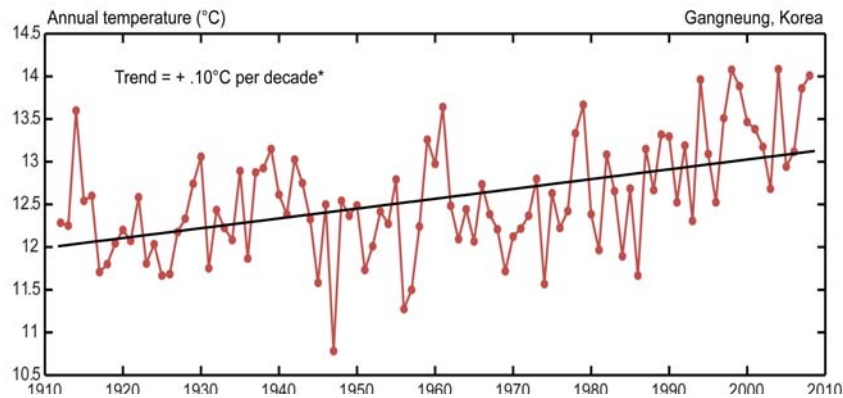
Figures 1 and 2 show the observed trends in annual mean temperature (°C) and annual precipitation (mm) for Gangneung, Korea. Over the given time period, Gangneung has experienced increasing trends for both temperature and precipitation, with increases of 0.1°C/decade and 35 mm/decade respectively. Both trends are statistically significant at the 95% significance level.

The annual temperature and precipitation values for each city were computed using a monthly data set. The months in the data set that were missing were replaced by the climatological average for that month over the full time-series. The plots of both climate variables cover the period from 1912 to 2008. In addition to the observed trends, a linear trendline along with the calculated trend per decade is included for each of the plots. The dataset used for the temperature and precipitation values was the NCDC Global Historic Climate Network (GHCN) Monthly Version 2, available at:

<http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/ghcn-monthly/index.php>

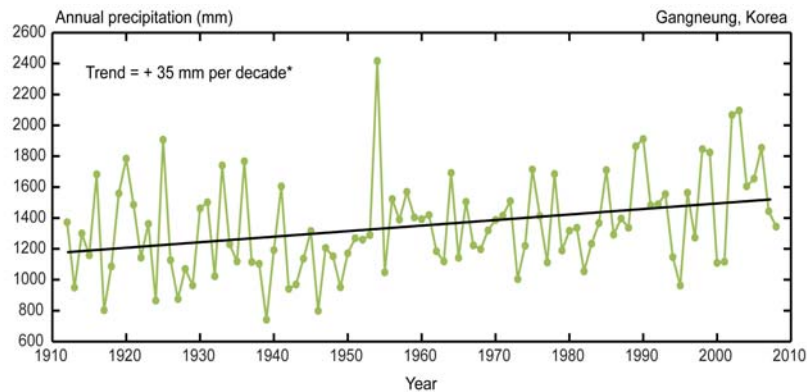
This work was done in collaboration with Dr. Kwi-Gon Kim, Director of the International Urban Training Center (IUTC) and Professor, Seoul National University.

Satterthwaite, D, 2008: Cities' contribution to global warming: notes on the allocation of greenhouse gas emissions, Journal of Environment and Urbanization, vol. 20, No. 2, 539 – 549.



* Trend is significant at the 95% level.

Figure 1: Observed annual temperature in Gangneung, Korea from 1912 - 2008.



* Trend is significant at the 95% level.

Figure 2: Observed annual precipitation in Gangneung, Korea from 1912 - 2008.

Table 1 summarizes the baseline climate (1971-2000) and climate projections for Gangneung. For the climate projections, a total of 16 global climate models and 3 emissions scenarios (A1B, A2, and B1) were used. The table shows the central range, i.e., the central 67%, of the projected model-based changes, which are expressed relative to the given base period.

For Gangneung, temperature and precipitation both are expected to increase over the next 100 years. By the 2080s, temperature increases of + 2.0 to 4.0 °C and precipitation increase of +5% to +20% are projected. These results are continuations of the trends that have been observed during the 20th century and the early years of this century.

Table 1: Baseline climate and mean annual changes¹

Gangneung	Baseline 1971-2000	2020s	2050s	2080s
Air temperature Central range ²	12.9 °C	+ 1 to 1.5 °C	+ 1.5 to 2.5 °C	+ 2.0 to 4.0 °C
Precipitation Central range	1400 mm	-5 to +10%	+0 to +15%	+5% to +20%

¹ Based on 16 GCMs and 3 emissions scenarios. Baseline is 1971 - 2000 for temperature and precipitation.

² Central range = middle 67% of values from model-based probabilities. Temperature ranges are rounded to the nearest half-degree and precipitation to the nearest 5%.

Figures 3 and 4 combine the observed climate trend with the model-based projections. On the left hand of the figure, the observed trend is plotted. To the right, the range of projections across all the GCMs and emissions scenarios is shown. A ten-year filter has been applied to both the observed data and model projections to highlight the climate signal and reduce inter-annual variability. The three thick lines (green, red, and blue) show the average for each emissions scenario across the 16 GCMs; shading shows the central range. The bottom and top lines show each year's minimum and maximum projections respectively, across the suite of simulations.

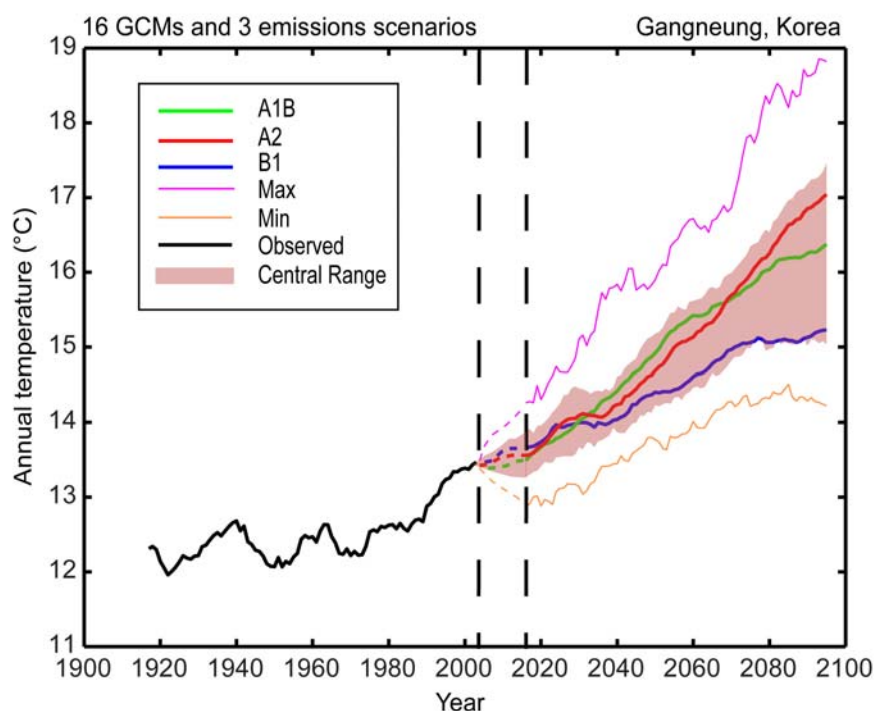


Figure 3: Observed climate and future projections for temperature in Gangneung, Korea.

Combined observed (black line) and projected temperature changes. Projected model changes through time are applied to the observed historical data. The three thick lines (green, red, and blue) show the average for each emissions scenario across the 16 GCMs. Shading shows the central range. The bottom and top lines, respectively, show each year's minimum and maximum projections across the suite of simulations. A ten-year filter has been applied to the observed data and model output. The dotted area between 2003 and 2015 represents the period that is not covered due to the smoothing procedure.

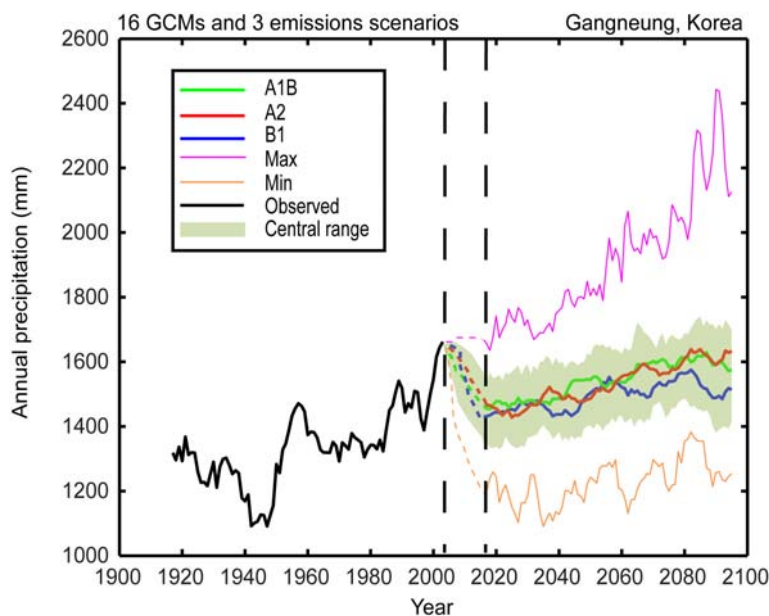


Figure 4: Observed climate and future projections for precipitation in Gangneung, Korea. Combined observed (black line) and projected precipitation changes. Projected model changes through time are applied to the observed historical data. The three thick lines (green, red, and blue) show the average for each emissions scenario across the 16 GCMs. Shading shows the central range. The bottom and top lines, respectively, show each year's minimum and maximum projections across the suite of simulations. A ten-year filter has been applied to the observed data and model output. The dotted area between 2003 and 2015 represents the period that is not covered due to the smoothing procedure.

As shown in Figure 3, precipitation records often display large decadal variability. For example, precipitation in the city was low in the 1920s-1940s, and has been increasing since, with several years late in period with extremely high above-average precipitation. These high annual precipitation values are higher than the observed mean of the 1971-2000 period, which is the value to which the model projections are applied. The initial decrease in projected precipitation on Figure 4 is an artifact of these recent high annual precipitation values.

These projected changes are likely to cause impacts on many aspects of the city of Gangneung, including heat stress on its citizens, deterioration of infrastructure, and enhanced flooding. Adaptation to the changing climate should be considered in urban planning for the city, to ensure sustainable growth and development.

ii. 신도시 지역에서의 적용

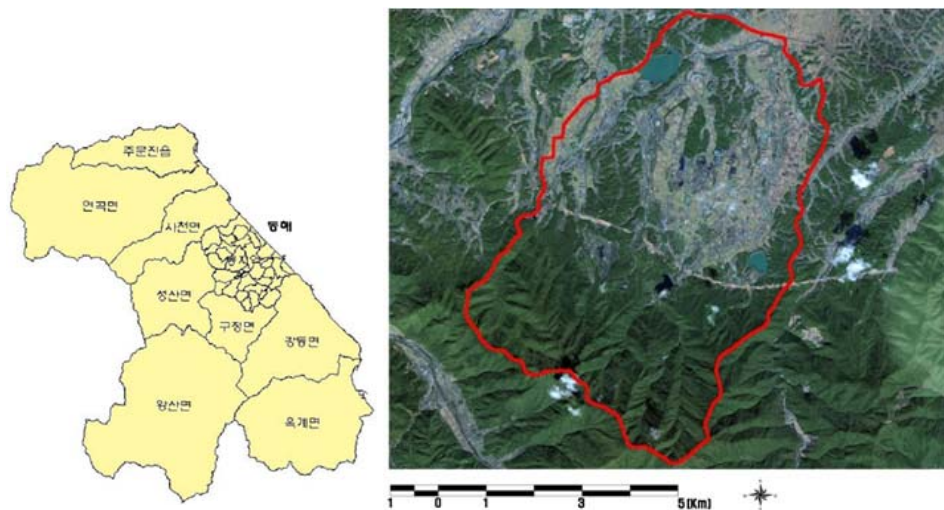
■ 연구개요

본 연구팀은 저탄소 녹색도시의 모형을 정부의 저탄소 도시기본계획 사업 안내서에 나온 내용을 바탕으로 강릉시의 선정된 지역을 대상으로 적용하여 적용해 보았다.

■ 대상지 현황

강릉시는 강원도 영동지역의 중심부에 위치하고 있는 산업, 문화, 교통, 관광, 교육 등의 성장거점중심도시로서 동쪽으로 동해에 임하고 있으며, 서쪽으로는 정선군과 평창군에 접하고, 남쪽은 동해시에 북쪽은 양양군에 각각 접하고 있다. 강릉시의 지세는 서쪽으로 태백산맥의 능선을 따라 800m이상의 고지대이고 동쪽으로는 동해와 인접해 있다.

태백산맥과 동해안을 경계로 그 사이에 위치한 지역으로 국내에서도 아직까지 비교적 개발이 덜 이루어진 지역이다. 이러한 이유로 산림이 풍부하고 야생동물들의 생물다양성이 비교적 높으며, 바람과 태양에너지 등의 천연에너지원을 이용하기에 유리한 입지조건을 갖추고는 있지만 해안기후의 영향을 쉽게 받으며, 여름철 부족한 강수량으로 인하여 수시로 물부족 현상을 겪고 있는 등 기후변화에 민감한 지역이다.



<그림 9> 강릉시와 강릉시 구정면의 장현저수지 일대의 모습

■ 저탄소 녹색도시 구상

연구팀이 제안한 저탄소 녹색도시는 기존의 수계축과 녹지축을 바탕으로 Eco-Balance Game을 적용하여 이산화탄소의 배출량과 흡수량을 산출함으로써 저탄소 녹색도시의 구성을 통한 이산화탄소 저감 효과를 도출하였다. 또한 입지여건을 고려하고 자연자원의 분석을 통해 풍력, 태양열 및 태양광 시설, 폐기물 소각 냉난방 시스템 등의 신재생에너지 관련 시설을 포함한 저탄소 시범단지를 조성하였으며, 이 지역의 특색을 강화할 수 있는 신재생에너지 홍보관이나 교육시설, 기후환경전시관 등을 계획요소에 포함하도록 하였다. Rain Garden,

복토주택, 바람통로주택단지, 생태마을 등의 생태적 요소들은 이산화탄소의 흡수에 효과적인 프로그램들로 이들의 조성을 통해 물순환, 바람순환, 자원의 순환 등의 효과를 고려하여 최종구상안을 도출하였다.

또한 자기부상 열차 등의 신개념 교통수단 등을 고려하여 도로를 조성하였으며, 옥상녹화와 생태다리 등의 조성을 통해 저탄소 녹색도시가 생물다양성의 증진에도 기능할 수 있도록 하였다.



<그림 10> 저탄소 녹색도시의 기본구상

iii. 도시재생지역에의 적용

■ 연구 개요

저탄소 녹색 도시의 구성요소 중 물과 습지 체계에 대한 기법의 활용을 보여주기 위하여 강릉시의 경포천과 경포호를 중심으로 유역차원의 물순환 및 습지체계 구상을 제시해 보면 다음과 같다. 이를 통해 기존의 강릉시 도심 지역의 생물다양성과 자연생태계를 보전하고, 시민의 삶의 질과 건강을 향상시키며, 물과 주거단지, 그리고 주변 환경과의 기능적 통합을 유도함으로써 시민의 어메니티를 향상시키고자 하였다.

■대상지 현황

이 지역은 과거 농업지역으로 담수하천과 염수 석호(Lagoons)가 위치한 지역이다. 이미 상당히 높은 생물다양성을 보이고 있으며 생태조사 결과 고유종이 존재하는 것이 확인되었다. 지역 내부를 지나는 5개의 도로가 있으며 농수로와 농지보호를 위한 재방이 존재하고 있다.



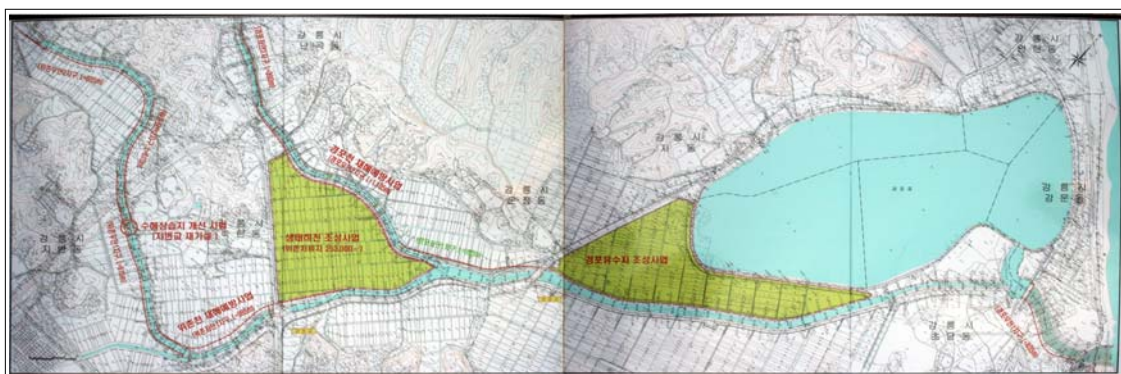
<그림 11> 대상지의 현황 모습

■ 강릉시 물순환 및 습지체계구상

- 전체 체계 구상

강릉시의 물순환 체계와 습지체계의 구상을 위해 본 연구의 대상지에서는 수체계, 개울, 지류, 연못 및 저수지 등의 향상과 유지를 통한 물순환 인프라를 조성하며, 빗물, 중수 및 폐수를 활용한 지류, 하천, 연못, 저수지의 물순환 체계를 구축하도록 계획하였다.

특히 국외 전문가를 동반한 답사를 포함한 수차례의 현지 답사를 통해 하천지역과 습지 조성 지역에 대해서도 주변지역과의 연계성을 고려하여 계획에 반영될 필요가 있는 것으로 판단되었다.



<그림 12> 대상지의 현황 모습

- 주요 Site proposal

이 연구에서는 강릉시가 제안한 안을 저탄소 녹색도시의 관점에서 제안해 보았으며, 그 결과는 다음과 같다.



<그림 13> 강릉시가 계획한 습지생태공원의 구상안

다음의 <그림 14>에서 <그림 16>는 의사결정을 위한 대안 도출 기법을 적용해서 얻은 대안이다. 다음의 대안들은 강릉시에 의해 제안된 디자인의 환경영향을 분석한 후, 디자인을 기존의 습지, 하천 및 석호(Lagoons)와 조화를 이루도록 재조정 하였으며, 여러 구간에 경포호와 하천, 습지를 연결함으로써 생태적 연결성을 높이도록 하였다.

이를 위해 섬의 형태와 경사를 변경하거나, 돌로 조성된 제방을 지역의 토양을 적용하여 낮은 경사지역에 식생을 도입하였다. Shoreline의 길이를 확대하였으며, 조류 보호 지역을 물리적으로 고립시킴으로써 동물의 이동통로 및 서식처를 확보하도록 하는 등 생물다양성 증진과 서식처 기능의 향상과 교육과 연구의 기회를 제공하는데 장으로 활용할 수 있도록 하였다.



② 세계 주요 도시의 기후행동계획

기후변화 대응을 위하여 세계 주요도시에서는 중·장기 기후행동계획을 설정하고 공표하고 있다. 기후행동계획의 주요 내용을 살펴보면 온실가스의 감축을 목표로 다양한 분야에 적용하고 있으며, 이와 같은 기후변화 대책을 국가 성장 동력으로도 활용하고 있다.

세계 주요 도시의 기후행동계획(Climature Action Plan)을 정리한 결과는 다음 <표 1>과

같다.

<표 1> 세계 주요 도시의 기후행동계획의 주요내용

지 역		행동계획	주요 내용
국가	도시		
미국	시애틀	1. 대중교통 증진 2. 자전거 기반시설 확충 3. 도로가격제 개발 4. 바이오연료 이용	○대중교통을 증진시키기 위한 새로운 도시 투자의 증대 ○근린주구 비즈니스 지역을 개발할 때 자전거 주차장 설치 의무화 ○계획단계에서의 도로 가격체계 반영여부 평가 ○바이오연료 판매 주유소의 증대
	시카고	1. 건물내 에너지 이용량 감소 2. 깨끗한 신재생에너지 확대 3. 교통수단의 개선 및 확대 4. 생활쓰레기 및 산업오염물 감소 5. 적응 정책	○기존 상업, 산업 및 주거건물의 리모델링을 통한 건물 에너지 이용량 저감 ○신재생에너지를 이용하는 발전소 확대 ○대중교통 시설에의 투자 확대 ○자원 사용량 감소, 재이용, 리사이클 ○사이트 내 빗물 유출수 집수 ○녹색도시디자인의 적용, 미래를 고려한 계획수립, 일반 대중의 참여유도
영국	런던	1. 건축물에서의 CO ₂ 감소 2. 에너지 공급에서 CO ₂ 감소 3. 교통수단의 CO ₂ 감소	○고효율 에너지 기준의 적용 ○신재생에너지 발전설비의 확대 ○대중교통 설비의 에너지 효율성 향상
일본	도쿄	1. 기업들의 CO ₂ 감소 2. 주택에서의 CO ₂ 감소 3. 도시개발 중 CO ₂ 감소 4. 차량으로부터의 CO ₂ 감소 5. 부문별 CO ₂ 감소	○큰 규모의 CO ₂ 배출기업에 대한 최고한도치 수립 및 판매를 통한 배출량 저감 ○태양광발전설비, 고효율에너지 기기 및 고단열의 확대 ○건물들에 선진국 수준의 에너지절약 디자인 기준 적용 ○고연비 차량의 확대를 위한 지원 ○중소형 회사와 가정에서의 고효율에너지 이용을 위한 홍보 프로그램 개발
멕시코	멕시코 시티	1. 에너지 분야 2. 물 분야 3. 운송 분야 4. 쓰레기 분야 5. 기후변화 적응활동 6. 기후변화 알림 및 교육 활동	○지속가능한 주거단지 조성 ○불필요한 장비 사용 조절 등을 통한 물순환 시스템의 향상 ○높은 수송능력을 가진 운송수단으로 교체 ○멕시코시티 내에 쓰레기 재활용 및 에너지 센터 건설 ○자연재해에 취약한 사람들에 대한 원조 ○주거단위 차원에서 자원의 효율적 이용에 대한 교육

③ 서울의 기후행동계획

우리나라의 경우에도 기후변화 대응 전략을 수립하고 종합대책을 수립하려는 노력이 진행되고 있다. 서울시는 기후변화의 심각성과 이에 대한 대응 필요성을 인식하여 기후변화업무를 담당하는 지구환경팀을 신설하고 2007년 ‘서울환경에너지선언’을 통하여 서울시의 온실가스 배출량을 1990년을 기준으로 2010년까지 20%, 2020년까지 25%저감한다는 목표를 설정하였다. 서울시의 기후변화 정책과 시민사회 및 기업 등의 기후변화 노력이 시너지 효과를 가져올 수 있도록 네트워크를 구성하여 궁극적으로는 1천만 시민의 생활패턴을 바꾸고 서울을 세계적 기후모범도시로 탈바꿈시키기 위한 서울기후행동계획(CAP)이 2008년 4월에

발족하였다. 향후 서울기후행동계획(CAP)에서는 기후변화와 관련된 실행에 대한 진단·평가·지도를 위한 CO₂ 닥터를 운영하고 맞춤형CO₂ 감축 계획 수립 및 기후행동 10계명 실천 등을 추진할 계획에 있다.

서울시의 기후변화 대응 주요 성과 및 연구팀에서 제안하는 기후행동계획(Climate Action Plan)을 정리한 결과는 다음 <표 2>와 같다.

<표 2> 서울 기후변화 대응 주요 성과의 종합 및 제안

주요행동계획	내용
이동거리를 줄이기 위한 통합토지이용과 교통계획	1. 대중교통을 위한 투자의 증대 2. 천연가스 이용 버스의 도입 3. 매력적인 교통대안으로 보행 및 자전거타기 촉진 4. 혼잡로의 징수
에너지 절약형 환경 기반 시설(Infrastructure) 구축	1. 도시총괄에너지시스템의 도입 2. 부문별간 통합(Integration) 접근의 도입 3. 생활속의 환경산업 육성 4. 친환경인프라 구축 5. 환경경제적 접근
신재생에너지 기술의 도입	1. 신재생에너지를 이용한 전기사용량의 증대 2. 쓰레기 소각열을 이용한 지역 난방의 도입
에너지를 적게 쓰고, 보다 스마트하게 쓰기 위한 운동 전개	1. 탄소 마일리지 제도의 도입 2. 대중교통의 제공에 있어 공공-개인간 파트너십(Public-Private Partnership) 장려 3. 에너지 소비패턴의 개선 4. 에너지 절약형 환경산업의 생활화
그린칼라(Green collar job) 창업 장려 및 훈련 강화	1. 녹색비즈니스의 창업 보조 2. 녹색 비즈니스 창업과 운영을 하고자 하는 사람들을 대상으로 한 훈련과정 운영
자동차, 토지이용, 건축물을 위한 에너지효율 기준 강화	1. 관련 조례의 조정 - 옥상녹화촉진 - 녹지 및 물 면적증대 - 빗물정원의 도입 - 에너지 절약형 생태도시의 건설 - 에너지 절약형 건축물의 건설 - 친환경 자동차 구매시 보조금 지원 - 대형건물 교통량 10% 줄임 2. 중앙정부 저탄소 녹색 성장 정책의 서울시 차원에서의 이행
시범사업의 전개	- 용산지구 - 마곡지구 - 서울시 생태녹지축 구축 - 서울시 빗물정원체계의 구축 - 청정서울 시범사업

(2) 기후변화 대응 주거단지 차원

① 베드제드 주거단지

베드제드 주거단지(BedZED, Beddington Zero Energy Development)는 런던의 남부 월링톤(Wallington)지역에 위치하고 있으며, 세계 최초의 3층짜리 탄소제로주택(100채)을 보유하고 있다. 가동이 중단된 오수처리시설 부지(1만6,500㎡)에 에너지제로 개발기법을 도입하여 신재생에너지 기술의 적용과 미적 아름다움을 동시에 추구하도록 설계되었다. 베드제드의 자원 절감 효과는 실내난방(48kWh/㎡/년, Sutton 자치구 평균의 81%), 온수(6kWh, 목표치(33%)의 57%), 전력(3.4kWh, Sutton 자치구 평균보다 약간 낮음), 수도(72 리터), 개인차량(연간 3,703km(전국 평균의 64%)), 건축자재(단지 내 건축자재의 15%를 재활용/재생자원 사용) 등에서 나타나고 있다.

② 캐나다 BC의 닥사이드 그린(Dockside Green)

닥사이드 그린은 탄소 중립 개발(Carbon Neutral Development)을 목표로 자체적으로 모든 폐수를 재활용하고, 에너지 절약형인 건물 디자인으로 에너지 이용을 기존에 비해 상당히 절감하며 우수 이용과 태양광 발전 등 자연에너지를 최대한 활용하는 단지이다. 이러한 친환경적 단지를 위하여 건물 구상단계에서부터 현재까지 캐나다의 친환경 인증제도인 리드 캐나다(LEED Canada)가 제안하는 여러 친환경적인 디자인 및 자재이용, 시공 등의 기준에 따라왔다. 닥사이드 그린은 리드의 최고급 등급인 플래티넘(Platinum)을 받도록 진행되고 있으며, 주거단지 차원에서는 북미에서 처음으로 플래티넘을 받을 것으로 예상된다.

(3) 기후변화 대응 건축물 차원

① 데이비드 존슨 제로탄소 주택

데이비드 존슨 제로탄소 주택은 영국 Lam Rim Monastery에 위치하고 있으며, 영국에서 합성목(masonite)으로 지어진 첫 번째 제로탄소 주택이다. 이 주택에서는 자재 생산시 필요한 에너지인 내제에너지가 매우 낮은 목재를 건물의 주자재로 도입했으며, 냉난방에 화석연료등의 외부에너지 도입 필요성을 최소화하였다. 또한 전기 등의 에너지는 신재생에너지를 통해 실현하고 있다. 주택에서 발생하는 모든 쓰레기는 퇴비화 되어 정원에 재이용하며, 에너지자립 뿐만이 아니라 주위 자연환경과의 생태적 조화를 초점에 둔 접근 적용이다. 농촌 지역에 적합한 제로탄소 주택이다.

데이비드 존슨 제로탄소 주택에 적용되는 기술과 디자인으로는 기후특성에 적합한 패시브 디자인과 기술 적용, 낮은 내재 에너지(embodied energy) 도입, 물순환시스템 및 퇴비시

스팀 도입, 신재생에너지를 통한 전체 에너지 수요 충족 등이 있다.

2.3. 시사점

기후변화 대응사례의 고찰을 통해서 얻을 수 있는 기후변화대응사업을 위한 시사점은 다음과 같다.

① 기후변화 대응을 위한 도시의 기후행동계획은 저감기법보다는 적응기법 중심으로 개발되어 왔다.

② 기후행동계획은 적용 공간의 관점에서 도시전체보다는 주거단지 혹은 건축물을 대상으로 이루어져왔다.

③ 선진국의 많은 도시들이 이와 같은 기후행동계획을 수립하고 있으나, 개발도상국가 및 도시에서는 이러한 계획수립을 아직 찾아보기 힘들다.

④ 기후변화에 따른 직접적인 피해자인 개발도상국가 및 도시를 대상으로 하는 기후변화 대응 저감, 적응 및 통합적 접근이 필요하다.

3. 기후변화 대응을 위한 ODA의 패러다임 변화

2000년 유엔총회에서 21세기를 맞이하여 빈곤퇴치 및 새로운 국제협력의 방향을 설정하기 위해 8개의 목표와 18개의 세부목표로 구성된 ‘새천년개발목표(MDGs, Millenium Development Goals)’를 선언하였다. 많은 선진국들은 개발도상국의 빈곤 및 환경문제 등이 지구촌 전체의 문제라는 인식 하에 새천년개발목표를 달성하기 위하여 ODA 규모를 늘리고 있는 추세이다. 하지만, <표 3>에서 나타난 것처럼 과거에는 고려되지 못한 기후변화로 인한 여러 영향이 새천년개발목표 달성을 위한 기존의 접근에 어려움으로 다가오고 있다.

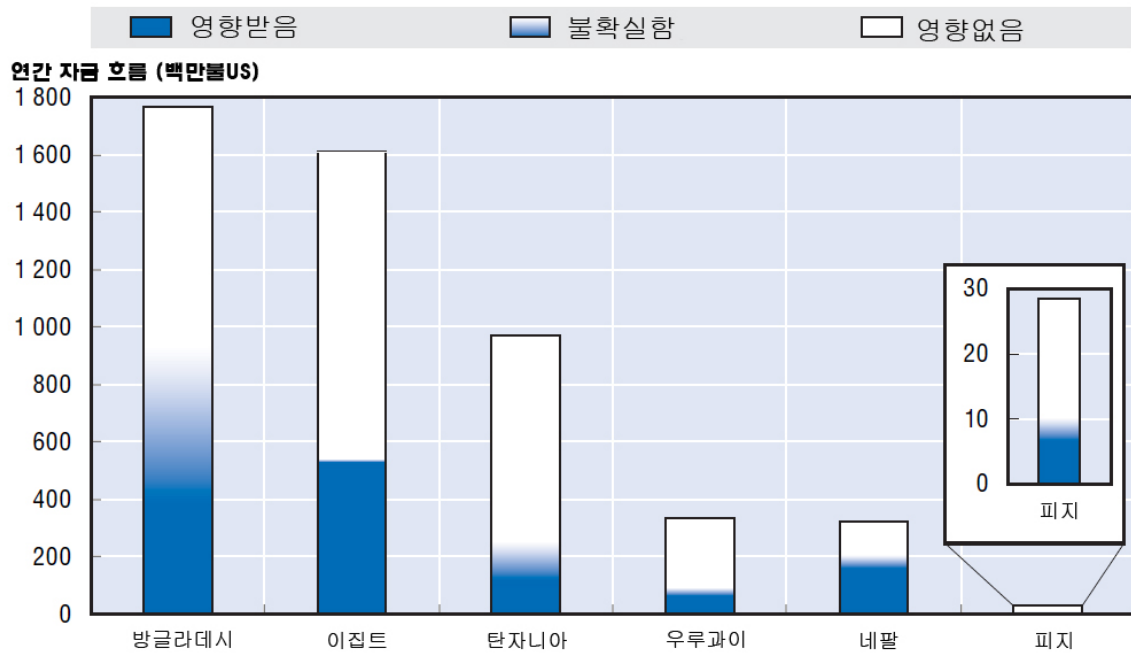
<표 3> 기후변화가 새천년개발목표 달성에 미치는 영향⁶⁾

새천년개발목표	기후변화가 미치는 영향
극심한 빈곤과 기아 퇴치 (목표 1)	- 기후변화는 가난한 이들의 건강, 물 접근성, 주택 그리고 인프라와 같은 생활자산을 감소시킨다. - 기후변화는 자연자원, 인프라 및 생산력에 영향을 미쳐 경제발전을 저감시킨다. - 기후변화는 지역내 식량확보 능력을 저하시킨다.
유아 사망률 감소 임산부의 건강개선 에이즈와 말라리아 등의 질병과의 전쟁 (목표 4, 5, 6)	- 기후변화로 인한 기온 상승으로 인해 관련 질병과 사망자수가 증가한다. - 기후변화는 말라리아 등의 전염병을 확산시키고 물, 음식 및 사람들을 통해 전달되는 바이러스에 대한 면역력을 감소시킨다. - 유아와 임산부는 전염병 감염에 대해 특히 취약하다. - 기후변화는 건강유지에 매우 중요한 요소인 물 자원의 양과 질을 감소시킨다.
환경 지속 가능성 보장 (목표 7)	기후변화는 자연자원과 생태계를 때에 따라 복원이 불가능할 정도로 훼손시키며, 이를 통해 생물다양성이 감소한다.

최근 들어 증가하고 있으며, 많은 과학자들의 연구에 의하면 앞으로 더 심화될 것으로 예상되고 있는 자연재해와 이로 인한 식량 및 자연자원 고갈 등에 대해 지속가능한 대응을 하기 위해서는 기후변화로 인한 현 상태만이 아닌 미래의 변화 가능성까지를 포함한 기후변화 적응 측면이 요구되고 있다. 또한 수원국에서 향후 증가할 것으로 예상되는 에너지소비에 대응하며 저탄소 에너지원을 확보하기 위해서는 기후변화 감소 대책도 요구되고 있다.

기후변화가 수원국에 미치는 영향은 ODA 사업 활동에도 많은 영향을 주고 있다. <그림 17>은 몇몇 수원국을 대상으로 1998-2000 동안 국가별 전체 ODA 활동 중 기후변화의 영향을 받는 활동의 비율을 총 연간 자금을 기준으로 분석한 것이다. 지역이나 국가별로 편차를 보이기는 하지만, OECD의 연구보고서에 의하면 전체 ODA 활동 중 약 30%정도가 기후변화의 영향을 받는 것으로 분석하고 있다.

6) OECD, Bridge over troubled waters-Linking climate change and development, P. 66-67, 2005



<그림 17> 기후변화의 영향을 받는 ODA 활동 비율⁷⁾

이와 같이 새로운 패러다임에 대처하는 정책 및 기본 방향이 필요한 시점에서 제시된 것이 녹색성장이다.

<표 4>에서 볼 수 있듯이, 기존의 지속가능한 발전에 비해 녹색성장에서는 기후변화 대응을 고려한 빈곤 극복 및 환경적 지속가능성의 확보를 목표로 특히 에너지와 자원의 효율적 사용, 청정에너지 및 생산기술을 중요하게 다루고 있다.

<표 4> 지속가능한 발전과 녹색성장의 비교

구분	Sustainable Development	Green Growth
관련기구	UNCSD	UN ESCAP
태동	'Our Common Future'(1987)	UN 아태 환경개발 장관회의 (2005.03)
배경	성장의 결과인 환경오염의 복구	성장 단계에서 환경오염을 방지
목적	경제성장, 사회발전, 환경 보호의 동시 추구	빈곤 극복과 환경적 지속가능성의 확보
주요분야	①사회경제 부문 : 빈곤퇴치, 개도국 발전 등 ②자원의 보전 및 관리 : 대기, 산림, 생물다양성 등 ③주요 그룹의 역할 강화 : 여성, 민간단체 등 ④이행수단 : 자원, 기술이전 등	①지속가능한 소비와 생산 촉진 ②시장의 녹색화와 그린비즈니스 육성 ③지속가능한 인프라 구축 ④환경친화적인 조세제도 도입 ⑤환경경제효율성 (Eco-Efficiency)
기후변화 대응 측면	MGDs 목표 7인 환경을 위한 지속가능성에서 부분적으로 다루어짐	기후변화 대응 패러다임을 별도로 정립하고자 하는 노력임

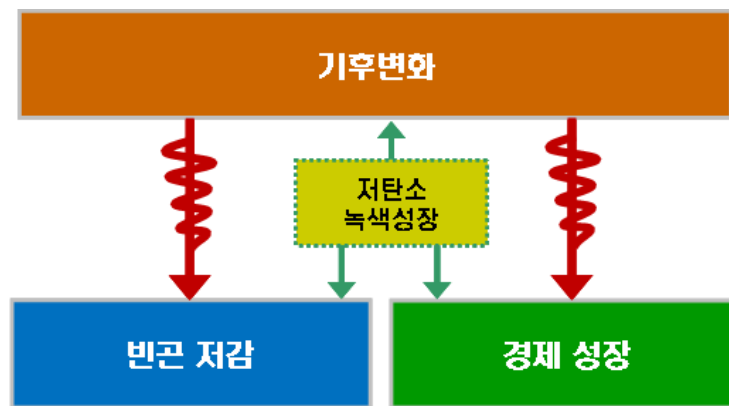
기후변화 대응에 있어 개발도상국에 대한 규제가 경제 성장을 저해하는 것에 반해, 녹색

7) OECD, Bridge over troubled waters-Linking climate change and development, P. 67, 2005

성장은 온실가스 배출과 환경오염을 줄이는 동시에 지속적으로 성장을 추구하고자 하는 지속가능성장 개념의 하나로 개발도상국의 빈곤 감소와 경제 성장을 도모하면서 기후변화에 대응하고자 하는 새로운 패러다임이라고 볼 수 있다.

우리 정부와 세계 각국에서 저탄소 녹색성장의 패러다임이 이슈화되면서 지속가능한 경제성장과 빈곤문제를 해결해줄 것으로 기대하고 있다. 저탄소 녹색성장 이니셔티브는 개발도상국에 대한 기후변화 대응을 위한 ODA 패러다임의 하나로 제시할 수 있다.

기후변화 대응을 위한 ODA 패러다임의 변화와 더불어 우리정부는 2012년 GNI(국민총소득) 대비 ODA 비율을 0.15%, 2015년 0.25%까지 증액을 추진 중에 있으며, 이에 따른 기후변화 대응 자원 확대도 기대된다. 우리 정부는 동 자원 활용에 녹색성장 패러다임의 전략을 적용하고, 동 전략의 성과를 국제사회에 공유함으로써 원조효과성 향상 논의에 기여할 수 있을 것이다.



<그림 18> 기후변화, 빈곤 그리고 저탄소 녹색성장간의 관계

3장. 기후변화 대응을 위한 ODA의 동향 분석

본 장에서는 기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 방향 및 전략 도출을 위하여 기후변화 대응을 위한 선진원조기관의 ODA 동향 분석을 수행하였다. 각 기관의 전반적인 기후변화 대응 ODA 추진방향 및 원조 사업 사례를 분석했으며, 마지막으로 KOICA의 기후변화 사업과의 비교를 통해 한국 ODA 노력의 위치를 파악하고 효과적인 전략수립의 기본 자료가 되도록 하였다.

1. 선진원조기관의 기후변화 대응 ODA 동향 분석

선진원조기관의 기후변화 대응 ODA 동향 분석을 위한 사례는 자료의 접근가능성, 재원 규모를 살펴보았으며, 국제지원기구로서의 위상 등을 고려하여 선정하였다.

1.1. 국제연합환경계획(UNEP)

1.1.1. 기후변화 대응 ODA 추진방향

UN환경계획(UNEP)은 2010-2011년 사업계획과 관련하여 '기후변화 전략⁸⁾'을 마련하였으며, 그 주요 내용은 다음과 같다. 기후변화 전략의 목적은 기후변화에 대한 대응을 국가 개발 과정에 통합하는 능력 강화에 중점을 두고 있다.

기후변화 전략 실행 시 기대되는 성과를 살펴보면 다음과 같다.

- (a) 과학적 정보, 통합 기후영향 평가 및 지역적 기후 통계에 근거한, 국가 개발 과정에 통합된 적응 계획과 재원조달 및 비용-효과적인 예방조치 증가
- (b) 청정 및 재생가능 에너지원, 에너지 효율성 및 에너지 보전에 중점을 두면서, 온실가스 배출 감소 및 잠재적인 공동편익을 가져오는 건전한 정책, 기술 및 투자 선택
- (c) 청정개발체제를 포함, 민간 및 공공분야의 재원을 통하여 개선된 기술 적용 및 낙후 기술의 퇴출
- (d) 개선된 토지 이용, 산림파괴의 감소 및 토지 황폐화의 감소를 통한 탄소 격리(sequestration) 증가
- (e) 국가 정책결정자 및 협상담당자, 시민사회 및 민간 분야의 정책결정을 위한 타당한 기후변화 과학 및 정보에의 접근

기후변화 전략의 분야별 주요 내용을 살펴보면 다음과 같다.

8) UNEP 기후변화전략, 외교부 기후변화환경과

1) 회복력(resilience) 형성을 통한 적응

■ 기대성과 “(a) 과학적 정보, 통합 기후영향 평가 및 지역적 기후 통계에 근거한, 국가 개발 과정에 통합된 적응 계획과 자원조달 및 비용-효과적인 예방조치 증가” 관련

온실가스 감축 노력만으로는 변화하는 기후의 영향을 회피할 수는 없으므로, 기후변화에 대한 적응은 필수적이다. 효과적인 국가별 적응은 사회적, 경제적 국가계획에 완벽하게 통합되어야 한다. 기후변화는 생태계에 심각한 위협이며, 동시에 건강한 생태계는 기후변화, 특히 극심한 기상이변의 효과에 대한 자연적 완충 기능을 제공한다.

따라서 생태계 건강의 개선은 기후변화에 적응하는 한 방법이며 환경적, 경제적, 사회적 편익을 창출하는바, UNEP는 개발도상국들이 생태계 접근방식을 기후변화 적응 노력에 보다 잘 통합할 수 있도록 지원할 것이다.

기후변화 적응에 있어서 UNEP의 활동은 취약 국가들의 환경보호 및 경제적 발전이라는 두 가지 수요를 충족하고, 다면적인 계획 및 심의 절차에 적응을 통합하는 것을 지원하는데 초점을 맞추고 있다.

< UNEP의 향후 주요 활동>

- ① 중요 생태계의 취약성 및 적응을 평가하고, 연구결과를 국가별 정책 결정, 적응 계획 실행에 통합하는 것을 지원
- ② 개발 노력이 기후변화의 부정적 효과로부터 보호될 수 있도록 생태계 기반 적응 계획 수립을 독려
- ③ 적응 계획 수립을 위한 국가별 제도적 역량 강화 지원
- ④ 통합적인 취약성 및 적응 평가를 수행하기 위한 국가별 역량 강화 지원
- ⑤ 기후변화 적응 방안을 국가 또는 분야별 개발 계획 수립 과정에 통합 지원
- ⑥ 중요한 기후변화 자원조달 메커니즘에 대한 기술적, 분석적 및 정책 지원 제공

■ 기대성과 “(d) 개선된 토지 이용, 산림파괴의 감소 및 토지 황폐화의 감소를 통한 탄소 격리(sequestration) 증가” 관련

산림파괴 및 황폐화로 인한 온실가스 배출의 감소를 위한 토지 이용, 토지 이용 변화 및 산림정책 등은 기후변화 적응 및 감축에서 중요한 역할을 할 수 있다. 이러한 제안들은 생물 다양성 보전 및 지역 주민의 생계 지원 등을 포함한 중요한 지속가능 개발 편익을 창출할 수 있으며, 개발도상국에 있어서 지속가능한 산림 관리를 위한 새로운 자원 조달이 가능하다.

< UNEP의 향후 주요 활동>

- ① 토지이용의 변화, 생물다양성, 산림 손실과 탄소 축적(stock)의 평가 및 도면화와 관련 역량 함양
- ② 산림 파괴, 토지이용 변화 및 산림과 토양의 황폐화로 인한 온실가스 배출 및 탄소 축적

의 검토와 모델링을 위한 도구 개발 및 시험

- ③ 토지이용과 산림을 규율하는 법적, 제도적 체제 강화 지원
- ④ 워크숍을 통하여 관련 개발도상국에서 산림이 도로, 농업 등 다른 용도로 전용되는 것을 방지하기 위한 사업(REDD) 준비 지원 등

2) 저탄소 사회를 향한 이행 지원

■ 기대성과 “(b) 청정 및 재생가능 에너지원, 에너지 효율성 및 에너지 보전에 중점을 두면서, 온실가스 배출 감소 및 잠재적인 공동편익을 가져오는 건전한 정책, 기술 및 투자 선택” 관련

저탄소 사회로의 이행의 일부로서, 보다 많은 에너지 수요가 재생가능 에너지원과 발전된 기술 및 개선된 관리에 의하여 충족되어야 한다. 재원조달이 결정적인 부분이나, 정부 정책은 민간 부문에 의한 투자 결정에 영향을 미치는 강력한 역할을 수행한다. 공공 분야와 민간분야 모두가 관여하는 기술, 정책 및 재원조달 결정 간의 충분한 상호작용은 이행의 방향과 속도를 대체적으로 결정할 것이다.

UNEP는 특히 일정 분야(예: 빌딩, 교통) 및 기술(예: 조명, 냉방)에서 최종수요자 효율에 관한 방안을 검토하고 있다.

< UNEP의 향후 주요 활동>

- ① 재생가능 에너지원에 대한 기술적, 경제적 평가 및 도면화 실시 지원
- ② 국가 기후 기술 계획의 개발 및 청정에너지 기술을 위한 시장을 조장하고 낙후된 기술의 퇴출을 앞당기기 위한 동 계획의 이용 지원
- ③ 재생가능 에너지, 에너지 효율성 및 온실가스 배출 감축을 위한 정책 개혁 및 계획 이행에 있어서 핵심적인 이해관계자에게 정보를 제공하고 지원하기 위한 지식 네트워크의 설립 및 지원
- ④ 저 온실가스 배출 촉진을 위한 정책 대안의 비용과 편익에 대한 거시경제적, 분야별 분석의 이용 실시 및 독려
- ⑤ 서로 다른 유형의 바이오연료 및 관련 원료에 대한 지속가능성 기준 및 평가도구의 개발, 개선 및 적용을 지원하고, 개발도상국의 국가 바이오연료 계획 수립 및 시범사업 실시 지원
- ⑥ 에너지 효율성 개선과 온실가스 배출 감축을 위한 공공/민간 협력관계를 독려하고 우수 사례의 적용을 지원

■ 기대성과 “(c) 청정개발체제를 포함, 민간 및 공공분야의 재원을 통하여 개선된 기술 적용 및 낙후 기술의 퇴출” 관련

재원조달은 저탄소 미래로 이행하는데 있어 결정적인 부분이며, 탄소 금융은 세계 금융 전망에 있어서 점점 더 중요한 부분이 되고 있다.

UNEP 활동은 온실가스 배출을 감축하는 더 깨끗하고 효율적인 기술을, 특히 빠르게 개발되고 있는 국가들에서 적용하기 위한 재원에의 접근 역량을 함양하는데 초점을 맞출 것이며, 이는 CDM 사업 역량 함양 및 독려뿐만 아니라 post-2012 합의에 따라 출현할 수 있는 다른 새로운 재원조달방안을 포함할 것이다.

< UNEP의 향후 주요 활동>

- ① 국가적 수준에서 재생가능하고 에너지 효율적 기술에 재원을 조달하는데 대한 장애 제거를 지원하기 위해 청정에너지 및 저탄소 기술에 대한 기술적, 경제적 분석 실시
- ② 토지이용 및 산림과 같은 새로운 분야의 CDM 사업을 위한 새로운 방법론의 개발과 사용 및 훈련을 통하여 개발도상국의 접근을 지원하고 CDM 사업에 대한 더 많은 관심과 이용을 독려하기 위하여 CDM에 대한 세계적 분석 실시
- ③ 개발도상국의 금융기관의 청정에너지기금 창설 지원 및 개발도상국의 재생가능 에너지 제품에 대한 대출 프로그램을 마련하는 은행에 대한 조언
- ④ 저 탄소배출 투자를 지원하는 은행, 보험회사, 연기금 등을 위한 전문적 네트워크 형성 및 지원

3) 기후변화 과학에 대한 이해 개선

■ 기대성과 “(e) 국가 정책결정자 및 협상담당자, 시민사회 및 민간 분야의 정책결정을 위한 타당한 기후변화 과학 및 정보에의 접근” 관련

개발도상국들은 특히 기후가 미래에 어떻게 변화할 것인지에 대한 더 나은 정보를 필요로 한다. 국가적인 취약성 평가뿐만 아니라 기후변화와 그 효과, 감축과 적응의 비용(그리고 부작용의 비용)의 지역적, 국가적인 과학적 평가가 시급히 필요하다.

UNEP는 기후변화의 원인과 결과 및 정책결정자들이 고려할 수 있는 대응방안에 대한 이해를 촉진하고, 기후변화에 대한 인식 제고 등을 위한 과학에 기반을 둔 평가를 실시할 것이다.

< UNEP의 향후 주요 활동>

- ① 기후변화 및 특정 분야에 대한 영향에 대한 인식을 제고하기 위해 과학기반 평가를 실시하고, 기후변화를 정책 결정에 통합하는 것을 독려
- ② 각국이 기후변화 정책 계획을 강화하기 위하여 각국의 수요에 따라 기후변화 통계, 정보 및 시나리오 등을 맞추도록 지원하는 역량 함양 프로그램 이행
- ③ 기후변화 협상 담당자 및 이해관계자들을 위한 훈련 및 기술적 지원 제공
- ④ 주요 그룹들에게 어떻게 기후변화가 그들의 활동에 통합될 수 있는지 보여주기 위하여

자문 및 지원 서비스 제공

4) 의사소통 및 공공의 인식 제고

■ 기대성과 “(e) 국가 정책결정자 및 협상담당자, 시민사회 및 민간 분야의 정책결정을 위한 타당한 기후변화 과학 및 정보에의 접근” 관련

UN은 광범위한 사회 구성원들이 기대하는 답변과 정보를 제공하는데 있어 핵심적인 역할을 할 것으로 기대되고 있으며, UNEP는 기후변화에 관한 대외관계에서 UN기구를 선도하고 있다.

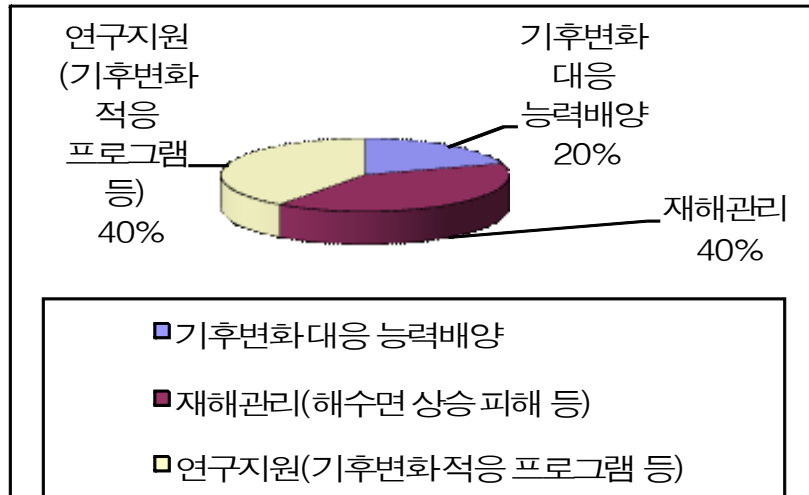
주로 부정적이고 해결지향적인 측면이 부족한 기후변화 관련 논의에서 벗어나 정부, 산업계 및 대중들이 충분한 정보를 바탕으로 조치를 취할 수 있도록 지원하는 역할을 UNEP가 수행하도록 한다.

< UNEP의 향후 주요 활동>

- ① UNFCCC 사무국과 상호 강화하는 메시지 등을 포함, 전략적 의사소통 개발
- ② 기후변화에 관한 핵심적인 메시지 전달을 지원하기 위하여 언론매체 및 대외협력 활동 이용
- ③ 인터넷과 시청각 도구 사용에 관한 우수사례 및 성공사례의 전파를 독려하기 위해 핵심 이해관계자들에게 성공적인 기후변화 프로그램에 관한 의사소통 지원
- ④ 주요 그룹들을 위한 인식제고, 대외협력, 교육 및 훈련 실시

1.1.2. 기후변화 대응 원조 사업 사례

국제연합환경계획(UNEP)의 기후변화 대응을 위한 원조 사업을 살펴보면, 기후변화 적응을 위한 정책마련, 시나리오 분석, 재난 경보 시스템 개발 등 수원국의 능력배양 지원 사업을 중점적으로 추진하고 있다.



<그림 19> UNEP 기후변화 대응 원조 사업 분석

<표 5> UNEP 기후변화 대응 원조 사업 사례

국가/지역	사업유형	사업명 및 개요	사업 기간	자금 (백만달러)
파키스탄	연구지원 (기후변화 적응 프로그램 등)	파키스탄 Karakokum 프로젝트 - 히말라야 최고봉 K2를 포함하는 파키스탄 북부 Karakokum 국립공원의 체계적 관리와 기후변화 적응을 지원하기 위한 사업	2008.12 - 2011.12	6.8
아프리카		아프리카 기후변화 적응 비용분석 프로젝트 - 2020년까지 기후변화로 인한 물 부족 또는 홍수로 고통 받게 될 아프리카 인구가 7,500만~2억 5천만 명에 이를 것으로 전망되는 바, 이에 대한 시나리오 분석, 적응사업개발, 시범사업 등을 추진	현재 세부 사업계획 작성 중	55
히말라야 지역	재해관리	기후변화로 인한 히말라야지역 재난 저감을 위한 상하 지역 파트너십 구축 프로젝트 - 대 히말라야(힌두쿠시-카라코럼-틴산-알타이-사얀) 주요 하천유역에 기후변화로 인한 재난 조기 경보를 위한 모니터링과 정보교류 네트워크 구축, 생태계가 제공하는 핵심 서비스에 대한 금전적 보상 메커니즘 마련 등	2009 - 2013	7.5
아시아 & 아프리카		해수면 상승대비 해안관리 프로젝트 - 소도서 개발도상국과 아시아 및 아프리카의 대규모 델타 지역의 기후변화 적응을 위한정책 지침 및 수단, 기술, 성공사례 등 보급 및 역량 제고	2009 - 2013	84.6
아프리카	능력배양	아프리카 물 관련 적응 촉진 프로젝트 - 아프리카 기후변화 취약성 및 주요 부문의 사업 우선순위 분석, 2020년까지와 2050년까지의 적응 비용 추산	현재 진행중	16.7

1.2. 세계은행(World Bank)

1.2.1. 기후변화 대응 ODA 추진방향

2008년 10월에 개최된 연간회의에서 세계은행은 개발과 기후변화를 위한 전략 프레임워크(Framework)를 채택하였다. 기후변화를 위한 전략 프레임워크는 기후변화의 위험 및 전 세계 기후변화 대응 정책으로부터의 경제적 기회를 달성하며 가난 감소와 개발 목표를 동시에 달성할 수 있도록 하기 위한 지원을 하고 있다. 가장 주요 관심은 대부분의 개발도상국에서 우선시 하고 있는 기후위험관리와 적응에 있다. 동 프레임워크는 국제금융공사(IFC), 국제투자보증기구(MIGA)와 세계은행(World Bank)의 개발도상국 지원을 위한 상세한 전략과 비즈니스플랜을 제시할 것이다. 또한 프레임워크는 전 세계 국가가 참여하는 전 지구적 행동 관련하여 세계은행그룹이 중요한 역할을 하는 기본이 될 것이다.

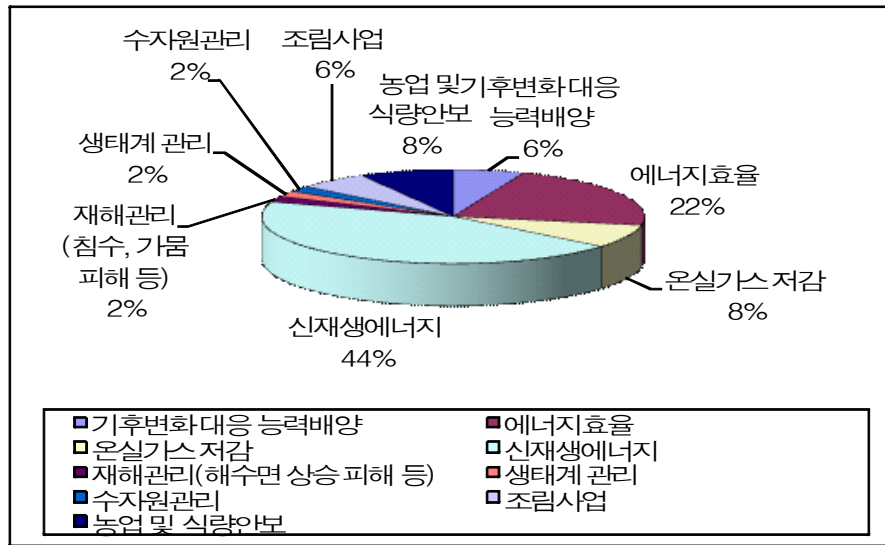
세계은행그룹의 프레임워크는 총 여섯 개의 원칙에 근거하고 있으며, 각각은 적응과 저감을 포함하고 있다.

<표 6> 세계은행의 기후변화 대응 전략적 프레임워크

프레임워크 원칙 항목	내용
① 국가차원의 개발과정에서의 기후행동을 지원	세계은행은 수원국에 확실한 이득이 갈 것으로 판단될 경우 기후변화 관련 향후 전략이나 영향이 확실하지 않을 경우에도 지원한다.
② 추가 할당 및 혁신적 금융 동원	자금흐름이 예측 가능하도록 전 세계의 기후변화 관련 정책과 기준 등이 명확해야 한다.
③ 시장 중심의 금융 매커니즘 추구	시장경제는 수원국에게 환경적 이득을 포함하여 개발을 위한 자금이동을 가능하도록 한다.
④ 민간부문 자원의 차입 자본 이용	민간부문은 개발도상국을 포함한 전 세계의 신재생에너지 및 에너지효율성 증강 부문의 거대 투자자이다.
⑤ 빠른 성장 및 새로운 기술 도입 지원	기후 측면의 제한을 가진 개발도상국의 경우 새로운 국제 파트너십이 매우 중요하다.
⑥ 정책연구, 지식 및 능력 배양 도모	투자, 시장, 그리고 기술이 활성화 되기 위해서는 지식과 능력이 매우 중요하다.

1.2.2. 기후변화 대응 원조 사업 사례

세계은행에서 기후변화 대응을 위한 원조 사업을 살펴보면 과거에는 신재생에너지 사업, 온실가스 감축, 에너지 효율 등 저감 분야와 관련이 높은 사업을 실시하고 있는 것으로 파악되었지만, 최근 재해관리, 농업 및 식량안보, 능력배양 등 적응 분야와 관련이 높은 사업이 진행되고 있다. 다음 <그림 20>는 세계은행에서 기후변화와 관련된 원조사업을 분석한 결과이며, <표 7>은 유형별 주요 사업 사례를 정리한 것이다.



<그림 20> 세계은행 기후변화 대응 원조 사업 분석

<표 7> 세계은행 기후변화 대응 원조 사업 사례

국가/지역	사업 유형	사업명 및 개요	사업 기간	자금 (백만달러)
요르단	신재생에너지	풍력발전에너지 시장의 활성화 - Independent Power Producer(IPP) 개발 및 풍력 전기 생산 설비 설치 및 재생에너지활동을 지원할 Jordan Renewable Energy and Energy Efficiency Fund(REEF) 설립 및 재정지원	2008.06 - 진행중	6.8
페루		수력발전 개발 - 국제시장메커니즘의 개발 지원 특히, 열발전소에서 생산되는 전기를 수력발전소로 대체하여 CO2방출 감소	2004.12 - 진행중	16.7
중국	에너지 효율	난징 철강공장 내 가스 회수기술 개발 사업 (난징) - 철강산업의 에너지 효율성 증감, 환경오염물질의 대기 중 방출 감소, 지역사회에 삶의 질 개선	2006.06 - 진행중	7.5
	온실가스저감	진청 석탄 메탄 개발 사업 - 온실가스 감축 및 CDM	2004.06 - 진행중	84.6
	농업 및 식량 안보	관개 농지 기후변화 적응 사업 - 농업 및 관개 관리에 있어서 기후변화 적응 증강	2008.03 - 진행중	55
콜롬비아	조림 사업	San Nicolas 탄소저장 사업 - 2500 헥타르의 페 목초지의 식림(forestation)을 통해 이산화탄소 흡수계(carbon sink) 개척	2007.06 - 진행중	18
몰디브	능력배양	몰디브 환경관리 사업 - 관광산업 개발에서 기인하는 해양 서식지 파괴와 환경위협에 효과적으로 대처할 수 있는 능력 배양	2008.06 - 2014.06	13.9
케냐	생태계관리	서부케냐 생태계 통합 관리 사업 - 통합 에코시스템 관리를 통해 3개 강유역의 토지사용시스템의 생산성 지속성 증진	2005.03 - 2010.06	7.7
키리바티	재해관리 (침수, 가뭄 등)	기비바시 기후변화 적응 사업 - 키리바시의 기후변화, 해수면 상승에 대한 취약성을 줄이는 것. 준비단계(2002-2005)의 목적은 기후변화, 기후의 다양성에 대한 적응을 국가의 경제개혁에 주류화하며 다음단계의 프로젝트를 준비하는 것	2003.02 - 종료날짜 N/A	3.7
필리핀	수자원 관리	필리핀 에탄올 공장 내 바이오 가스 사업 - 에탄올 공장의 폐수처리시설의 메탄 방출 줄이기. 병커유를 폐수처리시설에 포집된 메탄으로 대체	2009.01 - 진행중	20

1.3. 국제연합개발계획(UNDP)

1.3.1. 기후변화 대응 ODA 추진방향

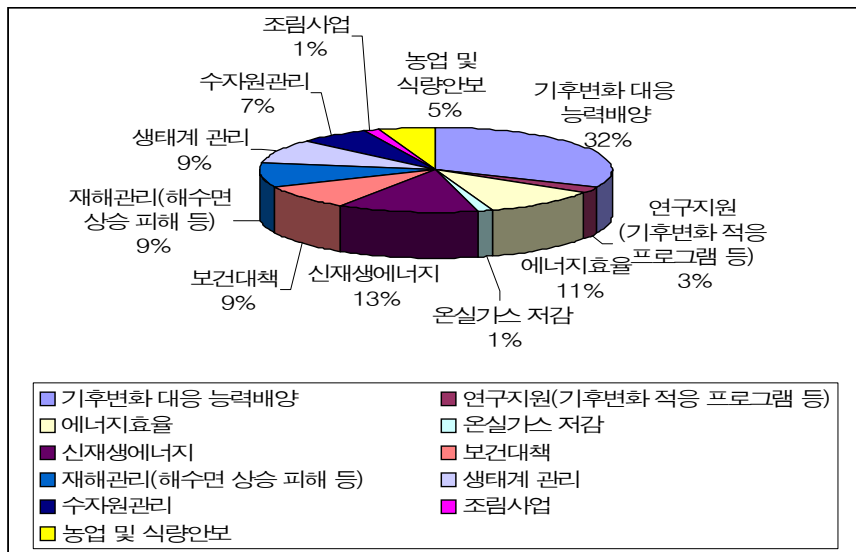
국제연합개발계획(이하 UNDP)의 환경 및 에너지 그룹은 개발도상국들이 UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change)에서의 입지를 굳히기 위하여 다양한 부문 및 경제활동과 관련한 기후변화 대응 정책을 분석하는 국가차원의 능력배양 프로젝트를 시작하였다.

현재 13개 나라(알제리, 볼리비아, 콜롬비아, 코스타리카, 감비아, 온두라스, 나미비아, 니카라과, 니제르, 투르크메니스탄, 네팔, 방글라데시, 도미니카 리퍼블릭, 에콰도르, 파라과이, 페루, 루시아, 토고 및 리베리아)가 동 프로젝트에 참여중이다. 이 나라들은 기후변화 대응 행동과 발리행동계획⁹⁾과 관련하여 국가차원 3개 부서까지의 부처 간 워크숍을 준비하게 될 것이다. UNDP 및 세계의 여러 우수 기관들의 협조아래, 각 국가들은 각 부문별로 기후변화에 대한 투자 및 자금흐름을 분석할 것이다. 이러한 분석은 기후변화에 대응하기 위해 필요한 국가차원의 노력의 크기와 강도 및 대응 및 적응 행동을 위해 필요한 자금의 정확한 예상을 가능하게 할 것이다.

1.3.2. 기후변화 대응 원조 사업 사례

UNDP에서 기후변화 대응을 위한 원조 사업을 살펴보면 신재생에너지 사업, 온실가스 감축, 에너지 효율 등 저감 분야도 이루지고 있지만, 기후변화 대응 능력배양, 생태계관리, 재해관리 등 적응 분야에 관련된 사업을 더 많이 실시하고 있는 것으로 파악된다.

9) 2007년 12월 인도네시아 발리에서 개최된 제13차 기후변화협약 당사국회의에서 채택된 행동계획으로 포스트 교토(2012년이후)에 온실가스 감축을 위한 참여자로 선진국 및 모든 개발도상국이 참여한다는데 합의가 이루어짐. 또한 온실가스 감축 수치 목표 관련하여 과학적 예측을 기토로 한 합리적인 감축 논의가 이루어질 수 있는 토대를 마련함.



<그림 21> UNDP 기후변화 대응 원조 사업 분석

<표 8> UNDP 기후변화 대응 원조 사업 사례

국가/지역	사업 유형	사업명 및 개요	사업 기간	자금 (백만달러)
탄자니아	신재생에너지	농촌지역 태양광발전 설비 지원 사업 - 농촌지역의 전력을 화석연료에서 태양광전지로 대체함으로써 CO ₂ 배출량의 감소	2004.04 - 2008.12	2.45
페루	신재생에너지	태양에너지를 통한 농작물 재배 지원 사업 - 커피와 카사바 등 농작물 재배에 태양에너지의 도입을 통하여 재정난 극복	2000	0.025
라오스	에너지 효율	고효율 주택 지원 사업 - 빗집건축 기술 등 실현가능한 에너지 효율이 높은 건축 기술 도입	2002 - 2007	1.46
아프리카	능력배양	서아프리카 해안생태계 취약성 평가 지원 사업 - 국가의 해안생태계에 대한 취약성 평가를 통하여 적응 대책 마련	준비 단계	10.6
Global		커뮤니티 중심의 기후변화 대응 적응 지원 사업 - 기후변화 적응 정책 및 프로그램 등 능력 배양	준비 단계	9.1
알바니아	생태계관리	Drini-Mati 강 하구지역 기후변화 영향 관련 능력 배양 지원 사업 - Drini-Mati 강 하구지역 생태계(하구습지, 강변습지, 주변 식생 등)의 기후변화 영향에 대한 적응프로그램, 모니터링, 교육 등 능력 배양	준비 단계	2.0
수단	재해관리 (침수, 가뭄 등)	기후변화로 인한 피해에 대비한 농업 및 수자원 부문의 대응 능력배양 사업 - 수자원 관리와 홍수 등 기후변화로 인한 농경지 피해 방지 및 관리 사업	준비 단계	6.4
방콕	수자원 관리	수자원 관리체계 능력 배양 지원 사업 - 농촌지역에서의 수자원 관리체계 구축	준비 단계	4.0
케냐	보건대책	질병위험 감소를 위한 기후변화 적응 지원 사업 - 기후변화로 인한 우려되는 질병위험에 대한 보건대책 수립	준비 단계	23

1.4. 아시아개발은행(ADB)

1.4.1. 기후변화 대응 ODA 추진방향

아시아 개발은행은 아시아 태평양 지역에서 기후변화의 원인과 결과에 관련하여 매우 활발한 활동을 하고 있다. “전략 2020”이라는 새로이 도입된 장기 전략 아래, 아시아 개발은행은 아시아 태평양 지역에서 기후변화와 환경적으로 지속가능한 성장과의 관계에 대해 집중하고 있다. 기후변화는 다양한 여러 피해가 가난한 이들에게 집중되는 경향이 있기에, 기후변화에 대응하는 “전략 2020”의 또 다른 목표인 포괄적인 성장을 도모하는데 있어 매우 중요한 요소이다.

다양한 개발은행들의 청정에너지 투자 프레임워크와 연계하여, 아시아 개발은행은 기후변화 대응을 위한 자원 마련에 중심적 역할을 수행함으로써 기후변화행동에 큰 기여를 하고 있다. 기후변화 대응으로 적응과 저감 노력의 통합에 많은 노력을 기울이고 있으며, 자원 확보, 능력 및 지식과 관련하여 많은 파트너들과 협력하고 있다.

기후변화 저감 관련하여, 아시아 개발은행은 다음의 네 가지 핵심 요소와 연계된 프로그램을 진행하고 있다.

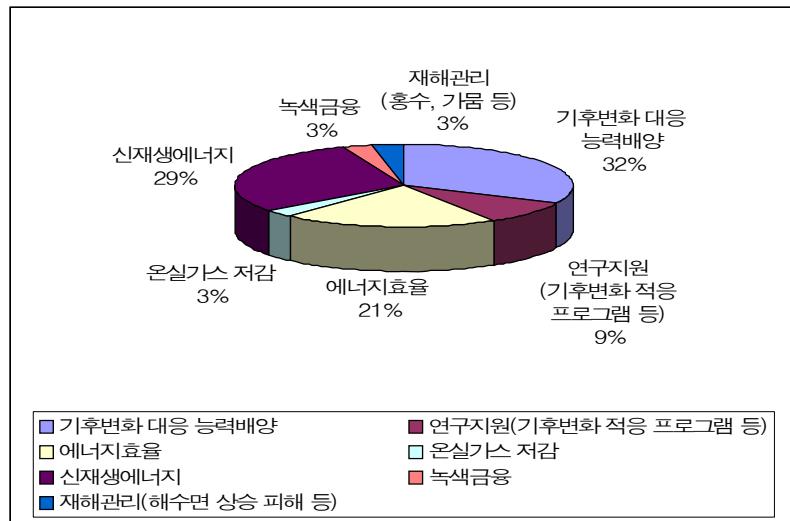
- (1) 에너지 효율의 향상과 고효율 에너지원의 이용
- (2) 지속가능한 교통 정책 및 효율적 시스템의 도입
- (3) 도심위생의 향상 도모 및 메탄가스 배출량 감소
- (4) 지속가능한 토지 및 산림 이용

기후변화 적응 프로그램의 기획시에는 다음의 사항이 고려된다.

- (1) 국가차원의 개발 전략 및 행동계획에 대한 위험성 평가
- (2) 수자원과 농업과 같은 기후변화에 취약한 부문에 대한 복원
- (3) 기후변화 방어 사업
- (4) 사회차원의 이슈

1.4.2. 기후변화 대응 원조 사업 사례

아시아개발은행(ADB)에서 기후변화 대응을 위한 원조 사업을 살펴보면 신재생에너지 사업, 에너지 효율 등 저감 분야와 기후변화 대응 능력배양, 적응프로그램 개발, 재해관리 등 적응 분야의 사업을 두루 실시하고 있는 것으로 파악된다.



<그림 22> 아시아개발은행 기후변화 대응 원조 사업 분석

<표 9> 아시아개발은행 기후변화 대응 원조 사업 사례

국가/지역	사업유형	사업명 및 개요	사업 기간	자금 (백만달러)
중국	신재생에너지	수평형 지열시스템 활용 - Shallow-Ground Geo-Energy 개발 촉진을 위한 정책 권고, 개발자들을 위한 중장기 발전 전략 및 사업모델 수립	2007.10 - 진행중	0.2
인도		통합적 신재생에너지 개발 사업 - 2012년까지 재생에너지 비중을 10%까지 끌어올리기 위한 전략 마련	2008.07 - 진행중	1.4
필리핀	에너지 효율	에너지 고효율화 사업 - 필리핀의 경우 전력요금이 매우 비싸며, 소비의 상당부분이 에너지 분야에 집중, 에너지 효율성 확보를 위해 지속가능한 사업모델 구축 및 공공분야 에너지 소비 감축 추진 체제 마련	2009.01 - 진행중	31.1
몽골	능력배양	소형마을과 농촌지역을 위한 신재생에너지개발 사업 -몽골 기후에 적합한 소규모 재생가능에너지 발굴, 197곳의 마을에 위치한 학교와 병원에 알맞은 재생가능에너지원 권고, 덴마크, 노르웨이, 캐나다 견학을 통한 선진국 사례 공유	2002.11 - 진행중	0.4
네팔		기후변화 대응과 환경 관리 능력배양 사업 - 2006년 네팔정부가 ADB에 환경마스터플랜수립을 위한 기술지원(TA) 요청, 현지 조사 후 좌측과 같은 프로그램명으로 확정되어, 네팔 의회와 지방정부의 지지를 받으며 진행 중	2008.11 - 진행중	0.5
태평양 지역	재해관리 (침수, 가뭄 등)	기후변화 적응과 자연재해에 대응하는 지역 내 파트너십 구축 사업 - 태평양지역 섬 국가들이 겪는 자연재해에(특히 재정적인 측면에서) 대응능력을 제고하려는 목적, 카리비안 재해 보호 시설(Caribbean Catastrophe Insurance Facility)의 유용성을 파악하기 위한 대상 국간 정보교류 및 파트너십 구축에 중점	2008.10 - 진행중	1
사모아	연구지원(적응 프로그램 개발)	국가 에너지 정책의 적용 사업 - 사모아 전력공급의 신뢰도와 비용효과 측면 개선, 전력 분야 수요측면에서의 운영 전략 마련 등	2007.11 - 진행중	2

1.5. 지구환경기금(GEF)

1.5.1. 기후변화 대응 ODA 전략

기후변화와 관련한 지구환경기금(이하 GEF)의 프로젝트들은 개발도상국들이 유엔의 UNFCCC(United Nations Framework Convention on Climate Change)의 전체목표인 대기 중 온실가스를 저감하는 것을 돕고 있다. UNFCCC에서 목표로 삼고 있는 이산화탄소 농도는 생태계가 기후변화에 자연적으로 적응하여 식량공급이 위험에 빠지지 않고 지속가능한 경제 발전을 가능하게 한다.

UNFCCC의 경제 메카니즘의 일부로서, GEF는 매년 25억 달러 가량을 에너지효율성 증가, 신재생에너지 및 지속가능한 교통 등을 위해 지원하고 있다. 또한 UNFCCC 산하의 두 가지 특수 기금인 최빈국기금(Least Developed Countries Fund)과 특별기후변화기금(Special Climate Change Fund)을 지원하고 있다.

GEF에서 수행하고 있는 기후변화 대응을 위한 프로젝트의 유형을 살펴보면 다음과 같다.

- 신재생에너지
- 에너지 효율성
- 지속가능한 운송수단
- 기후변화 적응
- 온실가스 저감 에너지 기술
- 개도국의 국가보고서 작성 및 UNFCCC의 기타 의무 수행

1.5.2. 기후변화 대응 원조 사업 사례

국제환경기금(GEF)에서 기후변화 대응을 위한 원조 사업을 살펴보면 신재생에너지 사업, 에너지 효율 등 저감 분야와 기후변화 대응 능력배양, 적응프로그램 개발, 재해관리 등 적응 분야의 사업으로 나눌어 볼 수 있는데 이 중 기후변화 대응을 위한 능력배양에 대한 사업을 가장 많이 추진하고 있다.

1) 예멘 고지대에서 유전자원을 이용한 기후변화 적응 사업

(1) 목적

우수를 이용한 농업을 하고 있는 예멘 고산지역의 농부들을 대상으로 기후변화에 적응하고 수확량을 늘리는 방안 교육하는데 목적을 두고 있다. 이 프로젝트의 4가지 주요내용은 (1) 농업유전자원과 지역 특성의 지식 함양, (2) 기후변화 모형 교육, (3) 작물수확 매커니즘

개발과 실행, (4) 정책과 제도의 개발 및 개선이다.

(2) 지원기관 및 자금

세계은행을 통해 지원하였으며, GEF자금 4.2백만 달러를 포함, 총 8.2백만 달러가 사용되었다.

(3) 수행기간

프로젝트 준비기간 : 2007년 9월 ~ 2008년 3월

프로젝트 수행기간 : 2008년 11월 ~ 2012년 10월

2) 우루과이의 해안 지역내 기후변화 적응 기준 적용에 관한 시범사업

(1) 목적

우루과이의 해안지역은 La Plata강 하구의 다양한 모자이크를 가진 생태계이다. 이 생태계는 취약한 밸런스를 가지고 있어 기후변화에 위협을 받고 있으며, La Plata강에 영향을 미칠 수 있다. 이 프로젝트의 목적은 지역 특성에 맞는 적합한 토지이용과 해안지대 관리를 통하여 우루과이의 해안생태계가 기후변화로부터 대응할 수 있는 정책 및 실행방안을 지원해주는 것이다.

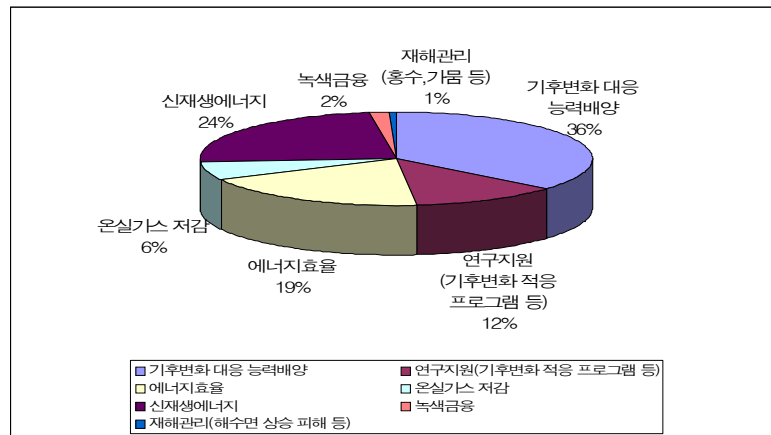
(2) 지원기관 및 자금

지원기관은 UNDP에서 지원하였으며, GEF자금 0.975백만 달러를 포함, 총 3.898백만 달러가 사용되었다.

(3) 수행기간

프로젝트 준비기간 : 2006년 3월 ~ 2008년 2월

프로젝트 수행기간 : 2008년 3월 ~ 2012년 3월



<그림 23> GEF의 기후변화 대응 원조 사업 분석

<표 10> GEF의 기후변화 대응 원조 사업 사례

국가/지역	사업 유형	사업명 및 개요	사업 기간	자금 (백만달러)
방글라데시	신재생에너지	농촌지역의 전기 공급 및 신재생에너지 개발 사업 - 농촌 지역에서의 태양에너지 보급 중점	2001.11 - 진행중	30.9
몰디브		신재생에너지 기술 개발 및 적용 사업 - 재생에너지 기술 개발 및 시장화 추진	2003.08 - 진행중	2.8
불가리아	에너지 효율	에너지 고효율화 사업t - 에너지 효율성 확보를 위한 기금 마련 및 투자 유도 중점	2004.05 - 진행중	49.8
몽골	온실가스저감	고단열 건축기술의 상업화 사업 - 난방용 석탄에서 배출되는 이산화탄소 감축을 위해 단열성이 강한 빌딩 건축기술 개발 방안 마련	1999	1.75
네팔	능력배양	기후변화 대응 사업 자원 지원 사업 (중요 지역에서의 능력배양을 위한 추가 자원 지원) - 기후변화 대응 능력 제고	2002.11 - 진행중	0.1
코르티부아르		제2차 기후변화 대응 사업 자원 지원 사업, 중요 지역에서의 능력배양을 위한 측정 자원 지원 사업 - UNFCCC 의무이행사항 대응 위한 능력 배양, 제2차 국가보고서 작성 지원	2001.10 - 완료	0.1
예멘		예멘 고지대에서 유전자원을 이용한 기후변화 적응 사업 - 예멘 고지대 농부 대상 기후변화 대응 방안 전파	2007.11 - 진행중	8.3
남아메리카	재해관리 (침수, 가뭄 등)	우루과이의 해안 지역내 기후변화 적응 기준 적용에 관한 시범사업 -기후변화에 대응하여 Rio La Plata 수로의 국제하천 및 해안가 늪지대를 보호하기 위함	2002.02 - 2005.12	3.9

1.6. 독일기술협력공사(GTZ)

1.6.1. 기후변화 대응 ODA 전략

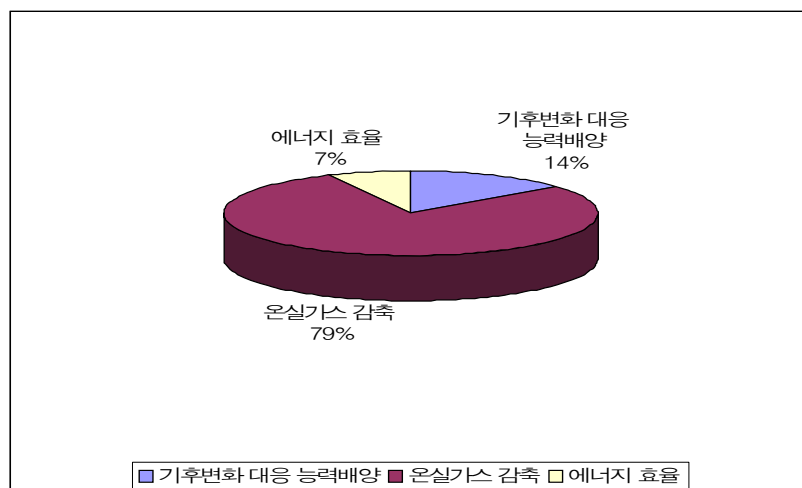
기후보호계획 (Climate Protection Programme: CaPP)을 통한 개발도상국의 기후변화 적응을 위한 통합 접근법을 이용하여 독일의 원조정책에 기후변화적응 차원 통합하고 있다. CaPP에서는 에너지 효율성 제고와 신재생에너지 보급과 같은 에너지 분야, 열대우림 보존, CDM 사업 촉진 등을 주요 지원 분야로 상정하고 있는데 최근 들어 기후 변화 적응 연구에도 지원하고 있다.

1.6.2. 기후변화 대응 원조 사업 사례

독일기술협력공사(GTZ)의 기후변화 대응을 위한 원조 사업을 살펴보면 온실가스 감축 및 에너지 효율 등 저감 분야의 사업을 추진하고 있으며, 적응 분야의 사업은 최근 들어 지원하기 시작하였다.

저감과 관련된 에너지 분야에서는 주로 에너지 효율성 향상과 풍력, 태양력 등 독일의 우수한 기술력을 활용한 사업이 중점적으로 적용되었다. 중국 발전소 에너지 향상 프로젝트, 콜롬비아 풍력 발전 보급, 네팔 소수력 발전 보급 등을 실시하였다. 적응과 관련하여서는 재해에 대한 조기 경보 시스템 도입하여 홍수에 대비 등 재해위험 관리 능력을 강화할 수 있도록 하였다.

2004년 6월부터 2006년 12월까지 모잠비크에서는 국립재해관리연구소와 공동으로 부지천 유역의 재해위험 관리 시스템의 기후변화 적응 대책에 관한 통합 사업을 실시하였다. 니키라과에서는 재난방지관리에 관한 기후변화 적응 대책 프로젝트를 2004년 11월부터 2006년 11월까지 실시하였다.



<그림 24> GTZ의 기후변화 대응 원조 사업 분석

<표 11> GTZ의 기후변화 대응 원조 사업 사례

국가/지역	사업 유형	사업명 및 개요	사업 기간	자금(백만달러)
인도	에너지 효율	뉴델리내 Tatat 에너지연구 기관 지원 사업 - 제도와 정책의 개선을 통하여 에너지 효율을 높이고 대기질 개선	1996.10 - 1999.9	4.2
콜롬비아	온실가스 저감	온실가스 배출량 조사 및 저감 사업 - 국가차원에서의 온실가스 저감 기술 지원	1995.01 - 1999.07	7.5
		콜롬비아의 온실가스 배출량 기초 조사 사업 - 온실가스 저감을 위한 정부의 대책 마련	1997.10 - 1998.12	4.5
잠비아		온실가스 배출량 조사 및 저감 분석 사업 - 국가의 경제발전에 도움이 되는 온실가스 저감 기술 지원	1994.09 - 1996.03	3.8
니카라과	능력배양	두 지역의 재해 관리를 통한 기후변화 적응 사업 - 기후변화로 인한 재해관리 시스템 지원	2004.11 - 2006.11	N/A
모잠비크		모잠비크에서의 기후변화 적응 사업 - 기초지식 홍보 및 교육 - 기후변화로 인한 피해에 대한 교육 지원	2004.06 - 2006.12	N/A

2. 주요 선진원조기관과 KOICA의 기후변화 대응 사업 비교

본 연구에서 선정한 주요 선진원조기관과 KOICA의 ODA에 대한 기후변화 관련 사업 방향과 주요 사업에 대한 내용을 정리하여 비교하면, 표 12>와 같다.

<표 12> ODA 방향과 기후변화 전략의 비교

구분	원조사업 방향	기후변화 사업 방향	중점사업
GTZ	○ GTZ는 세계협력을 지속가능한 발전이라는 개념아래 진행 ○ 이러한 개념을 달성하기 위하여 모든 이해당사자들의 참여를 유도하는 통합적 접근이며, 가치와 과정 중심의 방향을 추구 ○ 파트너들을 후원함에 있어 경제, 사회 및 환경적 이슈들을 보다 넓은 사회적 관점에서 해결 ○ 최대의 결과를 가져오기 위하여 지방, 지역, 국가 및 국제차원에서 행동 ○ 여러 방법중 가장 중요시 되는 것은 지속가능한 발전을 현실화 하는 능력개발 부분 ○ 개인차원, 기관 및 사회차원에서 능력개발을 도모하여 파트너들이 각자 개념의 지속가능한 발전을 개량하고 실행할 수 있도록 함 ○ GTZ는 국가와 사회 사이의 중재자(facilitator) 역할과, 사회적으로 관심이 대립할 때의 중재인(mediator)역할을 수행하는 것을 가정하며, 가능할 때와 적절할 시에 민영분야에 관여	○ 경제발전 및 취업확대부터 거버넌스, 민주주의, 건강, 기본 교육, 자원 보전, 농업 및 어업에 이르기까지 매우 다양한 분야의 사업에 관여 ○ 모든 분야의 사업은 개인과 기관의 능력배양을 추구 ○ Government advisory services 분야가 우선순위가 가장 높으며, 많은 파트너 국가들에서 개혁 과정 또는 정치적, 경제적 및 사회적 기반 관련하여 필요한 변화들을 지원 ○ 갑작스런 도움이 필요한 경우에도 여러 사업에 참여하지만, 이 경우에도 원칙은 사람들의 능력을 배양하여 장기적으로 스스로 유지 가능한 개발을 도모 ○ 기후보호계획 (Climate Protection Programme: CaPP)을 통해 개발도상국의 기후변화 적응 원조	○ 기후보호계획 (Climate Protection Programme: CaPP) ○ 신재생에너지 ○ 에너지 효율성 ○ 에너지 컨설턴트 ○ 기후변화 적응(보고서 작성 지원)
GEF	○ GEF는 지구환경보전을 위해 개발도상국의 환경 분야 투자사업 및 관련 기술 개발 지원 ○ 주요 초점 분야는 생물다양성, 기후변화, 수자원 문제, 오존층 파괴 ○ 국가와 지역차원에서의 고려 ○ 지구환경의 지속가능성을 위한 노력 ○ 불확실성에 의한 취약성 감축 ○ 환경적, 사회적, 재정적 지속가능성	○ GEF의 기후변화 대응 전략은 기후변화로 인한 부정적 측면, 위험의 완화 ○ 수원국 실정에 맞는 적합한 기후변화 대응 방안(저감, 적응) 지원 ○ 단기·장기 사업을 구분하여 지원	○ 신재생에너지 ○ 에너지 효율성 ○ 지속가능한 운송수단 ○ 기후변화 적응 ○ 온실가스 저감 에너지 기술 ○ 유엔 기후변화협약에 의한 활동, 국가간 정보 교환 및 다른 의무사항의 이행
KOICA	○ 수원국 NEEDS에 따른 성과중심적 원조시행 ○ 우리의 개발경험 전수 프로그램 발전 ○ 민간부분의 KOICA 사업참여 확대 ○ 개발도상국의 지속가능한 경제·사회 발전 지원 ○ 국제사회의 빈곤퇴치노력에 적극참여하고 인도주의적 지원 및 인간안보 강화	○ ‘동아시아 기후파트너십’ 2009년 사업 총괄·추진 ○ 저탄소 녹색성장 구현 및 국제사회 노력 선도 ○ 각 국별 수요와 발전단계 고려한 지원 사업 선정	○ 기후변화적응 능력배양(수자원 확보, 기후예측 능력 및 재해대응체계 구축, 농업 및 식량 안보 등) ○ 기후변화저감 능력배양(신재생에너지 기술지원, 에너지효율 향상, 탄소흡수원 확충 등) ○ 기후변화 관련 국제 추세 대응능력 배양(기후변화 리더십 역량 강화, 현자의 기후변화 대응 역량 강화 등)

3. 국제동향분석의 시사점

국제기구의 기후변화 대응을 위한 원조 동향을 살펴본 결과 개발도상국의 기후변화 ‘적응’ 역량에 주목하고 있으며, 이를 위하여 다양한 기후변화 대응 기금을 조성하고 양자간 혹은 다자간 협력을 통하여 개발도상국에 지원하고 있음을 알 수 있었다. 기후변화에 대한 적응과 관련한 정책의 필요성이 전 세계적으로 요구되고 있으므로, 국제기구에서도 에너지 중심의 저감 측면의 지원과 더불어 적응 측면에서의 지원에 중점을 두고 있다.

기후변화에 대한 적응을 국토 및 도시 계획과정으로 접목 또는 통합시키는 것은 장기적 관점에서의 지속가능 발전을 위한 필수 전략이며, 기후변화가 단일 분야에서만 영향을 미치는 것이 아닌 다양한 분야에 복합적으로 영향을 미치므로 국가 계획과정 속에서 종합적으로 고려할 필요가 있다.

많은 저개발 국가에서는 계획, 모니터링, 평가에 대한 능력 및 인식부족으로 적응 관련 사항을 국가 정책으로 통합시키는데 어려움이 있다. 이에 따라 기후변화에 대한 적응을 위한 수원국가의 정책 및 계획으로의 적극적 통합시키기 위한 능력 배양, 연구지원 등이 큰 비중을 차지하고 있다.

이러한 선진기관의 국제동향과 KOICA의 기후변화 대응 노력을 비교한 결과, 큰 관점에서 명확한 차이점은 발견되지 않았으나, 선진기관의 경우 수원국의 능력배양과 수원국의 인력 참여를 유도하는데 보다 큰 중점을 두고 있는 것으로 분석되었다. 이 부분은 기본 원조 전략목표인 수원국의 빈곤탈피뿐 아니라 경제적/사회적 측면에서의 지속가능한 발전을 위해 중요한 역할을 수행할 것이다. 따라서 수원국의 능력배양 측면은 본 연구에서 한국의 기후변화 대응을 위한 ODA 전략 수립시 포함되어야 할 것이다.

4장. 기후변화 대응을 위한 개발도상국 수요 분석

1. 국가별 여건 조사

국가별 원조 여건을 조사하기 위하여 KOICA의 중점협력국을 대상으로 위치, 기후, 지형, 기후변화 취약성 등의 자연환경과 정치적 안정성, 부정부패, 경제, 절대빈곤계층 비율, 1인당 에너지 소비량(석유광산), 1인당 CO₂ 방출량, 주요부존자원 등의 현황을 조사하였다. 조사 결과는 <표 13>과 같이 요약할 수 있다.

KOICA의 중점협력국의 목록은 다음과 같다.

- 아시아 : 라오스, 몽골, 방글라데시, 베트남, 스리랑카, 인도네시아, 캄보디아, 필리핀
- 중남미 : 과테말라, 파라과이, 페루
- 동구 및 CIS : 우즈베키스탄, 카자흐스탄
- 중동 : 이라크
- 아프리카 : 이집트, 에티오피아, 탄자니아, 세네갈, 나이지리아

<표 13> 중점협력국의 자연환경 및 인문환경여건¹⁰⁾

국가별 환경 및 현황	아시아			
	라오스	몽골	방글라데시	베트남
위치	인도차이나 반도 중앙, 내륙	아시아 중북부, 내륙	서남아시아 동부, 인도 및 미얀마 접경	인도차이나 반도
기후	열대 몬순기후	건조냉대 (연평균 -2.9℃)	아열대 몬순기후	아열대성(북부), 열대성(남부)
지형	국토의 대부분 산지 북부산지, 동부고원, 비엔티안 이남의 메콩강 좌안 저지대로 구분	평균해발 1,600m, 국토의 40%가 사막, 10%가 산림지역	국토의 대부분 충적지대, 낮은 평지지형으로 우기에는 국토는 약 2/5가 잠김	남부는 국창지대 북부는 산악, 구릉, 고원지대(국토의 3/4)
기후변화 취약성	농업 의존도가 높아 자연재해에 취약한 구조	기후변화 취약성이 높음	농업 의존도가 높아 자연재해에 취약한 구조	기후변화 취약성이 높음
정치적 안정성	사회주의공화제 안정된 정치기반 확보	대통령중심제 정국불안 지속될 전망	내각책임제 정치 불안 지속	사회주의공화제 정치적 안정
부정부패	부정부패 척결 등의 개혁의지를 강하게 표현	정부에 대한 불만과 외국인투자자에 반감	과도정부, 대대적인 부패청산 작업 실시	부패 방지법 등을 제정 부정부패 척결 강조
경제	농업의 비중이 매우 높고, 외국원조에 절대적으로 의존	광물자원 풍부, 사회간접자본 미비, 내수시장 협소, 물류수송망 열악	저임노동력 풍부 사회간접자본 미비, 과도한 인구밀도	양질의 풍부한 노동력, 열악한 사회 인프라, 불균형적인 발전
절대빈곤계층비 율	33%('03)	36%('02)	50%('00)	29%('02)
1인당 에너지 소비량	-		158kg('05)	1,000kg('04)
1인당 CO ₂ 방출량	0kg('04)	3,398kg('04)	0kg('04)	617kg('05)
주요 부존자원	철광석, 석탄, 주석	형석, 몰리브덴, 동, 금	천연가스, 석탄	석탄, 석유, 철광석

10) 한국수출입은행 홈페이지 자료를 바탕으로 환경 및 현황별 재정리

<표 계속>

국가별 환경 및 현황	아시아			
	스리랑카	인도네시아	캄보디아	필리핀
위치	인도남동부 인도양 해상 도서국	동남아시아, 말레이 군도	인도차이나 반도 남서부	남중국해상 도서국
기후	열대 몬순기후	열대성 몬순 기후 고온 무풍 다습	고온 다습한 열대 몬순 기후	고온다습한 아열대성 기후
지형	중남부는 고원지대, 해안쪽 넓은 평야 발달 전 국토의 32%는 산림지대, 경작지는 19%, 초원은 7%	큰 섬들로 이루어짐 고원과 분지가 많으며, 정글에 넓은 저습지대 분포	국토의 대부분이 평지, 다른 나라와 연결된 국제하천 등 많은 하천이 있음	7100개의 작고 큰 섬으로 이루어진 군도국가, 화산이 많고 지진이 빈번히 발생
기후변화 취약성	관광산업과 통신산업 주축 비교적 영향이 적음	기후변화 취약성이 높음	농업 의존도가 높아 자연재해에 취약한 구조	기후변화 취약성이 높음
정치적 안정성	대통령중심제 내전으로 인한 정정불안	대통령 중심제 연립정부 내 긴장상태 지속	입헌군주제	대통령중심제 회교 반군과의 오랜 분쟁 등으로 불안
부정부패	타밀반군측과 분쟁과 폭력사태 지속	행정 비효율과 부정부패의 만연	심각한 부정부패	정치권의 부정부패 정부사업 비리 의혹
경제	통신부문의 높은 성장성, 관광자원 풍부, 자원부족, 높은 대외 의존도 (석유 수입)	풍부한 부존자원 및 노동력, 사회간접자본 미비, 빈부격차 심화	고무, 임산자원 풍부, 관광자원 풍부, 취약한 제조업 기반과 수출구조, 열악한 인프라	풍부한 천연자원 및 노동력, 지역간계층간 심한 소득격차, 취약한 수출구조
절대빈곤계층 비율	23%('02)	17%('04)	35%('04)	-
1인당 에너지 소비량	477kg('05) 전력공급 부족	814kg('05)	-	528kg('05)
1인당 CO ₂ 방출량	1,000kg('04)	2,000kg('04)	0kg('04)	1,000kg('04)
주요 부존자원	천연고무, 코코넛 등 농산자원	석유, 천연가스, 원목	고무, 원목, 인광석	동, 금, 니켈, 석유, 목재

<표 계속>

국가별 환경 및 현황	중남미			동구·CIS
	과테말라	파라과이	페루	우즈베키스탄
위치	중미북부	남미대륙 중심부	남미 태평양 연안	중앙아시아
기후	열대(해안), 온대(고지대)	아열대	온대(해안저지대), 열대(정글)	대륙성 사막
지형	산악 지형과 긴 해안 평야로 이루어져 있음 석회암이 많은 고원지대	동부는 삼림이 많은 구릉지대와 평원이 교차, 서부는 지형의 변화가 크지 않음	서쪽에서 동쪽으로 3개 지역, 즉 코스타(해안), 시에라(고지대), 몬타냐(동쪽의 광대한 산림지)로 구분	국토의 4/5가 저평한 저지로 북서부와 중앙부는 사막 초원지대, 남동부는 산지 및 분지
기후변화 취약성	주요 수출품목이 1차 산품, 기후변화 취약성이 높음	전통적인 농업국가로 기후에 취약, 기후 변화 취약성은 보통	기후변화 취약성 보통	-
정치적 안정성	대통령중심제 평화협정 체결 이후 민주주의정치체제 정착	대통령중심제 여야대립으로 정국불안	대통령중심제(공화제) 각 지방정부의 정치성향, 이념적 차이 및 반목	대통령중심제 강력한 독재체제로 장기집권 중
부정부패	치안과 빈부격차 등으로 사회불안	빈부격차와 부정부패의 만연 (부패지수 세계 3위)	빈부격차, 치안불안 등 사회불안요인이 상존	강력한 통치체제로 사회적 안정
경제	농산자원 풍부, CBI 수원국, 미국과 FTA체결, 기술인력 및 자본 부족	수력발전 잠재력이 높음 높은 대외의존도	광물 등 부존자원 풍부 높은 실업률, 빈부 격차 심화	천연자원 개발 잠재력 양호, 시장경제체제 전환 미흡, 미비한 제도
절대빈곤계층비 율	56%(‘00)	-	53%(‘04)	28%(‘00)
1인당 에너지 소비량	628kg(‘05)	674kg(‘05)	506kg(‘05)	1,798kg(‘05)
1인당 CO ₂ 방출량	1,000kg(‘04)	721kg(‘04)	1,167kg(‘04)	5,300kg(‘04)
주요 부존자원	니켈, 동	농임산자원	금, 동, 아연, 원유, 천연가스, 임산자원	천연가스, 석유, 석탄, 금, 우라늄, 은, 동

<표 계속>

국가별 환경 및 현황	동구·CIS	중동	아프리카	
	카자흐스탄	이라크	이집트	에티오피아
위치	중앙아시아	아라비아반도 동북부, 아랍만 북부	아프리카 동북부, 지중해 연안	아프리카 동북부, 홍해 연안
기후	대륙성	사막성 건조	아열대성 사막	연중쾌적(고지대), 저지대(고온다습)
지형	대부분의 지역이 평야이며, 서쪽에는 카스피 해가 위치, 동쪽은 산악 지역	일부 도시를 제외한 대부분의 지형은 사막지형	나일강 하구와 그 유역의 삼각주평야, 수에즈 운하 연안, 이곳을 제외한 넓은 사막지대로 크게 구분	산림이 전국토의 1/8차지, 1/10 이상이 경작, 1/5는 목초지로 이용
기후변화 취약성	기후변화 취약성이 높음	기후변화 취약성이 높음	기후변화 취약성이 높음	농업에 편중된 경제구조, 기후변화 취약성이 매우 높음
정치적 안정성	대통령중심제 독재체제로 정치 안정 지속	내각책임제	대통령중심제 안정적 정국 운영	연방제 내각책임제 인민혁명민주노선의 장기집권
부정부패	불공정 선거, 비민주적인 정치체제유지 등 국제사회의 비판	치안불안 양상 지속	열악한 경제 여건에 대한 불만과 정치개혁을 요구하는 목소리가 점점	종족 및 종교간 마찰로 인해 정치·사회적 불안이 내전으로 비화될 가능성 상존
경제	부존자원 풍부, 금융부문 발달, 에너지 부문에 편중된 산업부문, 취약한 제조업 기반	석유자원 풍부 기술인력 부족, 정파갈등 및 치안불안 지속	관광자원 및 양질의 노동력 풍부, 식량 부족, 사회간접자본 빈약	농업개발잠재력 풍부 부존자원 빈약, 정전 불안
절대빈곤계층비 율	15%(j@02)		17%(j@00)	44%(j@00)
1인당 에너지 소비량	3,462kg(j@05)	1,074kg(j@99)	841kg(j@05)	288kg(j@05)
1인당 CO ₂ 방출량	13,300kg(j@04)	2,897kg(j@99)	2,210kg(j@04)	109kg(j@04)
주요 부존자원	석유, 천연가스, 석탄, 철광석, 망간, 구리, 주석, 우라늄	석유, 천연가스		커피, 가축, 동, 금, 천연가스, 석유

<표 계속>

국가별 환경 및 현황	아프리카		
	탄자니아	세네갈	나이지리아
위치	아프리카 동남부, 인도양 연안	아프리카 서북부	아프리카 서부, 대서양 연안
기후	열대성	열대성	열대성
지형	킬리만자로 산을 비롯해 산악지대 주, 북서쪽에는 빅토리아 호와 탕가니카 호등 호수 지대가 형성 중부 지방은 넓은 평원과 경작 지대	전반적으로 해발고도 100m 이하의 평탄지, 남부를 중심으로 약 30%는 삼림 세네갈강 유역은 사하라사막에 접하는 건조지대로 페틀로사막을 형성	나이지리아를 T자형으로 침식하면서 흐르는 니제르강과 베누에강 유역은 저지대, 기타 지역은 구릉이나 산지
기후변화 취약성	농업중심의 경제구조를 보이고 있어, 기후변화 취약성이 높음	기후변화 취약성이 높음	기후변화 취약성이 높음
정치적 안정성	공화제(대통령중심제) 혁명당 중심의 안정적인 정국 운영	공화제(대통령중심제) 평화적 정권교체를 이룩, 보다 성숙한 민주화와 정치발전	연방공화국 부정선거 시비 지속
부정부패	잔지바르 분리독립 운동, 잠재적 불안 요인	-	민족-종교간 갈등 상존
경제	농업잠재력 풍부, 교통편리 농업위주의 취약한 경제구조, 경제인프라 미비	에너지자원 풍부 단순한 경제구조, 과중한 외채부담	에너지 자원 풍부 니제르델타지역 내 정정불안, 경제인프라 미비
절대빈곤계층비율	36%('01)	-	-
1인당 에너지 소비량	530kg('05)	258kg('05)	734kg('05)
1인당 CO ₂ 방출량	116kg('05)	435kg('04)	826kg('04)
주요 부존자원	다이아몬드, 인광석, 커피, 면, 천연가스, 니켈	철, 인광석, 수산자원	석유, 천연가스, 석탄, 철광석 등

2. 국가별 수요 직접 조사

국가별 수요조사를 위하여 현재 개발도상국을 대상으로 생태복원 및 에너지 훈련과정을 실시하고 있는 UN-HABITAT 지원 국제도시훈련센터의 네트워크를 활용하여 아시아 지역을 중심으로 수원국의 수요조사를 실시하였다. UN-HABITAT 지원 국제도시훈련센터의 네트워크를 통해 조사된 기후변화 대응 관련 국가별 제안사업은 살펴보면 다음 <표 14>와 같다.

<표 14> 국가별 수요 조사

국 가 별	사업	비 고
네 팔	1) 풍력발전, 태양광 발전 사업	Min. of Water Resource, DUDBC
	2) 소규모 수력 발전, 지역 발전 사업	
	3) 도시 환경보존을 위한 폐기물소각 발전 사업	
	4) 국가적 차원의 적응 행동 프로그램 (NAPA)	Association of District Development Committee of Nepal (ADDCN)제안
	5) 기후변화 관련 투자 및 금융흐름 분석	
	6) 기술수요분석	
	7) 기후변화와 환경관련 능력배양	
	8) 기후변화 관련 2차 국가 차원 회의	Municipal Association of Nepal (MuAN)제안
	9) 생태도시 사업	
	10) 물도시 사업	
	11) 생태복원 사업	
	12) 고품폐기물소각 발전 사업	
베 트 남	1) 베트남 하노이시나 호치민시를 대상으로 한 기후변화 대응 도시 모델 구축	Economics and Environmental expert (Ms. Nguyen Kim Cuc) 제안
	2) 나트랑시의 녹색 청정 도시 모델 구축	
	3) 베트남 중심지 해안 도시 지역에서의 기후 변화 영향 연구	
	4) 기후변화 해결을 위한 국가차원의 프로그램	Association of Cities of Vietnam (ACVN) 제안
	5) 기후변화 대응을 위한 국가차원의 프로	
	6) 기후변화 적응을 위한 행동 프로그램	
	7) 기후변화 관련 건설 현장으로부터의 영향을 저감하고 적응하기 위한 연구 지원	
	8) 베트남 친환경건축협의회	
	9) 기후변화가 Huong River에 미치는 영향과 Hue City의 Phu Vang district에서의 기후변화 적응을 위한 제도 개선에 관한 연구	

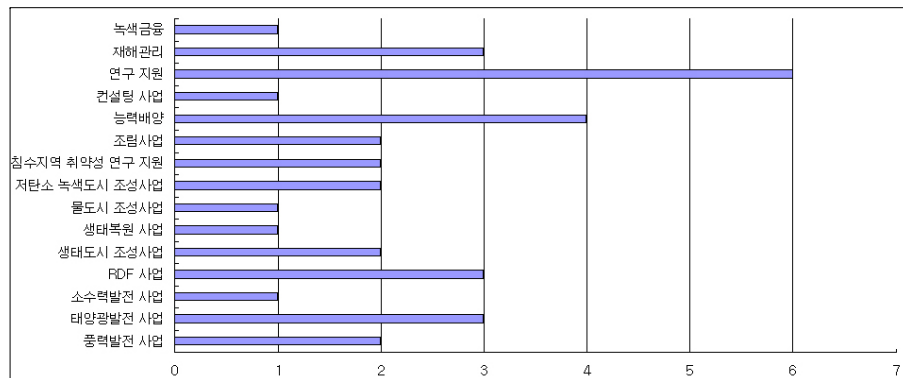
<표 계속>

국 가 별	사업	비 고
인 도	1) 기후보호와 지방의 역할 2) 재해와 구조 관리 3) 올바른 정부 운영과 능력 배양 4) 올바른 정부 운영을 위한 GIS의 활용	All India Institute of Local Self-Government(AIILSG) 제안
파키스탄	1) 도시 및 지방 자치제의 개선된 서비스를 위한 고형폐기물 관리 2) 에너지보존 및 기후변화로 인한 식량안전에의 영향에 대한 인식 캠페인(지방정부/농업부 및 도시 커뮤니티의 식량위기에 대한 능력배양) 3) 국가차원의 환경보전 전략 이행을 위한 태양광과 풍력발전 4) 친환경을 위한 숲 조성	Local Councils Association of the Punjab (LCAP)제안
스리랑카	1) 논에서의 염분내성 소개 2) 산사태 위험지역 도면화 과정 3) 스리랑카의 재해 저감을 위한 지속가능한 공적 및 사적 공간 조성 4) Kotmale 저수지 주변 불안정성 조사 및 특정 토양에의 안정화 기법 적용 5) 비탈면 재해 분포에 의한 상류 유역의 재배치 6) Nawalapitiya 도시 내 두 개 공동체에 산사태 방지 사업	Federation of Sri Lankan Local Government Authorities (FSLGA) 제안
필리핀	1) 활용 가능한 수력 및 풍력 발전 자원을 찾기 위한 원격탐사, GIS 활용한 신재생에너지 분석 2) 태양발전 관련 기술 및 자본적 가능성을 위한 주요 도시 대상 태양에너지발전 시범사업(DOE가 필리핀발전포럼에 제출) 3) 통합적 고형폐기물 관리 프로그램 4) 어업권관리 프로그램 5) 인구관리 프로그램	League of Cities of the Philippines(LCP) 제안 League of Municipalities of the Philippines(LMP) 제안
인도네시아	1) 숲 관리	Association of Indonesian Regency Government(AP KASI) 제안
키리바티	1) 기후변화에 적응 2) 해수면 상승에 적응 3) 재해시 계획 변경	Min. of Internal and Social Affairs 제안

수요조사 결과를 살펴보면 수원국에서는 기후변화 대응을 위한 능력배양과 연구지원 등이 많은 부분을 차지하고 있음을 알 수 있다. 기후변화에 근본적으로 대응할 수 있는 적응 분야의 사업에 대한 수요가 높은 것을 알 수 있었다.

<표 15> 국가별 수요조사

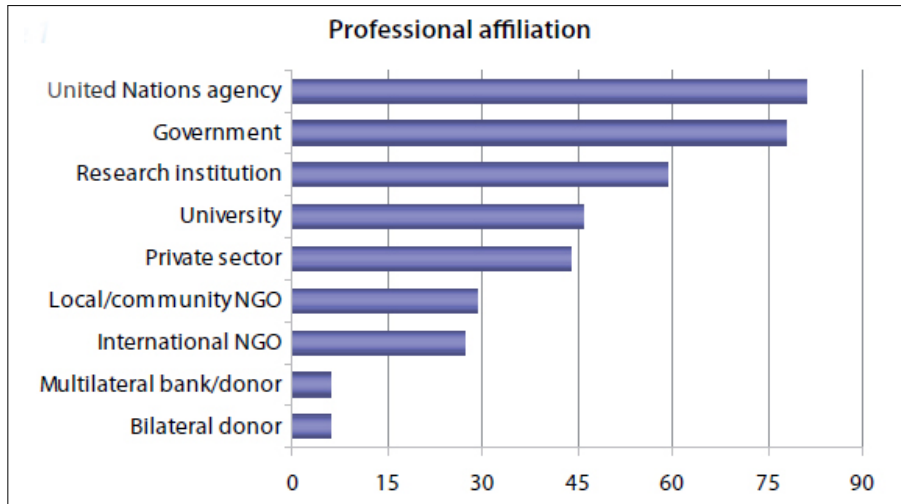
수요 국가별	풍력발전 사업	태양광 발전 사업	소수력 발전 사업	RDF 사업	생태도시 조성사업	생태복원 사업	물도시 조성사업	기후변화 대응 도시 조성 사업	침수지대 취약성 연구지원	조림사업	능력배양	컨설팅 사업	연구지원	재해관리	녹색금융
네팔	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●		●
베트남								●			●		●		
인도					●						●		●	●	
파키스탄	●	●		●						●	●				
스리랑카								●	●				●	●	
필리핀		●		●									●		
인도네시아										●					
키리바티									●				●	●	
합계	2	3	1	3	2	1	1	2	2	2	4	1	6	3	1



<그림 25> 국가별 수요조사 통계

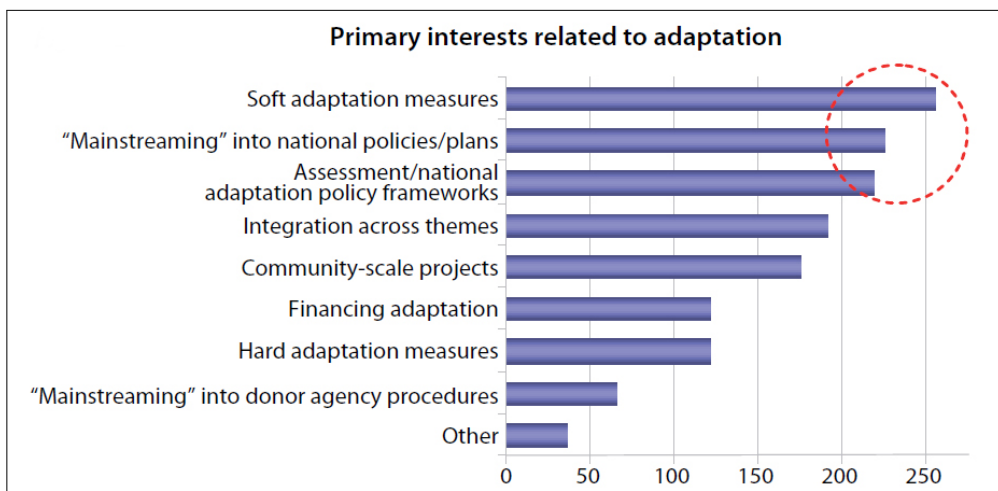
※ UNDP의 기후변화 적응 (Adaptation) 관련 수요도 문헌조사 결과¹¹⁾

UNDP에서는 2007년 가을에 기후변화 적응 관련 수요도 조사를 행하였다. 온라인 설문 조사 형태로 진행된 이 조사에는 영어, 스페인어, 프랑스어, 러시아어 등의 여러 언어로 <그림 26>과 같은 참가자 분포를 보여주고 있다.



<그림 26 기관별 설문조사 참여자 분포

기후변화 적응 관련 큰 맥락에서의 관심도 조사 결과, <그림 27>처럼 많은 응답자들이 기술 중심의 적응이 아닌 정책 및 계획 중심의 적응에 높은 우선순위를 표현하였다.



<그림 27> 주요 관심 선호도 결과

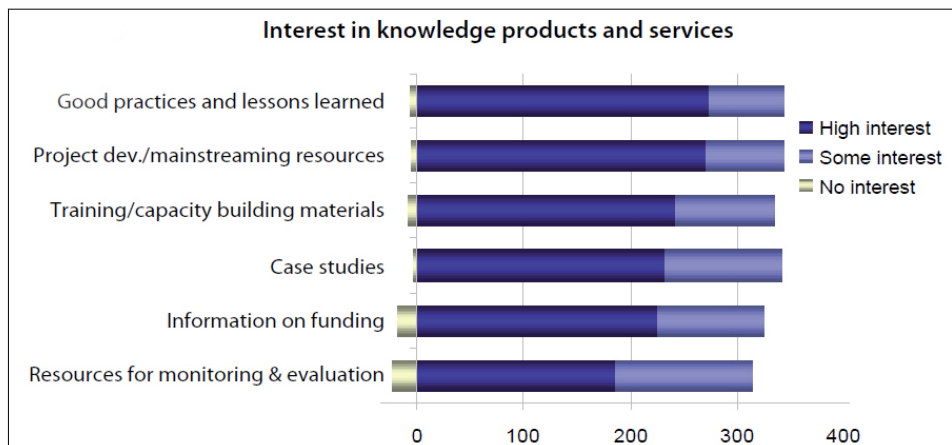
가장 관심 있는 주제별 적응 관련 이슈에 대한 대답은 다음의 <표 16>과 같다.

11) UNDP 홈페이지

<표 16> 적응 관련 이슈 주제별 우선순위 결과

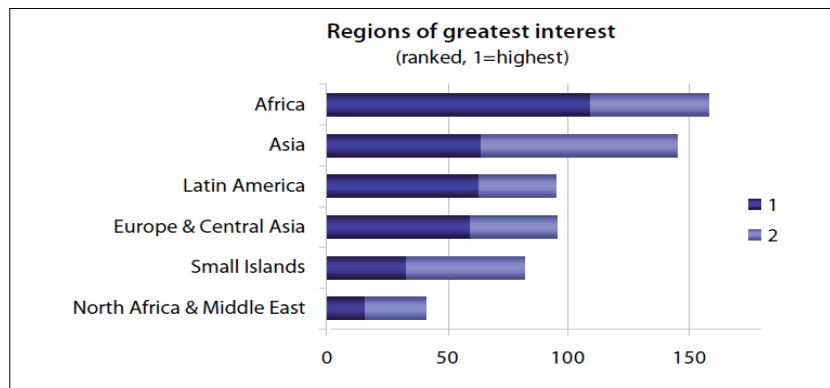
Themes	% response
Policy, mainstreaming/integration and programmes	58%
Implementation of measures, projects	46%
Measures	22%
Projects	18%
Government role	45%
Government and sectors	24%
National scale	17%
Cities and municipalities	10%
Economics, costs and funding	35%
Economics and costs	16%
Funding/financing	12%
Assessment	16%
Communities	10%
Disaster	8%

참가자의 55퍼센트 이상이 다음의 <그림 28>와 같이 전 지식배양 항목에 대해 매우 높은 관심을 보였다.



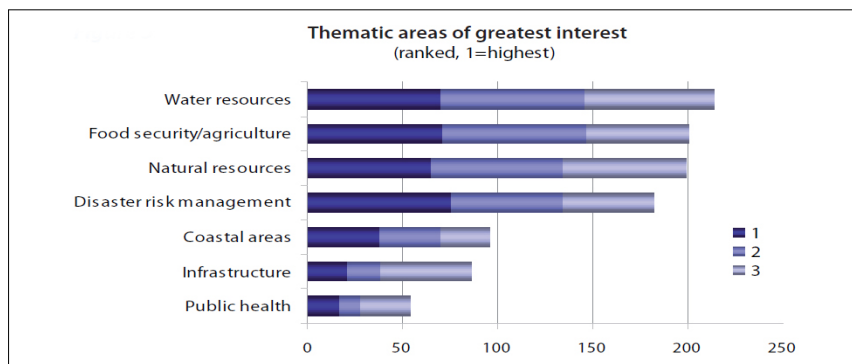
<그림 28> 교육 및 지식배양 관련 조사 결과

응답자의 출신지역 분포는 다음의 <그림 29>과 같이 아프리카, 아시아, 남아메리카 등의 순으로 높은 수치를 보여주고 있다.



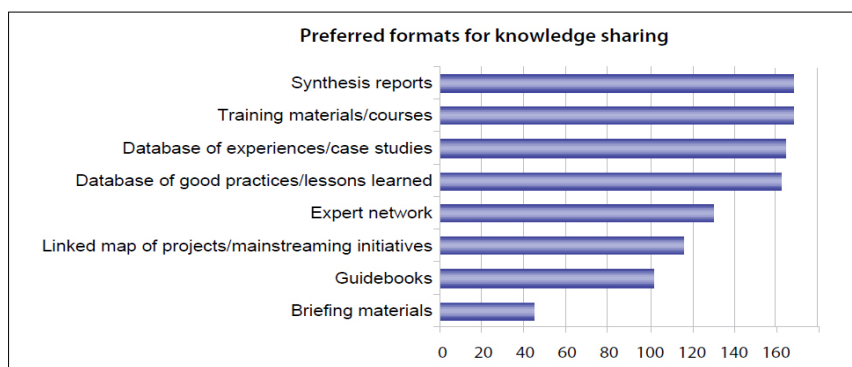
<그림 29> 응답자 출신지역 분포

가장 관심 있는 분야에 대한 설문 결과는 다음의 <그림 30>와 같다. 수자원분야가 가장 높은 관심을 보여주고 있다.



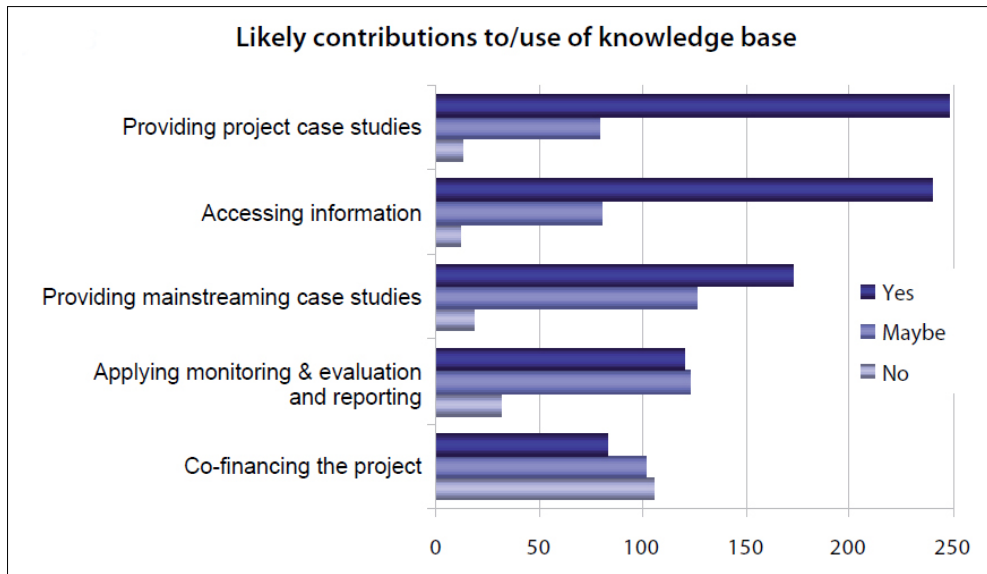
<그림 30> 주제별 선호도 조사 결과

지식습득의 방법은 다음의 <그림 31>와 같이 통합보고서 또는 직접적인 교육과정을 선호하는 것으로 나타났다.



<그림 31> 지식습득의 방법 선호도 조사 결과

참여자에게 기후변화 적응 관련 정보체계에 기여하고 싶은 방법에 대해서 조사한 결과는 다음의 <그림 32>과 같다.



<그림 32> 관련 정보체계에 기여하고 싶은 방법 조사 결과

3. 시사점

기후변화 대응을 위한 수원국의 수요 조사를 통해 시사점을 도출한 결과는 다음과 같다.

KOICA의 중점협력국을 대상으로 기후변화 대응 여건을 살펴본 결과, 대부분의 국가들이 기후변화에 있어서 취약한 것으로 나타났다. 대부분의 개발도상국들이 농업을 기반으로 하고 있어, 기후변화의 피해가 빈곤 문제와 직결되어 있음을 알 수 있다.

KOICA의 중점협력국가의 대부분은 기후취약성이 높은 국가들로 수요조사가 이루어진 국가 중 네팔과 필리핀만 저감과 적응 양 측면에서의 사업수요가 있으며, 그 외 국가의 경우는 모두 적응 측면에 대한 수요가 훨씬 높은 것으로 나타났다. 개발도상국의 수요가 높은 사업을 살펴보면 기후변화 대응을 위한 능력배양과 연구지원 등 개발도상국 스스로 기후변화에 대응할 수 있는 역량 증대를 원하고 있다.

UNDP에서 실시한 기후변화 적응을 위한 지원 사업관련 설문조사 결과에서도 개발도상국 스스로 대응할 수 있는 능력배양 부분의 수요가 많은 것을 볼 수 있었다.

5장. 한국의 기후변화 대응 ODA 역량

1. 국내 역량

1.1. 국내 기후변화 대응 체제

온실가스 저감의무 부담을 결정한 교토의정서가 채택됨에 따라 우리나라를 포함한 선발 개발도상국에 대한 선진국들의 자발적인 온실가스 저감 참여 압력이 높아지고 있다. 이에 따라 기후변화협약에 대한 범정부 차원의 적극적인 대응방안 마련을 위하여 관계부처, 학계·산업계·연구기관 등이 참여하는 범정부대책기구 구성이 결정되고, 관계부처의 조율을 거쳐 기후변화협약 범정부대책기구가 설치되었다. ‘기후변화협약 범정부대책기구’는 기후변화협약 대응 종합대책(1, 2, 3차)을 마련하는 등에 노력하고 있다.

현재 기후변화협약 실무대책기구를 중심으로 협상, 에너지 및 산업, 환경, 농림, 연구개발 등 5개 분야의 실무 작업반이 운영되고 있다. 분야별 실무 작업반에서는 에너지 소비절약 및 이용효율 향상을 위하여 에너지 절약 및 고효율 에너지설비의 보급을 위한 지원, 대중교통 이용 촉진, 고연비 자동차 및 경차 보급, 지역난방 및 열병합발전 확대 등이 중점 추진되고 있다. 또한 신에너지원의 개발 및 보급을 위해서는 태양열, 태양광, 연료전지 등의 대체에너지와 천연가스·전기를 사용하는 대체 연료 자동차에 대한 기술개발과 보급지원책 마련이 중점 추진되고 있다. 환경 분야의 경우에는 메탄가스 배출저감을 위해 폐기물의 재활용·감량화·매립처리 최소화 노력이 이루어지고 있으며, 농림 분야에서는 온실가스 저 배출형 신영농기술을 보급하고 온실가스 흡수원 증대를 위한 산림보호와 신규조림사업의 확대 등을 중점 추진하고 있다.

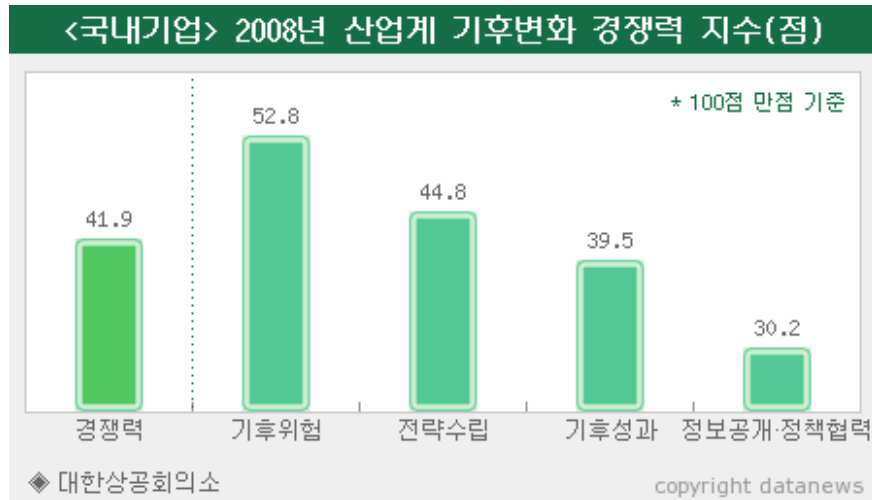
또한 자원을 절약하고 환경을 보전하는 경제구조의 정착을 위해 자발적 협약을 통한 산업계의 자율적 환경 자원관리를 촉진하며, 에너지 및 자원에 대한 환경친화적 가격구조 정착 등을 위한 다양한 제도적 장치 마련 이외에, 신재생에너지, 고효율기술 등 신기술의 개발을 촉진하기 위해 기술개발 지원 자금을 확대하고, 신기술 도입시 금융 및 세제지원을 강화해 나가고 있다. 이 외에도 정규교육과정, 대중매체, PC통신 등 다양한 방법을 통해 자원을 절약하고, 환경친화적 생활양식을 홍보·교육하며, 지구온난화가 우리나라의 자연환경·경제·사회 문화에 미치는 파급효과와 대응방안에 대한 연구 사업을 중점 추진하고 있다.

1.2. 국내의 기후변화 대응 산업기술 역량

대한상공회의소와 에너지관리공단이 공동으로 국내 최초로 ‘기후위험’, ‘기후성과’, ‘시장기회’, ‘정보공개 및 정책협력’ 항목의 조사, 분석을 통해 ‘산업계 기후변화 경쟁력지수(KCCI, Korea Climate Change Index)’를 제시하고 있다.

동 분석결과 한국의 기후변화 경쟁력지수가 100점 만점에 41.9점으로 나타나 국내 기업

의 기후변화 대응이 선진국 기업에 크게 떨어져 있는 것으로 조사되었다.



<그림 33> 국내 산업계의 기후변화 대응 경쟁력 지수(KCCI)

삼성경제연구소(2008)는 한국, 일본, EU, 미국 등 15개국의 녹색경쟁력을 진단한 녹색 경쟁력지수, 저탄소화지수, 녹색산업화지수를 제시한 바 있으며, 녹색산업화지수는 정책일관성, 환경정책 효율성, 지방의제21이니셔티브, 과학기술수준, 환경기술혁신, EcoValue 21, ISO 14001의 항목으로 평가하였다. 국내의 경우, 녹색산업화 지수는 8위였으나 과학기술 수준(미국, 일본에 이어 3위)과 기업의 환경경영능력(4위)은 상대적으로 강한 것으로 평가되었다.

<표 17> 녹색산업화 지수 비교

구분	일본	네덜란드	독일	영국	미국	한국	중국	OECD
녹색산업화 지수	110.9(1)	110.4(3)	110.8(2)	108.5(4)	103.8(7)	102.3(8)	84.1(14)	103.8

주 : 1. OECD(한국제외)의 경우 조사대상 15개 국가 중 해당 국가 지수들의 평균

2. ()안은 조사대상 15개 국가 내 순위

출처 : 삼성경제연구소(2008)

지식경제부가 2009년 1월 22일 민관합동으로 개최한 그린에너지 전략로드맵 추진위원회에 따르면 태양광, 풍력을 비롯한 15개의 유망 그린 산업에 2012년까지 6조원(정부 1조 8000억원, 민간 4조2000억원)이 연구개발 자금이 투자될 계획이다. 동 투자계획의 분야별 투자 금액, 투자 기업 수 및 주요 기업은 <표 18>에 나타나 있다.

에너지, 교통, 산업, 폐기물의 분야에 대한 기술 개발 등은 활발히 이루어지고 있으나, 건축물, 농업, 임업/임야 분야에서의 기술 개발을 통한 역량 향상 노력이 요구될 것으로 판단된다.

<표 18> 국내 분야별 투자계획

분야	R&D 투자 계획		투자기업 수(개)	주요 기업
	~ 2008년	2009 ~ 2012		
태양광	547	3,398	29	코오롱, LG전자
풍력	258	2,554	5	현대중공업, 유니슨
연료전지	1,474	6,463	23	포스코파워, 퓨엘셀파워
전력IT	802	808	10	효성, 루텍
에너지저장	3,535	3,633	15	삼성SDI, GS칼텍스
LED조명	1,761	3,786	10	서울반도체, 엘지이노텍
IGCC	913	4,374	3	두산중공업, 서부발전
CCS	130	3,706	7	두산중공업, 동서발전
청정연료	-	781	9	포스코, 석탄공사
그린카	4,081	5,890	1	현대자동차
초전도	553	406	4	LS전선, 서남
원자력	3,482	4,534	3	한국수력원자력, 두산중공업
건물효율	88	72	3	삼성SDS, 바스코리아
소형열병합	181	73	1	두산중공업
히트펌프	478	1,710	5	삼성전자, 귀뚜라미, 범양냉방
계	18,282	42,187	128	

출처 : 기후변화대응기술정보센터



<그림 34> 온실가스 감축기술 현황

건축물 분야에 있어서는 첨단그린시티에 관한 적용이 국내에서도 이루어지고 있으며, 한국토지공사사의 평택 소사별 지구의 경우, UNFCCC에 CDM사업으로 세계 최초로 택지개발사업을 등록하였으며, 바이젠, 세네갈, 예멘, 리비아, 키르키즈 몽골로의 수출 또한 추진 중으로, 기후변화 대응을 위한 신도시 수출에 대한 역량이 높게 평가된다.

기업은 산업의 주체이며 시설투자 및 기술개발투자의 주체이다. 기업들은 지속가능한 성장을 위하여 기후변화에 대응하기 위한 녹색기술 개발에 주목하고 있다. 한국 기업의 그린비즈니스에 역량을 살펴보면 대부분의 대기업들이 신재생에너지 사업과 기술에 많은 부분을

투자하고 있으며, 차세대 성장 동력을 개발하는 집중하고 있다

2. 국제개발협력 역량

한국 정부는 기후변화 문제가 국제사회의 최우선 의제로 부상되면서 우리나라의 위상에 맞는 적극적인 대응과 역할을 수행하기 위해 ODA 중 녹색 ODA비율을 2020년까지 30%로 확대할 계획을 가지고 있다. 한국국제협력단(KOICA)에서 진행하였거나 진행 중인 Green ODA 프로젝트에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

<표 19> KOICA Green ODA 프로젝트 목록(개발조사 제외)

프로젝트명	예산 (백만원)	주관 부서	구분
아제르바이잔 압세론지역 토양오염정화사업('07~'10)	2,230.0	환경	적응
이집트 수은폐기물 통합관리 사업('07~'10)	2,787.6	환경	적응
베트남 산업폐수처리 역량강화('07~'08)	926.2	환경	적응
남아시아 지진해일 인도네시아 망그로브 숲 복원사업('06~'08)	1,767.6	환경	적응
코스타리카 생물자원공동연구센터 건립사업('06~'07)	955.5	환경	적응
베트남 산업오염방지 지원 사업('03~'05)	715.1	환경	적응
소 계	9,382		
튀니지 코르크 참나무숲 복원 및 지속가능개발사업('07~'10)	557.5	환경 (산림)	적응
인도네시아 산림환경보전 및 생태관광 역량강화사업('07~'09)	929.2	환경 (산림)	적응
한중 황사 공동 관측망확대구축사업('06~'07)	691.7	환경 (산림)	적응
중국 북경지구 산림종합경영시범사업('05~'07)	1,024.3	환경 (산림)	적응
인도네시아 임목개량 및 현대식양묘장 조성사업('05~'07)	1,638.8	환경 (산림)	적응
미얀마 중부지역 산림녹화시범단지 조성사업('04~'05)	343.4	환경 (산림)	적응
중국 황사 공동관측망 구축사업('03~'05)	754.4	환경 (산림)	적응
중국 서부지역 조림사업('01~'05)	6,454.1	환경 (산림)	적응
중국 밀운저수지 보호림 조성('01~'03)	1,290.8	환경 (산림)	적응
미얀마 산림 녹화시범('98~'00)	251.7	환경 (산림)	적응
소 계	13,935.9		

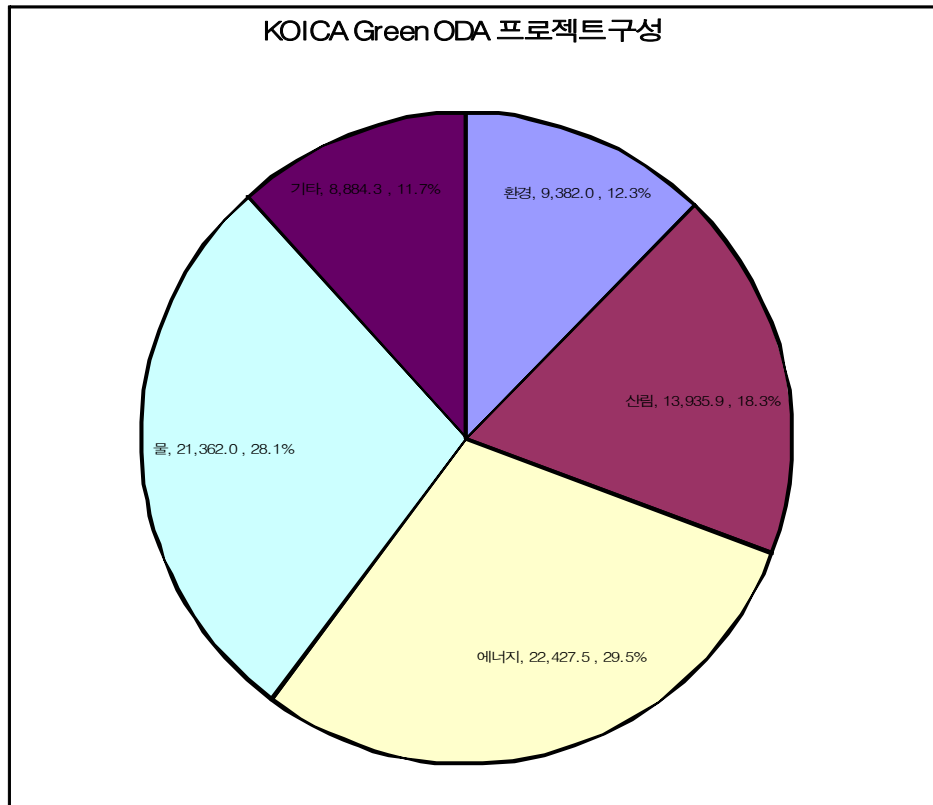
출처 : 한국국제협력단

<표 계속>

프로젝트명	예산 (백만원)	주관 부서	구분
몽골 울란바타르시 지역난방 및 용수공급 시스템 개선사업 (‘07~’09)	4,646.0	산업 에너지	감축
캄보디아 바테이 홍수조절사업(‘07~’08)	1,858.4	산업 에너지	적응
아르빌 소수력발전소 건립사업(‘07.4~’07.12)	9,106.1	산업 에너지	감축
스리랑카 발라츠제나이지역 배수시설설치(‘06~’08)	3,726.4	산업 에너지	적응
아프간 이스탈리프 소수력발전소 건립사업(‘04~’06)	3,090.6	산업 에너지	감축
소 계	22,427.5		
베트남 끼엔장성 우밍 및 빙빙남지역 식수개발사업(‘07~’10)	2,230.0	보건 의료	적응
라오스 볼리칸군7개마을 식수개발사업(‘07~’09)	1,858.4	보건 의료	적응
아프카니스탄 카불시 상수도 공급사업(‘07~’08)	1,393.8	보건 의료	적응
이디오피아 티그라이주 킬테 아우랄로지역 식수개발사업 (‘07~’08)	1,626.1	보건 의료	적응
케냐 아셈보 정수장 건립 및 상수도 개보수사업(‘07~’08)	2,248.6	보건 의료	적응
우간다 식수개발 장비 지원 사업(‘07.10~’07.12)	232.3	보건 의료	적응
지부티 식수개발 장비 지원 사업(‘07.4~’07.12)	464.6	보건 의료	적응
탄자니아 도도마 및 신양가 식수공급사업(‘06~’08)	1,433.2	보건 의료	적응
에티오피아 Borena지역 우물개발사업(‘06.1~’06.12)	238.8	보건 의료	적응
이라크 상하수도 현대화(‘05~’07)	6,145.8	보건 의료	적응
몽골 식수개발사업(‘05~’06)	512.1	보건 의료	적응
몽골 식수개발사업(‘05~’06)	512.1	보건 의료	적응
엘살바돌 농촌식수 공급사업(‘97~’98)	951.1	보건 의료	적응
이디오피아 식수개발(‘95~’96)	616.8	보건 의료	적응
엘살바돌 식수공급시설지원(‘95~’96)	308.4	보건 의료	적응
파라과이 벽촌식수공급시설사업(‘93~’95)	589.9	보건 의료	적응
소 계	21,362		

<표 계속>

프로젝트명	예산 (백만원)	주관 부서	구분
탄자니아 관개시설 재건 및 농업기계화 사업('07~'09)	1,579.6	지역개발	적응
재해방지 조기경보 시스템 구축('07.6~'07.12)	929.2	지역개발	적응
캄보디아 타목저수지 복구지원 사업('02~'04)	1,712.9	지역개발	적응
인도네시아 전작물 농업중점 개발 사업('02~'04)	875.8	지역개발	적응
라오스 법씨 증산 사업('01~'03)	645.4	지역개발	적응
중국 랑팡시 시범농장지원('99~'01)	1,141.9	지역개발	적응
인도네시아 저습지 벼농사기계화 지원('98~'01)	1,538.7	지역개발	적응
태국 영농개발지원('97~'99)	380.4	지역개발	적응
태국 농경지수원 개발사업('96.1~'96.12)	80.4	지역개발	적응
소 계	8,884.3		
합 계			75,991.7



<그림 35> 1991년 이후 KOICA Green ODA 프로젝트 분야별 구성비

출처 : 한국국제협력단

한국 정부는 2008년 동아시아 기후파트너십에 대한 에너지 안보 및 온실가스감축 국제지원사업 지원계획(안)을 마련하였다. 에너지 안보 및 온실가스감축 국제지원사업 지원계획(안)을 살펴보면 다음과 같다.

- 지원 대상 및 규모 : 17개 사업, 182억원 지원

○ 분야별 : 신재생에너지 8개 사업(123억원), 인프라구축 3개 사업(29억원), 국제기구 6개 사업(30억원)

동 에너지 안보 및 온실가스감축 국제지원사업 지원계획(안)의 세부사항은 다음 <표 20>과 같다.

<표 20> 에너지 안보 및 온실가스감축 국제지원사업 지원계획(안) (환율 : 1,400원/USD)

유형별	프로젝트명	사업 기간(년)	수원국	총 신청액 천US\$(억원)	지원액 (억원)
신재생 에너지	재생에너지를 이용 전력공급시스템 구축	2	몽골	5,133(72)	42
	풍력 발전	1	베트남	2,000(28)	5
	바이오디젤 생산시설 건설	1	베트남	9,000(126)	15
	니카라과 태양광 발전 시범사업	2	니카라과	1,800(25)	17
	도시생활폐기물 처리를 통한 에너 지 생성	1	네팔	600(8)	8
	매립가스 발전소 사업	1	캄보디아	2,000(28)	19
	폐기물 고형연료(RDF) 제조시설 건 설	1	네팔	2,700(38)	7
	바이오가스 발전시설 설치 소 계(8개 사업)			1,500(21)	10
기후변화 인프라 구축	온실가스 감축을 위한 교육훈련 프 로젝트	2	오만	24,733(346)	123
	전력배출계수 개발보급으로 온실가 스 감축 프로젝트 기반조성	1	인도네시아	3,400(48)	7
	ECO Station 설립	1	인도네시아	2,590(36)	6
	소 계(3개 사업)			11,000(154)	16
국제기구와의 협력	남아메리카 민간부문협력 및 에너 지자원개발 투자	1	UN DESA	16,990(238)	29
	역량향상과 에너지효율과 기후변화 대응에 관한 유엔 포럼	1	UN DESA	367(5)	5
	중앙아시아 지역의 저탄소 사회 축 진을 위한 시책 개발 능력향상	2	UNEP (중앙아시아)	385(5)	5
	에너지효율을 촉진하기 위한 기관 역량 강화	2	ESCAP(중앙,남, 남동아시아)	500(7)	5
	건물에너지 효율화 사업계획	2	UNDP(몽골)	452(6)	5
	바이오가스 활용 및 환경사업 증진 을 통한 낙농업계 지원사업	2	UNDP (인도네시아)	2,000(28)	5
	소 계(6개 사업)			1,197(17)	5
	사업 지원비 계(17개 사업)			4,901(69)	30
사업 운영비	장기 로드맵 구축			46,624(653억)	182억
	총괄운영기구 운영비				3.5
	감리 및 사후관리				11
	소 계				3.5
합 계(17개 사업)				46,624(653억)	200억

출처 : 에너지관리공단

국내 정부가 추진 계획 중인 계획안은 외국 선진국에 비해 상대적으로 뒤떨어진 분야인 신재생에너지 개발 및 관련 인프라 구축에 집중되어 있는 것을 볼 수 있다.

3. 시사점

기후변화 대응을 위한 국내 산업의 역량분석과 국제개발협력의 역량 분석을 통해 시사점을 도출한 결과는 다음과 같다.

현재 한국이 가지고 있는 녹색기술을 살펴본 결과, 한국의 기후변화 대응 기술이 에너지 측면, 특히 신재생에너지에 집중되어 있는 것을 알 수 있었다. 이것은 해외 선진국들에 비해 상대적으로 취약한 신재생에너지 관련 기술수준을 가지고 있는 한국 정부가 기업을 통한 연구와 확산에 집중한 결과로 판단된다. 하지만 기업들 중심으로 ODA 중점협력국을 대상으로 풍력, 태양광, 태양열 등의 정부 주력사업을 중점적으로 지원할 수 있으나, 이것은 수원국이 우선적으로 필요로 하는 기후변화 적응 측면을 배제하는 결과를 가져올 것이다. 따라서 단위 요소로서의 저감기술의 적용 전략보다는 도시, 건설, 토목 등에 저감기술을 접목하는 통합 접근법을 이용하여 ODA 전략을 수립하는 것이 유용할 것이다.

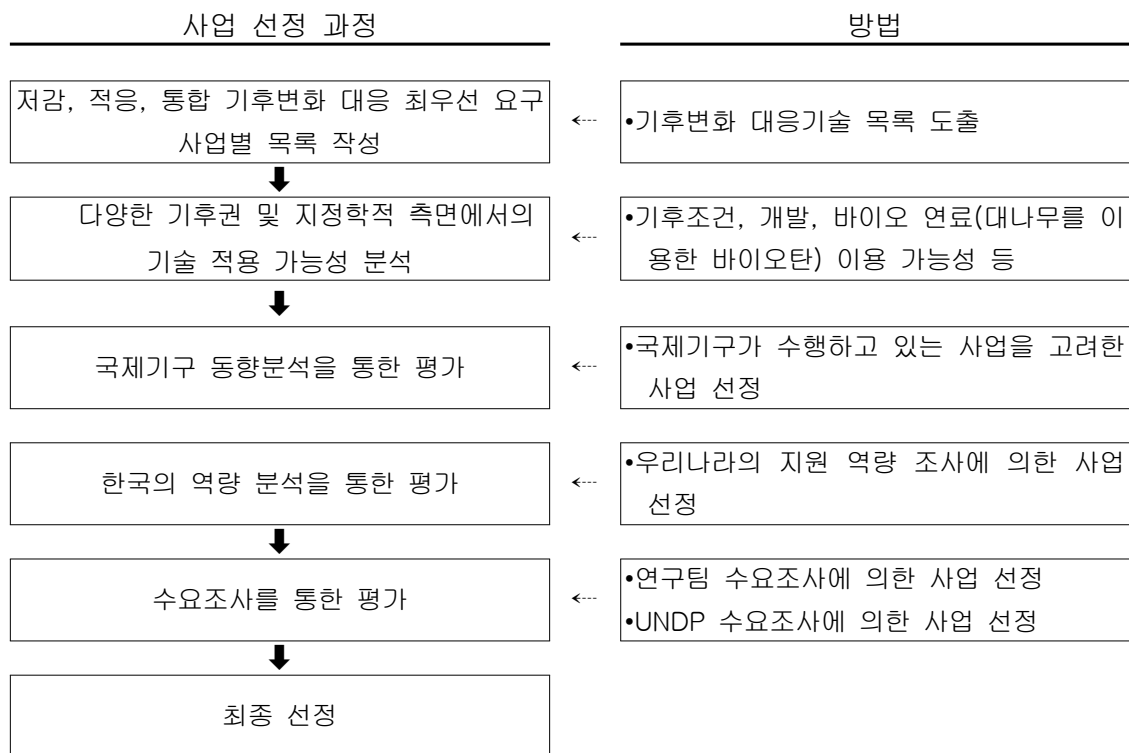
소규모 예산으로 지원해야하는 경우에는 기후변화를 고려한 계획 및 정책 지원, 연구 및 훈련 지원에 집중할 수 있다. KOICA에서 시행하거나 시행중인 프로젝트를 살펴보면 특히 수자원 분야에 많은 노력이 이루어져 왔으며, 저감보다는 적응 측면에서 원조사업을 진행하고 있다.

이와 같은 점은 앞서 분석된 해외원조기관의 동향과도 일치하는 것으로, 향후 동아시아 기후파트너십을 통하여 신재생에너지 지원 사업에만 중점을 두기보다는, 기존의 적응 측면의 노력을 보다 분야차원에서 보다 다양화하고 전문화하는 노력이 필요할 것이다.

6장. 기후변화 대응을 위한 지원 가능 기술 분석 및 우선순위화

1. 분석방법

기후변화 대응을 위한 적용 기술의 선정 및 우선순위화를 위하여, 이 장에서는 국제기구의 동향분석, 한국의 역량 분석, 수요조사 등을 바탕으로 평가하여 기후변화 대응을 위한 지원 기술 및 사업을 제안하고자 한다. 우선순위 사업선정 과정의 방법을 도식화하면 다음과 같다.



<그림 36> 우선순위 사업 선정 과정

2. 분석과정

2.1. 기후변화 대응 저감, 적응, 통합 기술별 최우선 요구사업 목록

문헌 및 사례 고찰을 통한 기후변화 대응 방안 기술 및 전략을 조사하여 기후변화 대응 최우선 요구 사업을 저감, 적응, 통합부분으로 범주화하여 분야별로 도출하면 다음과 같다.

<표 21> 기후변화 대응 최우선 요구 사업(기술) 목록

범주	분야	기후변화 대응을 위한 ODA 지원 사업(기술) 목록
저감	에너지	- 공급 및 배분효율성 증진, 석탄에서 가스로의 연료 전환 - 신재생에너지(태양광, 풍력, 지열, 소수력, 바이오매스, 열병합발전 등 포함)
	교통	- 청정 디젤 차량, 바이오연료 - 도로 교통에서 철로와 대중교통으로 전환 - 토지이용 및 교통계획, 자전거 및 도보 권장
	건축물	- 조명 및 자연 채광의 효율성 증진, 고효율 전기제품 및 냉난방장치, 단열등 에너지 효율 증대 - 패시브 & 액티브 솔라 디자인
	산업	- 효율적인 End-use전자장치, 열과 전력 회수 - 재료 재활용 및 대체, CO2와 기타 배출관리
	농업	- 탄소 저장을 위한 경작 및 목초지관리 - 경작된 이탄질 토양 및 훼손된 토지의 복원 - CH4 발생 감소를 위한 경작, 가축사육기법 - N2O 발생 감소를 위한 질소비료, 부산물의 Biomass - 태양열 에너지를 이용한 그린 농업
	임업/임야	- 조림 및 재조림, 산림개간 최소화 - 조림사업을 통한 탄소배출권 판매 - 임업 생산 관리, 부산물의 바이오연료로 이용 - 수목의 생산량 증대를 통한 탄소흡수량 증대 - 식생/토양의 탄소 흡수 잠재성 파악위한 원격탐사
	폐기물	- 매립지의 메탄가스회수, 소각시 에너지회수 - 유기성 폐기물의 퇴비화, 폐수처리 - 폐기물 감량화 지원
적응	수자원	- 우수집수 확대, 물 저장 및 보전 기법 - 집중호우로 인한 피해 방지 - 지하수자원의 탐색 및 발굴 - 물 재이용, 해수의 담수화 - 물 이용 및 관개 효율성
	농업 및 식량안보	- 파종시기 변경 및 다품종 경작 - 재배지역의 변경 - 토지 관리 향상(식재를 통한 침식방지) - 토양과 물의 보전 및 관리 교육 프로그램
	기반시설/거주	- 방파제와 해일방파제, 사구, Sea Wall 재배치 및 보강 - 해수면상승 및 홍수로 인한 완충지역으로써의 습지 등의 토지확보 - 취약성 조사 및 분석
	인간건강	- 흡서-보건 행동계획 - 긴급의료서비스, 질병 감시 및 관리 - 재해관리체계 - 안전한 식수 관리 및 위생 향상
	생태계	- 산림개간, 조림,재조림 - 국가 산림 화재 관리계획 수립 - 산림의 탄소 저장능력 향상 - 하천 및 습지 복원 - 해안 및 해양생태계 보호 인식 증진 - 산호초, 망그로브, 해초, 해안식생 보전
	에너지	- 배분 기반시설 강화, 기반시설의 지중화 - 재생가능에너지원활용, 에너지원의 다원화
통합		◦기후변화의 국가정책으로의 반영을 통한 주류화 ◦기후변화의 계획 및 이니셔티브 활성화 ◦CDM(기후변화 대응 도시 조성 포함) ◦조사 및 연구 ◦교육 및 훈련 ◦인식증진

2.2. 지원 가능 기술의 기후권 및 지정학적 측면에서의 적용 가능성 분석

도출된 기후변화 ODA지원 기술이 일정 기후권 및 지정학적 위치에 집중되는지 여부를 분석하기 위하여 우선 순위화 된 수원국의 기후권(열대기후/온대기후, 건조기후, 냉대기후/한대기후)과 지정학적 위치(연안국가, 내륙국가)를 바탕으로 도출된 기후변화 대응 기술의 적용가능 여부를 분석하였다.

기후권 및 지정학적 측면으로 KOICA의 중점협력국을 분류하면 다음과 같다.

<표 22> 유형별 중점협력국 리스트

구분		유형별 중점협력국 리스트
기후권	열대기후/온대기후	라오스, 방글라데시, 베트남, 스리랑카, 인도네시아, 캄보디아, 필리핀, 과테말라, 파라과이, 페루, 이집트, 에티오피아, 탄자니아, 세네갈, 나이지리아
	건조기후	몽골, 우즈베키스탄, 이라크
	냉대기후/한대기후	카자흐스탄
지정학적 위치	연안국가	방글라데시, 베트남, 스리랑카, 인도네시아, 캄보디아, 필리핀, 과테말라, 페루, 카자흐스탄, 이라크, 이집트, 탄자니아, 세네갈, 나이지리아
	내륙국가	라오스, 몽골, 파라과이, 우즈베키스탄, 에티오피아

우선순위화를 통해 도출된 저감, 적응 및 통합 기술을 기후권 및 지정학적 위치 측면에서의 적용가능 여부를 판단한 결과는 다음과 같다.

<표 23> 저감분야에서의 기후권별 대응 적용가능 기술 분석

구분	분야	기후변화 대응 기술 목록	분류 유형				
			기후권			지정학적 위치	
			열대기후/ 온대기후	건조기후	냉대기후/ 한대기후	연안국가	내륙국가
저감	에너지	- 공급 및 배분효율성 증진, 석탄에서 가스로의 연료 전환	●	●	●	●	●
		- 신재생에너지	●	●	●	●	●
	교통	- 청정 디젤 차량, 바이오연료	●	●	●	●	●
	건축물	- 에너지 효율 증대	●	●	●	●	●
		- 패시브 & 액티브 솔라 디자인			●	●	●
	산업	- 재료 재활용 및 대체, CO2와 기타 배출관리	●	●	●	●	●
	농업	- 탄소 저장을 위한 경작 및 목초지관리	●		●	●	●
		- 경작된 이탄질 토양 및 훼손된 토지의 복원	●	●	●	●	●
		- N2O 발생 감소를 위한 질소비료, 부산물의 바이오매스	●	●	●	●	●
	임업/임야	- 조림 및 재조림, 산림개간 최소화	●		●	●	●
		- 임업 생산 관리, 부산물의 바이오연료로 이용	●		●	●	●
		- 식생/토양의 탄소 흡수 잠재성 파악위한 원격탐사	●		●	●	●
	폐기물	- 매립지의 메탄가스회수, 소각시 에너지회수	●	●	●	●	●
		- 유기성 폐기물의 퇴비화, 폐수처리	●	●	●	●	●
		- 폐기물 감량화 지원	●	●	●	●	●

<표 24 적용분야에서의 기후권별 대응 적용가능 기술 분석

구분	분야	기후변화 대응 기술 목록	분류 유형				
			기후권			지정학적 위치	
			열대기후/ 온대기후	건조기후	냉대기후/ 한대기후	연안국가	내륙국가
적응	수자원	- 우수집수 확대, 물 저장 및 보전 기법	●	●	●	●	●
		- 집중호우로 인한 피해 방지	●		●	●	●
		- 물 재이용, 해수의 담수화		●	●	●	●
		- 물 이용 및 관개 효율성	●	●	●	●	●
	농업 및 식량안보	- 파종시기 변경 및 다품종 경작	●	●	●	●	●
		- 토지 관리 향상(식재를 통한 침식방지)	●	●	●	●	●
		- 토양과 물의 보전 및 관리 교육 프로그램	●	●	●	●	●
	기반시설/거주	- 방파제와 해일방파제, 사구 재배치 및 보강	●		●	●	
		- 해수면상승 및 홍수로 인한 완충지역으로써의 습지 등의 토지확보	●	●	●	●	●
		- 취약성 조사 및 분석	●	●	●	●	●
	인간건강	- 혹서-보건 행동계획	●	●	●	●	●
		- 긴급의료서비스, 질병 감시 및 관리	●	●	●	●	●
		- 재해관리체계	●	●	●	●	●
		- 안전한 식수 관리 및 위생 향상	●	●	●	●	●
	생태계	- 산림개간, 조림,재조림	●	●	●	●	●
		- 산림의 탄소 저장능력 향상	●		●	●	●
		- 하천 및 습지 복원	●		●	●	●
		- 해안 및 해양생태계 보호 인식 증진	●		●	●	
	에너지	- 재생가능에너지원활용, 에너지원의 다원화	●	●	●	●	●

<표 25> 통합분야에서의 기후권별 대응 적용가능 기술 분석

구분	기후변화 대응 기술 목록	분류 유형				
		기후권			지정학적 위치	
		열대기후/ 온대기후	건조기후	냉대기후/ 한대기후	연안국가	내륙국가
통합	◦기후변화의 국가정책으로의 반영을 통한 주류화	●	●	●	●	●
	◦기후변화의 계획 및 이니셔티브 활성화	●	●	●	●	●
	◦CDM(기후변화 대응 도시 조성 포함)	●	●	●	●	●
	◦조사 및 연구	●	●	●	●	●
	◦교육 및 훈련	●	●	●	●	●
	◦인식증진	●	●	●	●	●

분석 결과, 본 연구를 통해 도출된 대부분의 기술이 기후 또는 지정학적 위치에 크게 영향을 받지 않고 적용 가능한 것으로 판단되었다.

2.3. 기술 적용 적정성 평가

앞서 도출한 기후변화 대응 ODA지원 사업 목록을 바탕으로 국제기구의 동향, 우리나라의 역량, 수원국의 수요조사를 통하여 기후변화 대응 ODA지원 사업에 대한 평가를 실시하였다. 사업목록에 대한 평가방법은 실시하고 있는 사업의 빈도와 수요 분석 결과를 활용하여 상중하로 구분, 각각 점수를 부여하였다.

<표 26> 기후변화 대응 ODA지원 기술에 대한 평가

범주	분야	기후변화 대응 기술 목록	국제동향	연구팀 수요조사	UNDP 수요 조사	역 량	계
저감	에너지	- 공급 및 배분효율성 증진, 석탄에서 가스로의 연료 전환	●●			●●	4
		- 신재생에너지(태양광, 풍력, 지열, 소수력, 바이오매스, 열병합발전 등 포함)	●●●	●●●		●	7
	교통	- 청정 디젤 차량, 바이오연료	●			●	2
		- 도로 교통에서 철로와 대중교통으로 전환					-
		- 토지이용 및 교통계획, 자전거 및 도보 권장					-
	건축물	- 조명 및 자연 채광의 효율성 증진, 고효율 전기제품 및 냉난방장치, 단열 등 에너지 효율 증대	●●			●	3
		- 패시브 & 액티브 솔라 디자인	●				1
	산업	- 효율적인 End-use전자장치, 열과 전력 회수					-
		- 재료 재활용 및 대체, CO2와 기타 배출관리	●●			●	3
	농업	- 탄소 저장을 위한 경작 및 목초지관리	●			●	2
		- 경작된 이탄질 토양 및 훼손된 토지의 복원	●				1
		- CH4 발생 감소를 위한 경작, 가축사육기법					-
		- N2O 발생 감소를 위한 질소비료, 부산물의 Biomass	●				1
		- 태양열 에너지를 이용한 그린 농업					-
	임업/임야	- 조림 및 재조림, 산림개간 최소화	●			●●●	4
		- 조림사업을 통한 탄소배출권 판매					-
		- 임업 생산 관리, 부산물의 바이오연료로 이용	●●				2
		- 수목의 생산량 증대를 통한 탄소흡수량 증대	●				-
		- 식생/토양의 탄소 흡수 잠재성 파악위한 원격탐사		●			1
	폐기물	- 매립지의 메탄가스회수, 소각시 에너지회수	●●	●●		●●	6
		- 유기성 폐기물의 퇴비화, 폐수처리	●				1
		- 폐기물 감량화 지원	●				1

<표 계속>

범주	분야	기후변화 대응 기술 목록	국제 동향	연구팀 수요조사	UNDP 수요조사	역량	계
적응	수자원	- 우수집수 확대, 물 저장 및 보전 기법	●		●●		3
		- 집중호우로 인한 피해 방지	●●		●●●	●●	7
		- 지하수자원의 탐색 및 발굴					-
		- 물 재이용, 해수의 담수화	●				1
		- 물 이용 및 관개 효율성	●●		●●●	●●● ●	8
	농업 및 식량안보	- 파종시기 변경 및 다품종 경작	●		●		2
		- 재배지역의 변경					-
		- 토지 관리 향상(식재를 통한 침식방지)	●●		●●	●●	6
		- 토양과 물의 보전 및 관리 교육 프로그램	●●	●	●●	●●	7
	기반시설/거주	- 방파제와 해일방파제, 사구, Sea Wall 재배치 및 보강			●		1
		- 해수면상승 및 홍수로 인한 완충지역으로써의 습지 등의 토지확보	●				1
		- 취약성 조사 및 분석	●●	●●	●●		6
	인간건강	- 흡서-보건 행동계획	●●		●●		4
		- 긴급의료서비스, 질병 감시 및 관리	●●		●●	●●	6
		- 재해관리체계	●●	●●	●●	●●	8
		- 안전한 식수 관리 및 위생 향상	●		●	●●	4
	생태계	- 산림개간, 조림,재조림	●	●●		●●● ●	6
		- 국가 산림 화재 관리계획 수립					-
		- 산림의 탄소 저장능력 향상	●				1
		- 하천 및 습지 복원		●			1
		- 해안 및 해양생태계 보호 인식 증진	●				1
		- 산호초, 망그로브, 해초, 해안식생 보전					-
	에너지	- 배분 기반시설 강화, 기반시설의 지중화					-
		- 재생가능에너지원활용, 에너지원의 다원화	●●				2
통합		◦기후변화의 국가정책으로의 반영을 통한 주류화	●●	●●	●●●		7
		◦기후변화의 계획 및 이니셔티브 활성화	●●	●	●●		5
		◦CDM(기후변화 대응 도시 조성 포함)		●			1
		◦조사 및 연구	●●	●●	●●		6
		◦교육 및 훈련	●●●	●●●	●●●		9
		◦인식증진	●●	●●	●●		6

3. 분석 결과

3.1. 지원 가능 기술의 분야별 우선순위화

앞선 평가를 통하여 우선순위가 높은 기후변화 ODA지원 기술 분야를 적응, 저감 및 통합 분야별로 우선순위화한 결과는 다음과 같다.

<표 27> 우선순위가 높은 기후변화 ODA 지원 분야의 대응 기술

범주	분야	기후변화 대응 기술 목록
적응	수자원	- 물 이용 및 관개 효율성
	인간건강	- 재해관리체계
	수자원	- 집중호우로 인한 피해 방지
	농업 및 식량안보	- 토양과 물의 보전 및 관리 교육 프로그램
	농업 및 식량안보	- 토지 관리 향상(식재를 통한 침식방지)
	기반시설/거주	- 취약성 조사 및 분석
	인간건강	- 긴급의료서비스, 질병 감시 및 관리
	생태계	- 산림개간, 조림,재조림
	인간건강	- 안전한 식수 관리 및 위생 향상
	인간건강	- 흡서-보건 행동계획
	수자원	- 우수집수 확대, 물 저장 및 보전 기법
	농업 및 식량안보	- 파종시기 변경 및 다품종 경작
	에너지	- 재생가능에너지원활용, 에너지원의 다원화
	기반시설/거주	- 방파제와 해일방파제(Sea Wall), 사구 재배치 및 보강
	기반시설/거주	- 해수면상승 및 홍수로 인한 완충지역으로써 습지 등의 토지확보
	생태계	- 산림의 탄소 저장능력 향상
	생태계	- 하천 및 습지 복원
	생태계	- 해안 및 해양생태계 보호 인식 증진
저감	에너지	- 신재생에너지(태양광, 풍력, 지열, 소수력, 바이오매스, 열병합발전 등 포함)
	폐기물	- 매립지의 메탄가스회수, 소각시 에너지회수
	임업/임야	- 조림 및 재조림, 산림개간 최소화
	에너지	- 공급 및 배분효율성 증진, 석탄에서 가스로의 연료 전환
	건축물	- 조명 및 자연 채광의 효율성 증진, 고효율 전기제품 및 냉난방장치, 단열 등 에너지 효율 증대
	산업	- 재료 재활용 및 대체, CO ₂ 와 기타 배출관리
	교통	- 청정 디젤 차량, 바이오연료
	농업	- 탄소 저장을 위한 경작 및 목초지관리
	임업/임야	- 임업 생산 관리, 부산물의 바이오연료로 이용
	건축물	- 패시브 & 액티브 솔라 디자인
	농업	- 경작된 이탄질 토양 및 훼손된 토지의 복원
	농업	- N ₂ O 발생 감소를 위한 질소비료, 부산물의 바이오매스
	임업/임야	- 식생/토양의 탄소 흡수 잠재성 파악위한 원격탐사
	폐기물	- 유기성 폐기물의 퇴비화, 폐수처리
	폐기물	- 폐기물 감량화 지원
통합	교육 및 훈련	°교육 및 훈련
	기후변화의 국가정책으로의 반영을 통한 주류화	°기후변화의 국가정책으로의 반영을 통한 주류화
	조사 및 연구	°조사 및 연구
	인식증진	°인식증진
	기후변화의 계획 및 이니셔티브 활성화	°기후변화의 계획 및 이니셔티브 활성화
	CDM(기후변화 대응 도시 조성 포함)	°CDM(기후변화 대응 도시 조성 포함)

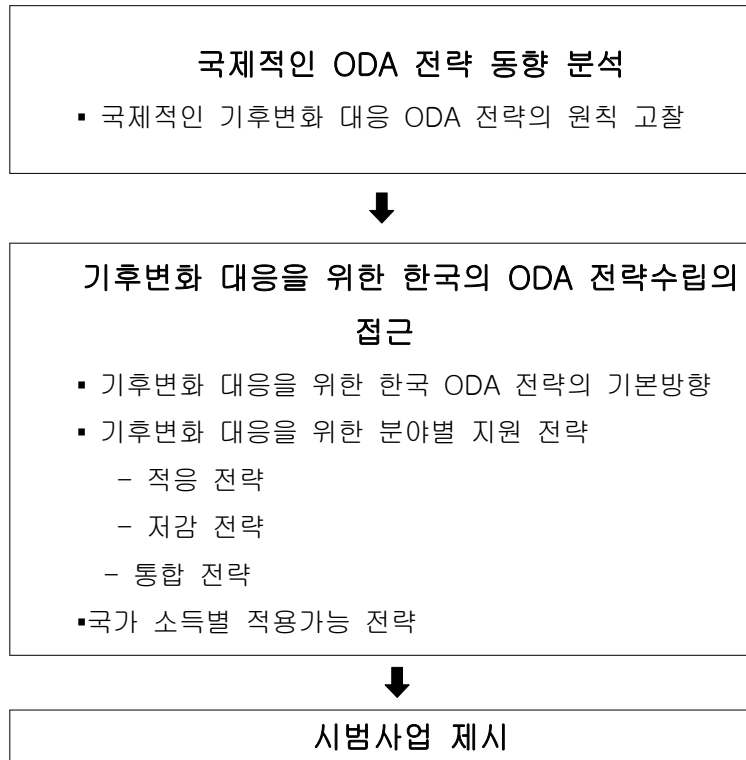
4. 시사점

연구팀에서는 기후변화와 대응 ODA 적용을 위한 최우선 기술 선정을 위하여 문헌조사를 통하여 저감, 적응, 통합 분야별 기후변화 대응 최우선 요구 사업별 목록 작성하였다. 이 사업 목록은 일정 기후권 또는 지정학적 위치에 집중 편중되는 여부를 조사하기 위하여 다양한 기후권 및 지정학적 위치에서의 기술 적용 여부를 위한 분석이 이루어졌다. 분석결과 다양한 기후권 및 지정학적 위치에서의 적용이 가능한 것으로 판단되었다. 그 다음 단계로 도출된 사업 목록의 분야별 우선순위화를 위하여 국제기구 동향분석을 통한 평가, 한국의 역량 분석을 통한 평가 및 수요조사를 통한 평가가 이루어졌다. 수요조사를 통한 평가의 경우 문헌조사를 통한 수요조사와 연구팀의 직접 수요조사를 통하여 이루어졌다.

연구팀에서 최종적으로 우선순위화 기술리스트 도출 결과, 저감 및 통합분야에서 적용 기술이 다양하게 분포하여 있는 것을 발견하였다. 적용 측면의 경우 기존의 KOICA의 그린 ODA 사업과 많은 유사점을 발견하였으며, 저감 측면의 경우에는 현재 한국 정부나 기업에서 집중하고 있는 신재생에너지 기술 적용 외에도 고효율 에너지 이용 등 다양한 분야에서 적합한 기술을 발견하였다.

7장. 기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 전략

이 장에서는 다음과 같은 과정으로 기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 전략을 도출하였다.



<그림 37> 기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 전략 도출 과정

1. 국제적인 ODA 전략 동향 분석

1.1. 국제적인 기후변화 대응 ODA 전략의 원칙 고찰

문헌 및 사례 고찰을 통해 국제적인 기후변화 대응 ODA 전략 원칙을 정리해보면 다음과 같다.

원칙 1. 빈곤층 친화적 지원 원칙

세계화가 가속화되면서 개도국들의 주변화와 빈곤화가 심화되고 있으며, 기후변화의 영향은 빈곤과 밀접하게 연결되어 있다. 빈곤층의 비율이 높은 개발도상국은 기후변화 대응 체제나 기반시설이 미흡하므로 우선적으로 지원이 이루어져야 한다.

원칙 2. 지속가능한 발전 원칙

지속가능한 발전이란 인구 증가와 경제성장 속에 파생되는 전 지구적인 문제해결을 통해 자연과 공존하면서 풍요로운 삶을 누리하고자 하는 의지에서 비롯된 개념이다. 개발도상국들의 우선 목표는 경제발전에 있으므로, 지속가능한 발전은 기후변화 대응과 함께 경제발전을 이룰 수 있도록 지원 전략 수립시 고려되어야 한다.

원칙 3. 파트너십 원칙

기후변화 대응을 위해서는 개발도상국에서의 실현 가능한 정책이나 프로젝트가 지원되어야 한다. 여기에 수원국의 국민들과의 유기적인 파트너십이 형성되면 성공효과를 높일 수 있다.

원칙 4. 수원국의 능력배양 원칙

수원국의 관련 전문인력 양성 지원 및 대국민 홍보를 통하여 수원국이 지속가능한 기후변화 대응을 위한 운영능력 및 확산을 위한 능력을 배양하도록 해야 한다.

원칙 5. 적응대책 지원의 원칙

개발도상국은 선진국에 비해 온실가스의 배출량이 매우 적으며, 대부분의 국가가 농업에 의존하고 있어 기후변화로 인한 취약성이 크므로 저감측면의 지원보다는 적응측면의 지원이 이루어지도록 한다.

2. 기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 전략 수립의 접근

본 연구팀은 기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 전략을 도출하기 위하여, 기후변화 대응을 위한 한국 ODA 전략의 기본방향을 제시하고, 기후변화 대응을 위한 한국 ODA의 분야별 지원 전략 및 세부전략을 제시하였다.

본 연구팀은 한국 ODA 전략의 기본방향을 제시하기 위하여, 선진원조기관의 ODA 관련 동향 분석, 개발도상국의 관련 수요 분석, 한국의 기후변화 대응 ODA 역량, 그리고 기후변화 대응을 위한 지원 가능 기술 분석 및 우선순위화 분석을 실시하였으며, 앞 절에서는 국제적인 ODA 전략 동향을 원칙의 관점에서 분석하였다.

본 연구팀은 기후변화 대응을 위한 한국의 ODA 분야별 지원 전략을 도출하기 위하여 이 연구에서 제시하는 지원전략<표 28>에 나타난 것처럼, 적응, 저감, 통합으로 큰 구분을 한 후, 각 구분별 분야를 도출하고, 각 분야별 전략과 세부전략을 도출하는 과정을 거쳤다.

적응, 저감, 통합의 분야별 구분은 이 보고서에서 수립된 문헌 및 사례조사의 결과를 토대로 하였다. 한편, 분야별 전략은 문헌조사의 결과와 함께, UN-HABITAT 지원 국제도시훈련센터(IUTC)에서 2009년 4월 27~29일에 개최한 전문가 그룹 회의(EGM)에 참여한 생태계, 토목 및 교육 관련 국제적인 컨설팅 기관 전문가들의 의견을 조사하여 반영하였다. 이 조사에서 사용된 조사양식은 참고자료로 첨부하였다. 본 조사결과는 다음과 같다.

<표 28> 분야별 전략에 대한 전문가들의 의견 종합

- 수원국, 즉 개발도상국들은 온실가스 배출량 자체가 미미하므로 적응에 중점을 두는 것이 타당하다.
- 다만 개발도상국들의 지속가능한 발전과 경제성장을 위해서는 환경친화적 기술·공정의 도입, 신재생에너지의 이용 활성화 등 저감을 위한 지원도 중요한 바, 이에 대한 고려도 필요하다.
- 또한 해당지역의 개발도상국들은 모두 지원 대상으로 할 것인지, 일정한 경제규모 또는 성장률을 보이는 개발도상국들은 지원 대상에서 제외할 것인지 검토가 필요하다.
- 수원국의 현황(도시화의 진전 정도, 지역별 빈발하는 자연재해의 특성 등)을 고려하여 지역의 특성에 맞는 전략이 추진되어야 한다.

세부전략의 도출은 주로 기술 및 기법의 지원과 관련된 것으로 본 연구팀에서 실시한 기술 지원 적용성 (본 보고서의 6장)을 통하여 우선순위가 높은 세부전략을 도출하였다. 이와 같은 과정을 통하여 도출된 전략의 구분은 <표 29>과 같다.

<표 29> 분야별 중점 세부지원 분야(안)

구분	분야	분야별 전략	세부 전략
적응	수자원	수자원의 효율적 이용 지원 전략	○우수의 재이용 전략 지원 ○집중호우로 인한 피해 방지 전략 지원 ○지하수자원의 탐색 및 발굴 ○물의 이동을 통한 필요지역에의 공급
	기반시설	해수면 상승에 대한 대응 전략	○해수면 상승에 대한 종합적이며 지속적인 전략 시스템 구축 지원 ○해수면 상승 방어 전략 지원 (e.g Sea Wall)
	보건	기후변화로 인한 보건대책 전략	○기후변화로 인한 폭염 적응 전략 ○기후변화로 인한 질병 대책 전략
	생태계	기후변화로 인한 생태적응 전략	○기후변화에 의해서 야기되는 생태적 변화에 적응 ○기후변화로 인해 위기에 처한 생태계와 종의 복원
저감	에너지	신재생에너지 시스템 지원 전략	○마을(공동체) 단위 신재생에너지 지원 ○마을(공동체) 단위 신재생 열공급시스템 지원 ○소형 단위 신재생에너지 지원
	산림	조림사업 확대	○조림사업을 통한 탄소배출권 판매 ○수목의 생산량 증대를 통한 탄소흡수량 증대 ○홍수나 가뭄으로 인한 침식방지
	폐기물	폐기물 최소화 지원 전략	○폐기물 감량화 지원 전략 ○폐기물 에너지 회수화 지원
	건축물	저에너지 그린홈 지원 전략	○주거용 고효율 에너지시스템 지원 ○저에너지 패시브하우스 개발 및 지원 전략
	교통	지속가능 대중교통	○여행거리를 줄이기 위한 역세권 개발, 압축도시 개발 ○농촌마을 집단화 사업
	농업	태양에너지를 이용한 그린 농업	○추운지역의 온실도입으로 작물재배 기간 연장 ○온실을 위한 태양열 열공급시스템 개발 ○농사기기를 위한 신재생에너지의 활용
통합	교육 및 기술 지원	기후변화 대응을 위한 능력배양	○기후변화 대응 사업을 위한 능력배양 ○기후변화 대응 위한 지속가능한 도시 훈련 교재 (Sustainable Urban Training Material) 개발 ○기후변화 대응 관련 Consulting 산업의 원조
	토지이용	기후친화적 토지이용	○바람길 조성 ○기후친화적 적응 통합도시계획의 작성을 통한 녹지와 물 면적의 증대
	경제	그린뉴딜사업 전개	○녹색금융의 도입 ○그린비즈니스 일자리 창출 사업 전개

국가소득별 적용 가능전략은 <표 33>과 같이 소득수준 범주별로 우선 지원 분야를 선정하였다.

2.1. 기후변화 대응을 위한 한국 ODA 전략의 기본 방향

본 연구팀이 본 연구에서 수행된 문헌연구 및 자체조사를 통해 제시하는 기후변화 대응을 위한 한국 ODA 전략의 기본방향은 다음과 같다.

첫째, 수원국에 적합한 적정 기술(Appropriate Technology)을 지원한다.

수원국의 소득과 기술수준, 에너지 상황, 문화와 전통, 축적도니 지식 및 능력배양정도

를 고려해서 이양할 기술을 결정할 필요가 있다. 기술을 이양하기는 쉬우나 수원국에서 제대로 활용되도록 하는 일은 쉽지 않으며, 특히 기술을 운영하기 위한 현지 인력을 동원하는 일은 쉽지 않기 때문이다. 이런 이유로 경우에 따라서는 이양된 첨단기술이 무용지물이 되기도 한다.

둘째, 농촌지역(농작물 피해, 토사유실, 해안저지대 침수 등)뿐 아니라 도시지역(Slum, 교통, 질병 등)에 대한 지원도 고려한다.

기존의 ODA 지원 사업에 있어서 농촌지역에 집중화하는 경향이 있지만 향후 기후변화 대응에 대한 ODA전략에 있어서는 농촌뿐만 아니라 도시지역에서의 기후변화 적응전략을 수립하여 농촌과 도시지역을 포괄하여 지원하도록 한다.

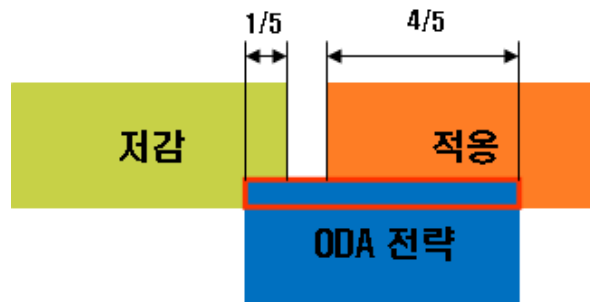
셋째, 국가지원전략(CAS) 수립시 전략환경영향평가(SEA)를 실시를 실시하여, 경제, 사회, 환경간의 이득이 균형을 이룰 수 있도록 한다.

한국정부는 2009년 11월말 경제협력개발기구(OECD) 개발원조위원회(DAC)에 공식적으로 가입하였다. 따라서 KOICA의 향후 관련 전략은 OECD/DAC 회원국의 자격으로 전략환경영향평가 등의 DAC 환경 관련 지침을 준수하는 것이 중요하다.

전략환경영향평가는 아직 승인되기 전의 제안된 정책, 계획, 혹은 프로그램이 미칠 수 있는 중요한 환경영향을 사전에 평가하는 과정으로 개발사업단계에서 나타날 수 있는 환경적인 영향을 개발사업에 앞서는 상위단계인 정책, 계획, 프로그램 수립단계에서 미리 경제적인 영향, 사회적 영향과 함께 통합 고려케 함으로써 사전예방기능을 한층 강화시키는 체계적인 사결정 지원수단이다. ODA 협력 사업시의 정책, 계획 또는 프로그램들이 전략환경영향평가의 적용을 통해 종합적이며 체계적으로 평가되고 진행될 필요가 있다.

넷째, 저감(Mitigation)보다는 적응(Adaptation)사업을 지원하도록 한다.

온실가스의 감축을 목표로 하는 저감 사업을 실시하면 수원국의 온실가스 배출량이 감소하고 결과적으로 지구상의 온실가스 농도를 저감시켜 사업 효과가 전 지구로 분배된다. 이에 반해 적응 사업은 해당 지역의 기후변화 적응 능력을 제고시키는 것으로 수원국의 기후변화 대응 능력을 향상시킬 수 있다. 대외원조사업은 양자간 원조를 기반으로 공여국과 수원국의 일대일 파트너십이 기본이 되는 만큼 사업의 효과가 다수에게 분배되는 저감사업보다는 수원국에게 효과가 모두 돌아가는 적응 사업을 실시하는 것이 바람직하다. 다만, 2차 산업이 어느 정도 개발된 중소득 개도국에 대해서는 적응 조치와 더불어 저탄소 녹색성장 하에 저감조치와의 균형을 고려할 수 있는 방향으로 지원하는 것이 바람직할 것이다.



<그림 38> ODA 전략의 기본방향

다섯째, 연구 기능의 강화를 통하여 수원국 스스로 기후변화에 대응하도록 하는 지원전략을 수립한다.

개발도상국 및 도시의 다양한 기후 및 자연환경 특성 고려한 저감과 적응 활동을 전개하기 위해서는 기후변화에 대한 과학과 기술 및 아이디어 등을 위한 기초 조사 및 연구가 선행되어야 하며, 이러한 측면에서 KOICA는 태양광 및 풍력 자원 적용을 위한 적지분석, 취약성 평가 등의 기후변화대응 관련 연구를 지원함으로써, ODA의 효과가 높아지도록 노력할 필요가 있다.

실제로 영국의 DFID 또는 독일의 GTZ의 경우에는 관련 연구를 위한 지원을 매년 하고 있다. 연구의 지원은 직접적인 연구지원도 가능하지만, 다양한 대상 지역에 대한 기존 연구 및 국내 연구원이 부족한 현실을 감안하여 연구를 수행하는 글로벌 연구 네트워크(Global Research Network)를 지원하여 전 세계의 기후전문가들로 구성된 연구풀(Pool)을 조성하여, 해당지역의 연구 능력 배양 및 인력 양성을 도모할 수 있다.

여섯째, 다른 국제기구(UNEP, UN-HABITAT, UNDP, World Bank, ADB 등)와 전략적 파트너십을 구축하는 다자간 지원전략을 모색하도록 한다.

현재 개발도상국에서 여러 가지 목적을 가지고 활동하고 있는 단체들이 있으며, 이러한 단체들과 복합적 연계 구조를 구축하여 지원 사업을 전개하도록 한다. 개발원조 및 기타 목적으로 현지 활동을 하고 있는 단체들과의 효과적 연계는 현지에 친밀한 네트워크를 통해서 더욱 쉽게 접근할 수 있다.

다음 <표 30>은 KOICA와 다른 국제기구와의 기후변화대응 파트너십 구축을 위해 고려해 볼 수 있는 UN기관의 기후변화 관련 프로그램 중 UNEP의 카본 내추럴 프로그램(Carbon Neutral Programme), UN-HABITAT의 Cites in Climate Change Initiative(CCCI), UNDP의 기후 적응 프로그램(Climate Adaptation Programme)을 사례로 제시하였다.

<표 30> UN기관의 기후변화 관련 프로그램

UNEP "Climate Neutral Network" UNEP 개요 유엔환경계획(UNEP)은 유엔 조직 내의 환경활동을 촉진, 조정, 활성화하기 위해 설립된 유엔내의 '환경전담 국제정부간 기구'로, 환경문제에 관한 국제협력을 도모하는 것을 목적으로 한다. 프로그램은 환경보전·생태계·환경과 개발·자연재해·에너지·지구관찰·환경관리 등의 분야를 포함하고 있으며 주로 환경감시, 환경평가, 환경과 관련한 기술적·과학적 업무에 치중한다. "Carbon Neutral Program" 개요 Climate Neutral Network (CN Net)은 온실가스 배출량을 저감하기 위해 설립되었으며, 다음의 세 가지 역할을 수행한다. 첫째, 협력기관들의 탄소중립을 위한 노력에 일반인들의 관심을 유도하고, 기관들의 성과와 어려움을 인터넷을 통하여 널리 홍보하는 역할 둘째, 탄소중립에 관심을 가지고 공유하고 배우고 싶어 하는 이들을 위한 포럼 역할 셋째, MGDs 달성을 위해 개발도상국과 선진국들을 연결하는 역할 UN-HABITAT SUD-NET "Cities and Climate Change Initiative (CCCI)" UN-HABITAT SUD-NET 개요 유엔인간정주위원회(UN-HABITAT)는 도시 주거환경개선을 위한 활동 및 국제협력을 촉진하기 위해 1977년 유엔 산하로 설립되었으며, 국내에서는 UN-HABITAT가 지원하는 국제도시훈련센터(IUTC)를 운영 중이다. SUD-Net은 지속가능한 도시발전을 위해서 전 세계 파트너들과의 네트워크를 통하여 다자간 제휴 접근을 지원한다. 전반적인 목표는 지역차원에서 정부 및 지방 공무원의 능력배양과 함께 의사결정 단계에 공동체의 참여유도이다. "Cities and Climate Change Initiative (CCCI)" 개요 SUD-Net의 한 요소인 CCCI는 개발도상국과 개발도상국을 대상으로 기후변화 저감과 도시차원에서의 적응 능력배양을 지원한다. 지속가능한 도시개발 관련 UN-HABITAT의 오랜 경험을 바탕으로, CCCI는 창조적이고 효율적인 기후변화 관련 정책과 전략을 이행하고 지방정부의 능력배양을 위한 도구를 개발하는데 목표를 두고 있다. UNDP "Climate Adaptation Program" UNDP 개요 유엔개발계획(UNDP)은 개발도상국의 경제적·사회적 개발을 촉진하기 위한 기술 원조를 제공하기 위해 설립되었다. 개발도상국의 경제적·사회적 개발을 촉진하기 위한 기술 원조를 제공하기 위해 특별기금은 최장 5 년의 장기 대규모사업을 통해 사전조사, 연구기관 설립, 훈련소 설치, 개발계획 작성 등을 행하고, 확대기술원조계획은 수원국의 요청에 따라 전문가 파견, 연수생 훈련, 기재 공여 등을 행하며, 일정 지역을 대상으로 공동사업도 행한다. "Climate Adaptation Program" 개요 UNDP는 개발도상국들을 대상으로 기후변화에 효율적으로 대응하기 위하여 적응과 관련하여 다음의 세 가지 측면에서 지원하고 있다. 첫째, 유엔 프로그램에 기후변화 위험을 통합 둘째, 기후변화 위험을 국가발전 정책, 계획 및 전략과 통합 셋째, 적응 이니셔티브를 위한 자금 경로 모색
--

2.2. 기후변화 대응을 위한 분야별 지원 전략

이 절에서는 <표 29>에 나와 있는 적응, 저감, 통합의 우선순위화 된 분야별 전략들의 세부전략을 제시하고자 한다.

2.2.1. 적응

우선 <표 29>에 나와 있는 적응 분야에서 우선순위화 된 분야별 전략들의 세부전략을 제시하고자 한다.

1) 수자원(수자원의 효율적 이용 지원 전략)

수자원 분야에 대한 전략으로 1)우수의 재이용 전략 지원, 2)집중호우로 인한 피해 방지 전략 지원, 3) 지하수원의 탐색 및 발굴, 4)물의 이동을 통한 필요지역에의 공급 등을 제안해보고자 한다.

(1) 우수의 재이용 전략 지원

우수의 재이용을 통하여 부족한 수자원을 보충하고 사이트내 침투를 유도하여 생태계 보존 및 향상을 도모한다. 이 전략의 목적은 우수 재이용 관련 기본 인프라 구축 및 수행 능력 향상, 우수 재이용을 통하여 수자원 절약 및 관련 비용 감소, 야생동식물의 서식처 기능 향상 및 생물다양성 증진, 레인가든의 조성으로 인한 미적 가치 증대 및 쾌적한 공공 공간을 조성하는데 있다. 주요 활동으로는 ①옥상녹화, 집수 및 저류를 통한 우수의 건물내 재이용 지원, ②우수 재이용 관련 기초 기술 능력 배양 지원, ③우수 재이용을 위한 투수성 포장재 및 저류시설 기본 인프라 구축 지원, ④시범사업 사이트를 활용한 교육 지원 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)우수 재이용 관련 일반인의 인식 개선, 2)우수 재이용 기술 능력 향상 및 인력풀 구성, 3)부족한 수자원 보충, 4)도심 내 생태계 향상, 5)수원국 내 관련 사업 기본 인프라 향상 등이 예상된다. 시범사업으로 옥상녹화 및 저류를 통한 건물내 우수 재이용 사업 지원, 마을(공동체) 내 레인가든 조성 사업 지원 등을 제안해 본다.



<그림 39> 미국 시애틀에 위치한 Bio-swale
(출처: Photo by Linda Krippner)

(2) 집중호우로 인한 피해 방지 전략 지원

기후변화로 인한 집중호우 등으로 기존 주택, 도로 및 기초인프라가 피해 받는 것을 저감하기 위한 방안을 지원한다. 이 전략의 목적은 집중호우 피해 방지 관련 기본 인프라 구축 및 수행 능력 향상, 피해 최소화를 통한 도심내 슬럼거주자의 안정을 도모하는데 있다. 주요 활동으로는 ①조사 및 분석을 통한 홍수피해 지점의 도출 지원, ②관련 기술 인프라의 보급 지원, ③관련 기초 기술 능력 배양 지원, ④단지/도시 차원에서의 계획 및 설계 기법 능력 배양 지원, ⑤관련 전문가 파견을 통한 지속적인 교육 및 감리 지원 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)도심내 하천주변 슬럼 등의 안정성 향상, 2)관련 기술 능력 향상 및 인력풀 구성, 3)지속가능한 도시 및 주거환경 구축, 4)수원국 내 관련 사업 기본 인프라 향상 등이 예상된다. 시범사업으로 집중호우 취약 지역 조사·분석을 위한 사업 지원, 집중호우로 인한 피해 방지를 위한 도심내 하천 독 건설 사업 지원 등을 제안해 본다.

(3) 지하수원의 탐색 및 발굴

기후변화로 인하여 가뭄이 극대화되면서 개발도상국의 국가경제를 많이 차지하는 농업에도 어려움을 겪고 있으며, 식수와 위생의 문제가 대두되고 있다. 지하수 개발을 통한 깨끗한 식수 공급은 수인성질병, 눈병, 피부병 등을 예방할 수 있는 효과를 거둘 수 있다. 이 전략의 목적은 지하수원의 탐색 및 발굴을 통하여 부족한 물을 공급하는데 있다. 주요 활동으로는 ①지하수원의 탐색 작업, ②지하수원의 발굴 작업, ③지속가능한 지하수 이용을 위한 지하수 충전 및 유지 관리 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)이용 가능한 물의 증가로 인한 삶의 질 향상, 2)지속가능한 지하수원 이용 기법의 연구 및 확대 등이 예상된다. 시범사업으로 지속가능한 지하수원의 탐색 및 발굴 사업을 제안해 본다.

(4) 물의 이동을 통한 필요지역에의 공급

기후변화가 가장 큰 영향을 미치는 분야가 수자원인 점을 감안하여 수자원의 체계적 관리와 수자원 확보전략수립이 시급하다. 수자원의 양적·질적 저하로 나타나는 영향은 농업, 산림, 해양, 보건 등 사회 각 분야에 영향을 미친다. 수자원 기반시설의 지원을 통하여 원활한 수자원 공급을 통하여 삶의 질을 향상시킬 수 있다. 이 전략의 목적은 물이 상대적으로 풍부한 지역에서 부족한 지역으로의 이동을 통하여 수자원의 이용 대상을 증대하는데 있다. 주요 활동으로는 ①물의 이동 기법 연구 및 적용(트럭, 수로 등), ②안전한 물의 운반을 위한 기법 적용, ③지속가능한 수자원의 공급을 위한 유지 관리 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)물이용 지역의 증가, 2)가뭄 지역내 물 공급으로 인한 삶의 질 향상 등이 예상된다. 시범사업으로 물 이동을 위한 운반방안 연구 사업을 제안해 본다.

2) 기반시설(해수면 상승에 대한 대응 전략)

기반시설 분야에 대한 전략으로 1)해수면 상승에 대한 종합적이며 지속적인 전략 시스템 구축 지원, 2)해수면 상승 방어 전략 지원 등을 제안해보고자 한다.

(1) 해수면 상승에 대한 종합적이며 지속적인 전략 시스템 구축 지원

연안은 지구온난화로 인한 강수 및 태풍의 강도와 빈도 변화에도 영향을 받기 때문에 기후변화에 취약한 지대로 인식되고 있어 저감 방안을 보완하는 필수적인 요소인 적응전략 개발 및 수립을 지원한다. 이 전략의 목적은 해수면 상승 대응 관련 기본 인프라 및 수행 능력 향상과 통합연안역관리 내에 해수면 상승 및 기후변화 영향을 동시에 고려하는 대응 능력을 배양하는데 있다. 주요 활동으로는 ①해수면 상승 현황 및 예측 분석을 통한 해수면 상승 시나리오에 대한 취약성 평가 지원, ②관련 기술 인프라의 보급 지원, ③관련 기초 기술 능력 배양 지원, ④전담 체제 및 담당 인력 지원, ⑤효율적인 대책 수립 지원, ⑥수립된 대책의 이행 지원 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)해수면 상승에 대한 효율적 대응으로 거주자 안정망 구축 및 산업 보호, 2)적응과 저감이 통합된 전략의 구축으로 지속가능한 유지 및 관리, 3)계획적인 적응에 초점을 맞춘 전략으로 향후 변화에 유동적으로 대처, 4)수원국 내 관련 사업 기본 인프라 향상 등이 예상된다. 시범사업으로 해수면 상승 시나리오에 대한 취약성 평가 사업 지원, 계획적인 적응에 초점을 맞춘 전략 시스템 구축 운영을 위한 인력풀 교육 사업 지원 등을 제안해 본다.

(2) 해수면 상승 방어 전략 지원(e.g. Sea Wall)

해수면 상승은 자연생태계 및 사회경제적으로 다양한 영향(저지대 범람, 해안 침식 등)을 주며 자연생태계, 거주지, 사회 인프라에 악영향을 미치고 있다. 해수면 상승은 이와 같이 향후 큰 영향을 미칠 수 있는바 지구온난화의 과학적인 예측에 근거한 대응전략 수립이

필수적이다. 이 전략의 목적은 해수면 상승 방어 전략 관련 기본 인프라 및 수행 능력 향상, 사전예방 관리체제로 패러다임을 전환하는데 있다. 주요 활동으로는 ①해수면 상승 현황 및 예측 분석을 통한 해수면 상승 시나리오에 대한 취약성 평가 지원, ②관련 기술 인프라의 보급 지원, ③관련 기초 기술 능력 배양 지원, ④현재의 방제 구조물과 장래 계획에 대한 검토, ⑤취약 지대의 토지이용 상황, 취약성 정도 및 비용 대비 효과 분석 지원, ⑥효과적 대응을 위한 적응책 검토 및 수립 지원, ⑦수립된 대책의 이행 지원 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)해수면 상승에 대한 방어체계 구축으로 향후 주택 및 산업 시설의 이동전까지의 피해 경감, 2)연안에 위치한 주요 건물 및 시설의 보호를 통한 경제적·사회적 안정만 구축, 3)연안의 자발적인 적응을 보호하면서 자발적인 적응 능력 증가, 4)수원국 내 관련 사업 기본 인프라 향상 등이 예상된다. 시범사업으로 취약 지대의 토지이용 상황, 취약성 정도 및 비용 대비 효과 분석 사업 지원, 해수면 상승 방어를 위한 방파제 건설 사업 지원 등을 제안해 본다.

3) 보건(기후변화로 인한 보건대책 전략)

보건 분야에 대한 전략으로 1)기후변화로 인한 폭염 적응 전략, 2)기후변화로 인한 질병 대책 전략 등을 제안해보고자 한다.

(1) 기후변화로 인한 폭염 적응 전략

기후변화로 인하여 지구온난화가 가속화되면서 폭염에 대한 문제가 심각해지고 있다. 더운 지역 사는 인구집단일수록 폭염으로 인한 사망률이 추운지역의 인구집단에 비하여 더 높다. 더위에 대한 생리적인 적응능력은 의복, 식생활, 휴식과 활동방식에 따라서 더 향상될 수 있다. 주거양식도 기후조건과 매우 밀접한 관련이 있다. 한편 도시지역에서 폭염기간에 전기와 식수공급이 차단될 경우가 가장 심각한 현상을 일으킬 수 있다.

이 전략의 목적은 폭염에 대한 적응력을 향상시키기 위해서 정책적으로 교육과 경고, 보호정책을 함께 강화하고 적응능력을 향상시킬 수 있는 기술을 보급하는데 있다. 주요 활동으로는 ①실내온도를 적절히 유지하는 방법과 의복착용 요령 교육, ②식음료의 음용과 옥내·외 활동요령 교육, ③폭염을 예측하는 기상예보의 체계 마련, ④도시 및 인구밀집지역의 옥내·외 공공장소의 환기상태 개선 및 녹지 형성 등이 있다.

이 전략의 결과 효과는 폭염에 대한 인식과 적응능력 향상을 통하여 개인 스스로 기후변화에 대응할 수 있는 능력을 가지는 것이다. 시범사업으로 폭염에 대한 적응 방안 교육 실시, 도심내 온도조절을 위한 녹화사업 등을 제안해 본다.

(2) 기후변화로 인한 질병 대책 전략

강수량과 온도와 같은 주요한 기후변화들은 음용수로 인한 수인성 질환과 음식물 매개 질환과 관련이 있다. 기후변화로 인하여 전염성 질병체의 분포변화로 전염병 이동의 증가가

활발하여 이에 대한 대책마련이 필요하다. 이 전략의 목적은 수인성 질병, 전염병 등 기후변화와 관련된 질병을 예방하고 사망을 낮추어 건강 증진을 도모하고, 기후변화와 관련된 질병에 대한 국민적 인식을 향상시키고 적응능력을 향상시킬 수 있는 기술을 보급하는데 있다. 주요 활동으로는 ①식음료의 음용에 대한 교육, ②기후변화 관련 질병관리체계 구축, ③전염병 유행예측 프로그램 개발 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)전염병에 대한 인식과 적응능력 향상을 통하여 개인 능력 배양, 2)질병으로 인한 사망률 저하 등이 예상된다. 시범사업으로 질병감시에 필요한 자료 구축사업, 전염병 예보모델 개발 등을 제안해 본다.

4) 생태계(기후변화로 인한 생태적응 전략)

생태계 분야에 대한 전략으로 1)기후변화에 의해서 야기되는 생태적 변화에 적응, 2)기후변화로 인해 위기에 처한 생태계와 종의 복원 등을 제안해보고자 한다.

(1) 기후변화에 의해서 야기되는 생태적 변화에 대한 적응

기후변화로 인하여 발생하는 생태적 변화에 대한 적응에 대한 정보 공유되어야 한다. 생태적 변화에 대한 생태복원 기술은 기후변화 적응에 대한 장기적인 기술이 될 수 있을 것이다. 이 전략의 목적은 기후변화로 인하여 야기된 생태변화에 대해서 생태복원을 통하여 기후변화를 적응하도록 하는데 있다. 주요 활동으로는 ①기후변화로 인해 홍수발생 빈도가 높아질 것으로 예측됨으로 자연적으로 조절할 수 있는 수변습지, 저류지 생태복원, ②기후변화 지표종 발굴 및 분포 조사를 통한 생태계 변화 예측, ③기후변화에 따른 생물 출현종 분포·분류 특성 연구 및 확보 등이 있다.

기대되는 결과로 생태변화에 대한 생태복원을 통하여 기후변화 적응뿐만 아니라 생물다양성 증진할 것으로 예상된다. 시범사업으로 기후변화로 인한 해수면 상승으로 인한 침식 및 침수 방지 사업, 홍수피해 방지를 위한 제방의 후퇴(setback) 사업, 장기생태계 변화 연구 거점센터 조성, 생태복원사업 등을 제안해 본다.

기후변화에 적응하기 위한 생태복원 사업 및 기술 종류에 대해 예시해 보면 다음 <표 31>과 같다.

<표 31> 기후변화에 적응하기 위한 생태복원 사업 및 기술 종류

생태복원사업	생태복원기술	비고
강 복원사업	◦계획 - 강 시스템(River systems) - 범람 관리(Flood management) - 서식처 보존(Habitat conservation)	
	◦설계	
	◦시공기술 - 하안 및 제방 복원 기법 - 수변완충녹지대 조성 기법 - 지천관리의 생태적 기법 - 관리방안에 따른 시설물 조성 기법	
	◦유지관리	
범람 조절 (Flooding Control) 사업	◦제방 후퇴(setback) 기법	
	◦배후습지(Off-channel wetland) 조성 기법	
	◦범람원(Flood plain) 관리 기법	
생태연못 조성사업	◦물 공급 방안과 유입구·출수구 조성 기법	PN Campus(네팔)
	◦수심과 유속의 조성 기법	
	◦서식처 이전 기술(Habitat Translocate Technique)	
	◦토양	
생태공원 조성사업	◦생태기반환경의 계획 및 설계	
	◦서식처 유형별 복원 기법	
	◦생물종 분류군별 서식처 복원 기법	
폐광산 복원사업	◦생태적 복원 공법	
	◦슬러지(Biosolids)를 이용한 공법	
	◦녹화공법	
	◦산림표토층을 이용한 공법	
매립지 복원사업	◦성토법	
	◦치환 객토법	
	◦성토 및 치환 객토법	
	◦비사 방지용 산흙 피복법	
	◦사주법	
	◦사구법	
비탈면 복원사업	◦녹화보광토(Green Rapping, N-Soil) 공법	
	◦자연표토복원공법(SF공법)	
	◦지오그린웍벽블럭공법	
	◦CODRA 공법	
	◦NGR 공법	
	◦PEC 공법	
침식지 복원사업	◦지반 및 토양 안정화	
	◦자연표토공법	
	◦녹화기반토양 조성	
벌목적지 복원사업	◦복원의 목적 설정	
	◦복원 방향 설정	
	◦식물종 복원 및 관리 기법	

(2) 기후변화로 인해 위기에 처한 생태계와 종의 복원

이 전략의 목적 생태복원을 통하여 기후변화로 인해 위기에 처한 생태계와 종을 보호하고 향상시키는데 있다. 주요 활동으로는 ①취약성 평가를 통한 생태계 및 종 위험 서식처 분석, ②적절한 생태복원 기법의 적용, ③유지 관리를 위한 모니터링 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)생태계 및 종의 기후변화 적응능력 향상, 2)향상된 서식처로 인한 생태계 및 종 다양성 증진, 3)복원사이트 내 교육 및 관광을 통한 홍보 및 수입 증가 등이 예상된다. 시범사업으로 하천복원을 통한 생태계 향상 사업, 습지복원을 통한 야생동식물 서식처 제공 사업 등을 제안해 본다.

2.2.2. 저감

다음으로 <표 29>에 나와 있는 저감 분야에서 우선순위화 된 분야별 전략들의 세부전략을 제시하고자 한다.

1) 에너지(신재생에너지 시스템 지원 전략)

에너지 분야에 대한 전략으로 1)마을(공동체) 단위 신재생에너지 지원, 2)마을(공동체) 단위 신재생 열공급시스템 지원, 3)소형 단위 신재생에너지 지원 등을 제안해보고자 한다.

(1) 마을(공동체) 단위 신재생에너지 지원

기후변화의 원인인 탄소배출량을 줄이기 위하여 지속가능한 신재생에너지원을 마을 또는 공동체 단위에 적용하여 기존 마을(공동체)내 전기보급량을 향상시키며, 관련 기본 지식 및 능력을 배양한다. 이 전략의 목적은 신재생에너지 설비 관련 기본 인프라 증진, 기본 인식 배양, 에너지원 추가로 인한 기초 전력 및 삶의 질 향상에 있다. 주요 활동으로는 ①사이트에 적합한 신재생에너지 설비 선정 (태양광, 풍력, 수력 등) 지원, ②생산된 에너지의 보급을 위한 그리드(grid) 연결 지원, ③신재생에너지 설비의 설치 지원, ④신재생에너지 설비의 운영 및 관리에 대한 교육 지원 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)신재생에너지에 대한 기본 인식 확대, 2)신재생에너지 설비의 설치, 운영 및 관리에 대한 능력 배양, 3)마을(공동체) 단위의 전기에너지 운영에 대한 능력 배양, 4)수원국 내 관련 사업 기본 인프라 향상 등이 예상된다. 시범사업으로 마을(공동체) 단위 신재생에너지 단지 지원 사업, 풍력발전단지 조성사업, 마을(공동체) 단위 전력 공급을 위한 기초 인프라 지원 사업 등을 제안해 본다.

(2) 마을(공동체) 단위 신재생 열공급시스템 지원

개발도상국가 마을(공동체)중 대한민국과 같이 난방에너지 비율이 높은 곳에 전기생산보

다 비용대비 효과가 훨씬 높은 신재생 열에너지를 공급하고 관련 기본 지식 및 능력을 배양한다. 이 전략의 목적은 신재생 열공급시스템 설비 관련 기본 인프라 증대, 기본 인식 배양, 에너지원 추가로 인한 기본 난방 및 삶의 질을 향상하는데 있다. 주요 활동으로는 ①사이트에 적합한 신재생에너지 설비 선정 (태양열, 지열, 바이오 등) 지원, ②생산된 에너지의 보급을 위한 온수이동 그리드(grid) 연결 지원, ③신재생 열공급시스템의 설치 지원, ④신재생 열공급시스템의 운영 및 관리에 대한 교육 지원 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)신재생 열공급시스템에 대한 기본 인식 확대, 2)신재생 열공급시스템의 설치, 운영 및 관리에 대한 능력 배양, 3)마을(공동체) 단위의 열에너지 운영에 대한 능력 배양, 4)수원국 내 관련 사업 기본 인프라 향상 등이 예상된다. 시범사업으로 마을(공동체) 단위 신재생 열공급 시스템 지원 사업, 마을(공동체) 단위 열에너지 공급을 위한 기초 인프라 지원 사업 등을 제안해 본다.



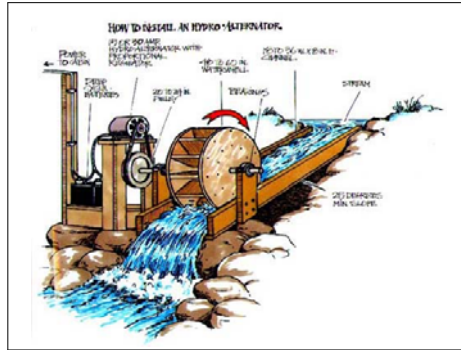
<그림 40> 덴마크에 위치한 도시 단위 신재생 열공급시스템
(출처: ARCON (www.arcon.dk))

(3) 소형 단위 신재생에너지 지원

사이트 특성에 적합한 소형 단위의 다양한 신재생에너지 시스템을 지원하여 관련 지식 능력 배양 및 에너지 공급량 향상을 도모한다. 이 전략의 목적은 신재생에너지 인프라 증대, 기본 인식 배양, 에너지원 추가로 인한 기초 전력 및 삶의 질을 향상하는데 있다. 주요 활동으로는 ①사이트에 적합한 신재생에너지 설비 선정 (태양광, 풍력, 소수력, Biomass 등) 지원, ②생산된 에너지의 보급을 위한 그리드(grid) 연결 지원, ③신재생에너지 설비의 설치 지원, ④신재생에너지 설비의 운영 및 관리에 대한 교육 지원 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)신재생에너지에 대한 기본 인식 확대, 2)다양한 신재생에너지 설비의 설치, 운영 및 관리에 대한 능력 배양, 3)마을(공동체) 단위의 전기에너지 운영에 대한 능력 배양, 4)수원국 내 관련 사업 기본 인프라 향상 등이 예상된다. 시범사업으로 신재생에

너지 시스템 지원 사업, 태양광 활용 미래형 그린팜 시스템(Green Farm System), 바이오매스(Biomass) 에너지 산업육성을 위한 생산림 조림사업, 바이오매스(Biomass)를 이용한 발전소 건설 사업, 에너지 공급을 위한 기초 인프라 지원 사업, 소수력 발전 지원 사업 등을 제안해 본다.



<그림 41> 소수력발전기의 개념도
(출처: Green Trust (green-trust.org))

2) 산림(조림사업 확대)

산림 분야에 대한 전략으로 1)조림사업을 통한 탄소배출권 판매, 2)수목의 생산량 증대를 통한 탄소흡수량 증대, 3)홍수나 가뭄으로 인한 침식방지 등을 제안해보고자 한다.

(1) 조림사업을 통한 탄소배출권 판매

이 전략의 목적은 조림을 통하여 얻어진 탄소배출권을 타국가에 판매하여 소득 및 지원 획득에 두고 있다. 주요 활동으로는 ①조림 가능 사이트의 조사 및 분석, ②수목의 선정을 위한 조사 및 분석, ③탄소배출권 판매를 위한 관련 국제기구와의 연계 등이 있다.

이 전략을 통해 기대되는 결과는 1)탄소배출권 판매로 소득 증대, 2)지역 내 녹지의 증가로 삶의 질 및 생태계 서식처 향상, 3)추후 확대를 위한 시범사례로 활용 등이다. 전략에 대한 시범사업으로 탄소배출권 판매를 위한 조림 사업을 제안해 본다.

(2) 수목의 생산량 증대를 통한 탄소흡수량 증대

이 전략은 수목의 식재 및 관리를 통하여 대기 중 탄소흡수량 증대하는데 목적을 두고 있다. 주요 활동으로는 ①지역 내 식생 현황 조사 및 분석, ②보다 효율적인 식재 및 관리 기법 개발, ③식재 및 관리 지원 등이 있다.

이 전략의 기대되는 결과는 1)대기 중 탄소흡수량 증대, 2)녹지증가로 인한 삶의 질 향상, 3)지역에 적합한 수목 및 식재기법 개발을 통하여 향후 확장 시범사례로 활용 등이 예상된다. 이 전략에 대한 시범사업으로 탄소사이클을 고려한 지역내 적합한 수목 선정 및 적용 연구 사업을 제안해 본다.

(3) 홍수나 가뭄으로 인한 침식방지

이 전략의 목적은 조림을 통하여 홍수나 가뭄으로 인한 토양의 침식방지에 있다. 주요 활동으로는 ①토양 침식 취약지역의 조사 및 분석, ②지역에 적합한 수목 관련 연구, ③수목의 효율적인 식재 및 관리 방안 연구 및 적용 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)토양 침식 지역의 감소로 인한 자연재해 감소, 2)삶의 질 향상, 3)생태계 향상 등이 예상된다. 이 전략에 대한 시범사업으로 기후변화로 인한 토양침식을 감소시키기 위한 숲 조림 사업을 제안해 본다.

3) 폐기물(폐기물 최소화 지원 전략)

폐기물 분야에 대한 전략으로 1)폐기물 감량화 지원 전략, 2)폐기물 에너지 회수화 지원 등을 제안해보고자 한다.

(1) 폐기물 감량화 지원 전략

폐기물 관리에 앞서 가정과 사업장에서 배출되는 폐기물량 감소를 유도하는 지원을 통해 자원절약과 폐기물 관리 부하 감소를 유도한다. 이 전략의 목적은 폐기물 감량화에 대한 기본 인식 및 지식 배양, 폐기물 감량화를 통하여 관련 비용 및 물자 절약과 환경에의 부하를 경감하여 지속가능한 경제의 달성에 이바지하는데 있다. 주요 활동으로는 ①사업장폐기물의 발생억제를 위한 감량화 및 현장애로기술 해소 능력 배양 지원, ②폐기물 감소를 위한 기술 진단 및 기술지도 안내 능력 배양 지원, ③가정내 폐기물 감량화를 위한 재이용 기본 인프라 구축 지원, ④폐기물 감량화 관련 교육을 통한 기본 인식 배양 지원 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)가정 및 사업장의 폐기물 발생억제에 대한 인식 및 지식 배양, 2)사업장내 폐기물 발생억제를 위한 기술 설비 및 운영 능력 배양, 3)사업장 내 원료, 사무용품, 설비 기타 구매물품에 대한 지출 감소, 4)수원국 내 관련 사업 기본 인프라 향상 등이 예상된다. 이 전략의 시범사업으로 사업장폐기물 발생억제를 위한 전문가풀 구성 지원 사업, 가정내 폐기물 재활용을 위한 지원 사업 등을 제안해 본다.



<그림 42> 폐기물 감량화 설비

(2) 폐기물 에너지 회수화 지원

폐기물 소각을 통한 에너지를 생산을 지원하여 폐기물이 토양 및 대기오염을 최소화한 조건에서 에너지로 전화될 수 있도록 지원한다. 이 전략의 목적은 폐기물 에너지 회수화 관련 기본 인프라 및 수행 능력 향상, 폐기물 에너지 회수화를 통하여 환경부하 감소 및 에너지 생산에 있다. 주요 활동으로는 ①폐기물을 쓰레기가 아닌 자원으로 인식하기 위한 홍보 및 교육 지원, ②폐기물 에너지 회수화 관련 기초 기술 능력 배양 지원, ③폐기물 에너지 회수를 위한 폐기물 수거 및 운반 기본 인프라 구축 지원, ④폐기물 에너지 회수를 위한 시설 지원, ⑤시설의 모니터링 및 운영 능력 지원 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)폐기물 소각장에 대한 일반인의 인식 개선, 2)폐기물 에너지 회수화 관련 기술 능력 향상 및 인력풀 구성, 3)환경오염 저감, 4)에너지 공급 효과 등이 예상된다. 시범사업으로 고품연료(RDF) 전용 발전소 지원 사업, 기존 고품연료 발전소 지역 폐기물 수거 및 운송 인프라 지원 사업 등을 제안해 본다.

4) 건축물(저에너지 그린홈 지원 전략)

건축물 분야에 대한 전략으로 1)주거용 고효율 에너지시스템 지원, 2)저에너지 패시브하우스 개발 및 지원 전략 등을 제안해보고자 한다.

(1) 주거용 고효율 에너지시스템 지원

주거건축물에서의 에너지 저감을 위한 고효율 에너지설비를 지원하여 유지비용 저감 및 관련 에너지원 감소를 도모한다. 이 전략의 목적은 주거용 고효율 에너지시스템 관련 기본 인프라 증대, 기본 인식 배양, 고효율 에너지시스템 보급으로 인한 에너지부하 감소 등에 있다. 주요 활동으로는 ①건물내 적합한 고효율 에너지시스템의 우선 순위화 및 선정 (환기 시스템, 보일러 시스템, 조명 시스템 등) 지원, ②고효율 에너지시스템의 설치 지원, ③고효율 에너지시스템의 모니터링 지원, ④고효율 에너지시스템 운영 및 관리에 대한 교육 지원 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)건축물내 에너지 절약에 대한 기초 지식 배양, 2)고효율 에너지시스템의 설치, 운영 및 관리에 대한 능력 배양, 3)수원국 내 관련 사업 기본 인프라 향상 등이 예상된다. 시범사업으로 고효율 LED 조명 시스템 지원 사업, 고효율 보일러 지원 사업 등을 제안해 본다.

(2) 저에너지 패시브하우스 개발 및 지원 전략

디자인과 고단열 자재 등의 적용을 통해 자연에너지의 이용을 최대화하고 추가 에너지 시스템의 필요성을 최소화하는 저에너지 패시브하우스를 수원국의 기후 및 건축 환경에 적

합하게 개발하고 지원한다. 이 전략의 목적은 저에너지 패시브하우스 관련 기본 인프라 증대, 기본 인식 및 지식 배양, 저에너지 패시브하우스 보급으로 인한 에너지부하 감소하는데 있다. 주요 활동으로는 ①저에너지 패시브하우스 설계를 위한 수원국 사이트의 기후조사·분석 지원, ②시뮬레이션 소프트웨어를 이용한 디자인 및 자재 도입별 에너지 부하 예상 및 목표치 선정 지원, ③고단열 자재의 개발 및 생산 지원, ④저에너지 패시브하우스 시공 및 모니터링 지원 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)자연에너지 이용을 최대화하는 저에너지 패시브하우스에 대한 인식 및 지식 배양, 2)건축물 설계를 위한 시뮬레이션 소프트웨어 이용 능력 배양, 3)저에너지 패시브하우스 기획, 설계 및 시공을 위한 능력 배양, 4)수원국 내 관련 사업 기본 인프라 향상 등이 예상된다. 시범사업으로 저에너지 패시브하우스 설계를 위한 시뮬레이션 소프트웨어 활용 지원 사업, 저에너지 패시브하우스 지원 사업, 저탄소 녹색 집짓기(Housing) 사업 등을 제안해 본다.



<그림 43> 저에너지 패시브하우스 (출처: 한국에너지개발연구원)

5) 교통(지속가능 대중교통)

교통 분야에 대한 전략으로 1)이동거리를 줄이기 위한 역세권 개발과 압축도시 개발, 2) 농촌마을 집단화 사업 등을 제안해보고자 한다.

(1) 이동거리를 줄이기 위한 역세권 개발과 압축도시 개발

압축도시를 공원, 상업, 서비스, 직장, 주거 등을 대부분 약 800미터(또는 400미터)이내에 집중시켜 건설하고, 주요 목적지는 대중교통 정류장 근처에 두어 차 없이 이동하는 것을 용이하게 유도하는 전략을 말한다. 이 전략의 목적은 대중교통축을 중심으로 선형 집중 형태의 고밀도 압축도시를 개발하여 에너지 소비 및 온실가스 배출 최소화, 토지이용을 고도화시

켜 도로교통 유발을 최소화하는 토지이용과 합체형 교통을 개발하는데 있다. 주요 활동으로는 ①저탄소 배출형 교통수단으로 전환, ②신재생에너지를 활용한 교통수단 보급, ③대중교통 이용 지원, ④대중교통 중심 압축도시 구축 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)대중교통에 쉽게 접근할 수 있도록 함으로써 대중교통이용을 극대화, 2)대중교통 이용의 극대화를 통한 에너지 소비 및 온실가스 배출 최소화 등이 예상된다. 시범사업으로 신재생에너지(바이오메탄가스, 전기 등) 활용 마을버스 보급사업, 대중교통 결절점을 중심으로 한 토지이용계획 수립, 방사 순환적 교통망 구축 등을 제안해 본다.



<그림 44> 도심내 버스 전용 차선 모습 (출처: 2008 IUTC Energy Course material)

(2) 농촌마을 집산화 사업

도시에 비해 수입이 적고 상대적으로 열악한 조건을 가진 농촌마을의 집산화를 통해 제한된 기본 인프라 및 자금의 최대화를 유도한다. 이 전략의 목적은 농촌마을의 기본 인프라를 보다 많은 거주자들에게 제공하고, 주거단지를 통한 안전하고 건강한 주거환경을 제공하여 거주자 삶의 질을 향상하는데 있다. 주요 활동으로는 ①마을내 거주조건이 안 좋은 주택 우선으로 중심지역으로 신축 지원, ②주거단지 조성 지원, ③거주자 위생 및 건강관리를 위한 관리 시스템 지원, ④물, 전기, 교통 및 에너지공급 등의 기본 인프라 구축 지원 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)향상된 위생 및 주거 조건으로 인한 마을 거주자들의 건강상태 향상, 2)보다 많은 거주자들 대상의 인프라 지원으로 삶의 질 및 작업 효율성 향상, 3)각종 인프라 관리 능력 향상, 4)수원국 내 관련 사업 기본 인프라 향상 등이 예상된다. 시범사업으로 마을내 밀집형 주거 전용단지 구축 사업, 중심지역 대상 기본 인프라 구축 사업 등을 제안해 본다.

(3) 자전거교통 시스템 구축

자전거교통 시스템은 빠르고 안전하며 에너지 소비가 적은 친환경교통수단의 역할은 물론 자전거 네트워크를 통한 경제효과, 온실가스 감축을 위한 교통수단으로 인식되고 있다. 자전거를 일상생활속에서 이용하면 도움이 될 수 있는 제도적 장치와 제주 대중교통체계와

자전거가 연계될 수 있는 체계를 마련하는 것이 중요하다.

이 전략의 목적은 안전한 교통수단인 자전거를 이용하도록 유도하는 정책을 시행하여 에너지 소모 및 환경오염을 최소화하고, 환경개선, 삶의 질 향상을 도모하는데 있다. 주요 활동으로는 ①자전거도로의 광역적인 네트워크 구축, ②국가정책, 정보제공, 교육 등 자전거 이용과 관련한 사업의 운영 및 관리, ③산책로 및 자연친화적인 도로 건설 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)자동차 교통을 감소시켜 석유나 가스 등의 에너지 절약 및 이산화탄소 배출량 감소, 2)자전거 이용을 통한 건강 증진 등이 예상된다. 시범사업으로 자전거 도로 및 관련시설 정비 사업, 자전거 주차장 및 지원시설 설치 사업, 자전거 관련 규칙 개정 및 자전거 이용자를 위한 교통법규 안내책자 개발 사업 등을 제안해 본다.

6) 농업(태양에너지를 이용한 그린 농업)

농업 분야에 대한 전략으로 1)추운 지역의 온실도입으로 작물재배 기간 연장, 2)온실을 위한 태양열 열공급시스템 개발, 3)농사기기를 위한 신재생에너지의 활용 등을 제안해보고자 한다.

(1) 추운 지역의 온실도입으로 작물재배 기간 연장

이 전략은 추운 농촌지역에의 온실도입을 통하여 작물재배 기간 연장으로 식량생산량 증대에 목적을 두고 있다. 주요 활동으로는 ①적용 사이트내 온실 설치가 적합한 공간의 파악, ②작물의 선정 및 온실설치, ③온실의 유지 관리 등이 있다.

이 전략을 통해 기대되는 결과로는 1)작물생산량 증가로 인한 식량공급량 증대, 2)추운 계절에 꽃 등의 재배로 인한 수입 증대 등이 예상된다. 시범사업으로 온실설치를 통한 작물 재배 사업, 온실을 통한 특수작물의 재배 사업 등을 제안해 본다.

(2) 온실을 위한 태양열 열공급시스템 개발

기후변화의 주요 원인인 이산화탄소 배출 없는 태양열 열공급시스템의 적용을 통한 온실 난방으로 작물생산량 증대를 이룬다. 이 전략의 목적은 지속가능하고 이산화탄소 배출 없는 태양열 열공급시스템의 적용을 통한 온실 난방으로 작물생산량 증대에 있다. 주요 활동으로는 ①사이트내 일사량 조사, ②적정 규모의 태양열 열공급시스템 선정 및 설치, ③일사량이 충분하지 못한 기간을 대비하여 보조 열원 설치 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)온실난방을 지속가능하고 유지비용이 거의 없는 태양열 열공급시스템으로 적용하여, 온실 유지비 절감, 2)지역 내 작물 생산량 증대 등이 예상된다. 이 전략에 대한 시범사업으로 온실 난방을 위한 태양열 열공급시스템 개발 사업을 제안해 본다.

(3) 농사기기를 위한 신재생에너지의 활용

이 전략은 지속가능하고 이산화탄소 배출 없는 신재생에너지를 통해 농사기기를 위한

에너지를 공급하여 농산물 생산량 증대에 목적을 두고 있다. 주요 활동으로는 ①사이트에 적합한 신재생에너지 시스템 선정(태양광, 풍력, 바이오 등), ②농사규모 향상 및 편이를 위한 농사기기의 선정, ③신재생에너지 및 농사기기의 사용 및 관리를 위한 교육 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)유지비용이 거의 없는 농사기기의 이용으로 인해 농사규모 및 편이성 향상, 2)지역 내 작물 생산량 증대, 3)관련 산업 인프라 구축 등이 예상된다. 이 전략에 대한 시범사업으로 바이오에너지를 이용한 농사기기 개발 사업을 제안해 본다.

2.2.3. 통합

마지막으로 통합 전략 관련 교육 및 기술 지원, 토지이용, 경제 분야에 대한 세부전략을 제시해보고자 한다.

1) 교육 및 기술 지원(기후변화 대응을 위한 능력배양)

교육 및 기술 지원 분야에 대한 전략으로 1)기후변화 대응 사업을 위한 능력배양, 2)기후변화 대응을 위한 지속가능한 도시 훈련 교재(Sustainable Urban Training Material) 개발, 3)기후변화 대응 관련 컨설팅(Consulting) 산업의 원조 등을 제안해보고자 한다.

(1) 기후변화 대응 사업을 위한 능력 배양

선진국에 비해 비교적 기후변화 대응에 미흡한 개발도상국가들을 대상으로 한 기후변화 대응 사업전개를 위해서는 사업의 타당성 조사, 계획, 설계, 시공 및 유지관리를 위한 현지 인력의 배양이 필요하다. 이 전략의 목적은 기후변화 대응을 사업을 전개함에 있어 현지 인력의 능력 배양을 통하여 향후 사업효과 증진을 도모하는데 있다. 주요 활동으로는 ①기후변화 대응을 위한 훈련과정 신설, ②수원국에 전문 인력 파견을 통한 기술 전파, ③수원국의 기후변화 관계기관 실무자 연수 프로그램 개발 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)한국의 기후변화 대응기술 보급, 2)수원국과의 유기적 협력체계 구축을 통한 역량 강화, 3)시범사업전개에 있어 사업효과 증진 등이 예상된다. 시범사업으로 기후변화 대응 사업에 대한 전문 훈련센터의 지정을 제안해 본다. UN-HABITAT가 지원하는 International Urban Training Center(IUTC)는 지정대상 훈련기관의 하나가 될 수 있을 것이다. IUTC에서는 지난 2008년 10월 네팔에서 훈련과정을 개최하였다.

(2) 기후변화 대응을 위한 지속가능한 도시 훈련 교재(Sustainable Urban Energy Training Material)의 개발

기후변화 및 온실가스 감축활동에 대한 이해 증진 및 최신 정보 제공의 일환으로 교육과정 교재를 개발하여 수원국에 보급하도록 한다. 기후변화에 대한 인식이 부족한 개발도상국에 교육교재를 보급함으로써 기후변화 대응에 대한 인식을 고취시키는데 필요하다. 이 전

략의 목적은 기후변화 대응을 위한 지속가능한 에너지 사용에 대한 인식을 증진시키고 교육을 통하여 실천할 수 있도록 하는데 있다. 주요 활동으로는 ①기후변화 대응을 위한 지속가능한 도시에너지 이용을 위한 국제 교육과정 교재 보급, ②수원국의 공무원을 대상으로 한 교육 프로그램 신설 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)에너지 이용에 대한 인식 변화, 2)한국의 신재생에너지 기술 보급 등이 예상된다. 시범사업으로 기후변화 대응을 위한 신재생에너지 교육 교재 발간, IUTC 지속가능한 도시 에너지 이용을 위한 국제 교육과정 교재 보급 등을 제안해 본다.

(3) 기후변화 대응 관련 컨설팅(Consulting) 산업의 원조

기후변화 대응은 저감과 적응을 위한 많은 저탄소 녹색 사업과 비즈니스를 창출할 것으로 기대되나 저개발 대상국에서는 이를 수행할 능력이 부족함으로 KOICA가 지원하는 ODA 사업을 대상으로 한 타당성 조사, 기본계획·설계, 시공, 감리 및 운영과 유지 관리를 도와 줄 해외 컨설팅 산업의 육성을 위한 제도적 장치와 인력의 양성이 필요하다. 특히, 그린 비즈니스 플랜의 작성을 도울 해외 컨설팅 사업도 강화해 나아갈 필요가 있다.

이 전략의 목적은 기후변화 대응 사업을 대상으로 하는 타당성 조사, 기본계획·설계, 시공, 감리 및 운영과 유지 관리에 필요한 해외 컨설팅 산업을 육성하는데 있다. 주요 활동으로는 ①기후변화 대응 주거단지 조성에 필요한 컨설팅 사업 전개, ②신재생에너지 기술 컨설팅 사업 전개, ③기후변화에 대한 환경영향평가 컨설팅 사업 전개 등이 있다.

기후변화에 대응하기 위한 지원 사업을 대상으로 한 컨설팅 사업을 통하여 국제역량 증진과 수원국과의 네트워크 구축을 통하여 향후 지원 사업이 원활히 이루어질 수 있을 것이다. 시범사업으로 기후변화 대응 도시 타당성 조사 사업, 기후변화에 대한 취약성 평가 사업, 신재생에너지 입지 타당성 조사 사업 등을 제안해 본다.

2) 토지이용(기후친화적 토지이용)

토지이용 분야에 대한 전략으로 1)바람길 조성, 2)기후친화적 통합도시계획의 작성을 통한 녹지와 물 면적의 증대 등을 제안해보고자 한다.

(1) 바람길 조성

도시 연담화의 문제를 방지하기 위하여 인근지역의 산림지역으로부터 도시지역으로의 바람길을 조성하는 사업을 지원한다. 이 전략의 목적은 시원한 기류를 도심 내에 도입하여 열섬 현상 방지, 신선한 공기를 제공하고 더러워진 오염물질 배출을 통해 거주자의 삶의 질을 향상하는데 있다. 주요 활동으로는 ①단지 내부에서 친환경적인 단지의 배치, ②바람통로의 주축을 살리고 완충녹지의 도입에 있어 바람이 지나갈 수 있는 폭을 50~100m 이상으로 마련, ③경사지에서 숲과 평행하게 늘어선 건축구조는 산에서 흘러나오는 바람을 막는 장애물이 되므로 숲과 직각을 이루는 건축구조로 배치, 바람통로 주축의 주변으로 바람의 통로를

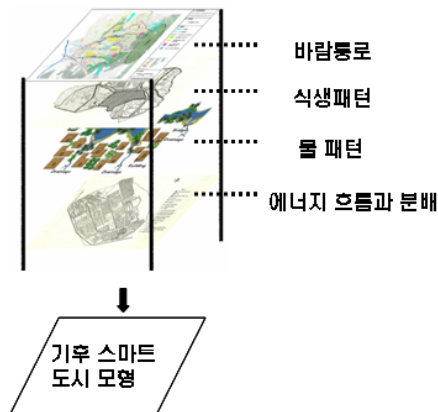
가로 막는 방향의 건축물을 가능한 허가하지 않고 바람의 방향과 나란하게 조성 등이 있다.

기대되는 결과로는 1)신선한 바람의 도심내 유입으로 쾌적한 공간 창출, 2)녹지의 증가로 인한 생물다양성 증진, 3)향상된 도시환경과 생태적 특성으로 인한 방문객 유도, 4)수원국 내 관련 사업 기본 인프라 향상 등이 예상된다. 시범사업으로 도심 내 통풍성능을 고려한 건물의 배치 연구 지원 사업을 제안해 본다.

(2) 기후친화적 통합도시계획의 작성을 통한 녹지와 물 면적의 증대

물과 녹지는 도시기후의 조절을 위한 중요한 자연요소이며, 기후친화적 저탄소 통합도시의 설계는 그 지역(Region)의 기후, 한 장소와 다른 장소사이의 기후의 성격과 변화, 해당 사이트의 특성과 건조지역(Built-up Area)의 성격에 따라 다르다. 이 전략의 목적은 도시계획에 있어 도시기후를 조절할 수 있는 중요한 요소인 물과 녹지의 면적 증대를 통하여 기후친화적 통합도시계획 모형을 구축하는데 있다. 주요 활동으로는 ①도시계획 수립시 고려하여야 할 기후온난화 완화 및 적응요소 분석·제시, ②지역의 기후를 파악하고 지역의 특성에 맞는 식물을 식재, ③도심 내 생활주변에 자연을 즐기고 탄소흡수원 유지·증진 등을 위해 생활권 녹지 확대 등이 있다.

이 전략을 통해 도심내의 녹지면적확충을 기후변화 대응뿐만 아니라 삶의 질 향상에도 도움이 될 것이다. 시범사업으로 옥상녹화 조정 확대, 자투리땅 녹화운동 전개, 도시환경개선을 위한 주민들의 자발적 참여를 위해 식재시 보조금 지급, 빗물주거단지 시범사업, 기후변화 대응 도시 조성 사업 등을 제안해 본다.



<그림 45> 기후친화적 저탄소 통합도시계획 모형

Ref. ①지속가능 환경생태계획

②WUFIV Dialogue 4 토론회자료

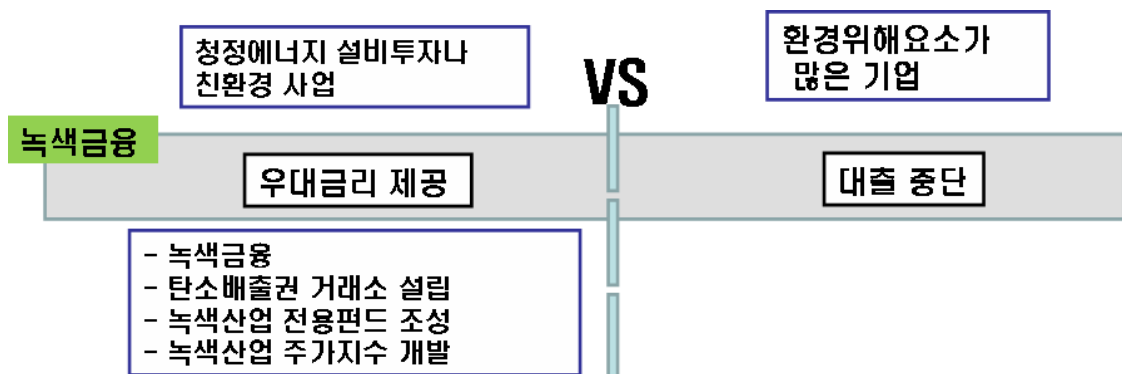
3) 경제(그린뉴딜사업 전개)

경제 분야에 대한 전략으로 1)녹색금융의 도입, 2)그린비즈니스 일자리 창출 사업 전개 등을 제안해보고자 한다.

(1) 녹색금융의 도입

녹색금융은 환경금융이라고도 불리는데, 이는 ‘다양한 금융수단을 통해 환경을 보호하고 자 하는 친환경 금융’을 말한다. 자금력을 동원해 산업계에 직간접적으로 영향력을 발휘해 녹색산업이 발전할 수 있도록 유도한다. 녹색금융은 1997년 처음으로 그 개념이 제기된 이후 세계 각국 정부와 국제기구, 민간금융기구 및 비정부기구에서 시도했고, 환경보호 측면에서 적지 않은 성과를 거둔 것으로 평가받고 있다. 녹색금융 정책은 환경오염을 사전에 예방하는데 중요한 역할을 할 수 있을 것이다. 이 전략의 목적은 환경보호사업을 위한 용자를 실시하는 것을 격려하며 에너지절약 서비스산업의 발전을 지원하는데 있다. 주요 활동으로는 ①은행, 보험, 증권기관 등의 금융기관을 통해 녹색금융을 실시, ②녹색보험 회사들은 가입한 기업의 환경 관련 조치와 행위에 대해 감독, ③녹색대출에 따른 책임을 최소화하기 위해 대출 및 사후 감독 등이 있다.

녹색금융 정책이 에너지 절약, 배기가스 감량 및 새로운 사회발전 모델을 세우는데 일조할 수 있다. 또한 이 전략을 통해 생태보호, 생태건설 및 녹색산업용자를 위한 새로운 금융체계와 기반을 마련할 수 있다. 시범사업으로 녹색 신용 대출, 녹색보험, 녹색증권 등을 제안해 본다.



<그림 46> 녹색금융의 도식화

(2) 그린비즈니스 일자리 창출 사업 전개

그린비즈니스는 에너지·환경문제를 해결하면서 새로운 부가가치를 창출하는 기업전략이며, 기후변화와 각종 환경규제에 대처하면서 기업성장을 모색하는 친환경사업이다. 개발도상국에 녹색기술 산업을 추진함으로써 잠재적 성장 동력뿐만 아니라 일자리 창출 등 구체적인 성과를 얻을 수 있는 정책으로 발전할 수 있다. 신재생에너지 산업, 지속가능한 농업과 생태관광, 문화산업의 창달 등을 통해 녹색재화와 서비스를 생산하고 사회구성원의 복지와 연계되는 일자리를 창출할 수 있다. 이를 통하여 개발도상국의 지속가능한 경제성장과 기후변화에 대응할 수 있을 것으로 기대된다.

이 전략의 목적 녹색기술과 청정에너지로 신성장동력과 일자리를 창출, 친환경·녹색생활에 명시되어 있는 핵심사업(바이오매스, 그린홈-그린빌딩, 녹색생활공간 조성)과 연계하는데

있다. 주요 활동으로는 ①일자리 창출을 위한 녹색 뉴딜사업 추진, ②청정에너지기술, 그린 홈 디자인 등 교육훈련 패키지 디자인과 실행을 위한 산학여정 인적·물적 네트워크 구축 등이 있다.

이 전략을 통해 기후변화 대응을 위한 녹색기술 사업 추진과 더불어 일자리 창출로 인한 경제적 이익을 창출할 수 있으며, 그린비즈니스 사업의 지원을 통하여 기후변화 대응 기술을 익혀 수원국이 자립적으로 기후변화에 대응할 수 있을 것이다. 시범사업으로 신재생에너지 기술 이전을 통한 일자리 창출 사업, 생태관광지 개발을 통한 사회적 일자리 창출 사업, 생태복원을 통한 녹색 일자리 창출 사업 등을 제안해 본다.

2.3. 국가 소득별 적용 가능 전략

OECD/DAC의 경우 3년마다 수원국 리스트를 발표하며, 수원국은 최빈개도국(LDCs), 저소득국(LICs), 저중소득국(LMICs), 고소득국(UMICs)의 4단계로 분류된다. 한국의 중점협력국을 대상으로 소득유형별로 구분하면 <표 32>와 같다. <표 32>의 분류별로 앞서 제시된 분야별 전략을 적용할 수 있다.

앞서 도출된 분야별 전략을 바탕으로 수원국의 소득수준을 고려하여 국가유형별 적용가능 전략을 도출하였다. 한국의 중점협력국을 중심으로 유형별로 구분하여 수원국 리스트를 정리하면 다음과 같다. 그리고 <표 32>에서 제시된 국가 유형별로 기후변화 대응 전략을 제시하면 <표 33>과 같다.

<표 32> 한국 ODA 중점협력국의 소득유형별 국가 구분

구분		유형별 중점협력국 리스트
개발도상국	최빈개도국(LDCs)	라오스, 방글라데시, 세네갈, 에티오피아, 캄보디아, 탄자니아
	저소득국(LICs)	나이지리아, 베트남, 우즈베키스탄, 이라크
	저중소득국(LMICs)	과테말라, 몽골, 스리랑카, 이집트, 인도네시아, 파라과이, 페루, 필리핀
	고소득국(UMICs)	카자흐스탄

<표 33> 한국 ODA 중점협력국의 소득유형별 우선지원 분야

구분	유형별 지원가능 전략
최빈개도국(LDCs)	○폐기물 감량화 지원 ○우수의 재이용 지원 ○집중호우로 인한 피해방지 지원 ○지하수자원의 탐색 및 발굴 ○물의 이동을 통한 필요지역에의 공급 지원 ○해수면 상승에 대한 종합적이며 지속적인 전략 시스템 구축 ○해수면 상승 방어 지원(e.g Sea Wall) ○기후변화로 인한 폭염 적응 전략 ○기후변화로 인한 질병 대책 전략 ○기후변화 대응 사업을 위한 능력 배양 ○조림사업을 통한 탄소배출권 판매 ○수목의 생산량 증대를 통한 탄소배출량 증대
저소득국(LICs)	○소형 단위 신재생에너지 지원 ○폐기물 에너지 회수화 지원 ○기후변화에 의해서 야기되는 생태적 변화에 적응
저중소득국(LMICs)	○마을(공동체) 단위 신재생에너지 지원 ○마을(공동체) 단위 신재생 열공급시스템 지원 ○기후변화로 인해 위기에 처한 생태계와 종의 복원 ○그린비즈니스 일자리 창출 사업 지원 ○기후변화 대응 위한 지속가능한 도시 훈련 교재(Sustainable Urban Training Material) 개발 ○기후변화 통합도시계획의 작성을 통한 녹지와 물 면적의 증대 ○태양에너지를 이용한 그린 농업
고소득국(UMICs)	○주거용 고효율 에너지시스템 지원 ○저에너지 패시브하우스 개발 및 지원 전략 ○녹색금융의 도입 ○해외 Consulting 산업의 육성 ○여행거리를 줄이기 위한 역세권 개발, 압축도시 개발 ○농촌마을 집단화 ○바람길 조성

3. 한국적 기후변화 대응 ODA 사업(안) - 시범사업

이 장에서는 한국적 기후변화 대응 ODA 사업으로 우선적으로 시행될 수 있는 사업을 선정하기 위하여 시범사업의 선정기준을 설정하고, 우선 요구되는 시범사업을 분야별, 국가 유형별로 제안하고자 한다. 또한 선정된 시범사업 중 우선순위가 높은 네 가지 사업(폐기물 에너지화 사업, 한국국제협력단(KOICA) 위탁 훈련기관 지정, 저지대 주택과 농경지의 침식을 막기 위한 방파제(Seawall) 축조 사업, 기후변화 대응 도시 조성 사업)에 대한 세부계획(안)을 제시하였다.

3.1. 시범사업의 선정기준

기후변화 대응을 위한 시범사업의 선정기준으로는 다음과 같은 항목들이 이용되었다.

- 저감과 적응측면에서 기후변화 대응효과가 큰 사업
- 수원국의 요구가 많은 사업
- 한 지역에서의 사업경험이 타지역에 보급될 수 있는 벤치마킹 사업
- 비용 효율이 높은(Cost-effective) 사업
- 수원국의 기초역량을 함양해줄 수 있는 사업
- 국제기구나 다른 지원기구들과 협력이 가능한 사업
- 일자리 창출을 통한 녹색성장에 기여할 수 있는 사업

3.2. 우선 요구 시범 사업

앞서 도출된 시범사업의 선정기준을 토대로 시범사업을 선정하여 분야별 시범사업과 국가유형별에 따라 제안될 수 있는 시범사업으로 구분하여 제시하도록 한다.

3.2.1. 분야별 시범사업 우선순위화

분야별 전략에서 제시한 시범사업 예시(안)을 토대로 시범사업 선정 기준을 통하여 우선적으로 지원할 수 있는 사업을 도출한 결과는 다음과 같다.

<표 34> 분야별 시범사업

분야	시범사업
수자원	○지속가능한 지하수원 이용 기법의 연구 및 확대 사업
기반시설	○저지대 주택과 농경지의 침식을 막기 위한 방파제(Seawall) 축조사업
폐기물	○폐기물 에너지화 사업
교육 및 기술 지원	○한국국제협력단(KOICA) 위탁 훈련기관 지정

<표 계속>

분야	시범사업
보건	○기후변화로 인한 질병 대책 사업
에너지	○태양열 집열판 단지 조성사업 ○소수력 발전 사업
농업	○태양열 이용 그린 농업 사업
경제	○기후변화 대응 관련 Consulting 산업의 원조
건축물	○태양열 주택사업
생태계	○기후변화로 인해 위기에 처한 생태계와 종의 복원
토지이용	○기후변화 대응 도시 조성
산림	○조림사업
교통	○자전거 도로 및 관련시설 정비 사업

3.2.2. 국가유형별 시범사업

우선적으로 제안될 수 있는 시범사업을 수원국의 국가 유형에 맞게 발전된 기술을 활용한 고·중소득국형 시범 사업과 지역의 특성을 고려한 최빈개도국형 시범사업으로 구분하여 우선순위화 하였다. 고·중소득국형 시범사업은 앞서 제시한 국가 소득별 국가유형에서 저중 소득국과 고소득국에 해당될 수 있으며, 최빈개도국형 시범사업은 최빈소득국과 저소득국에 해당될 수 있다.

1) 고·중소득국형 시범사업 우선 순위화

분야별 전략에서 제시한 시범사업 예시(안)을 토대로 시범사업 선정 기준을 통하여 우선적으로 지원할 수 있는 사업 중 고·중소득국형 시범사업을 도출하였다. 우선 순위화 도출 방법으로는 기본 인프라가 일정수준 이상 구축된 상태라고 가정하고, 신재생에너지 및 기후변화 도시 대응 조성 중심으로 도출하였다. 연구팀에서 제안하는 고·중소득국형 시범사업은 다음과 같다.

- 태양열 주택사업
- 태양열 집열판 단지 조성사업
- 태양열 이용 그린 농업 사업
- 자전거 도로 및 관련시설 정비 사업
- 기후변화 대응 도시 조성
- 기후변화 대응 관련 Consulting 산업의 원조

2) 최빈개도국형 시범사업 우선 순위화

분야별 전략에서 제시한 시범사업 예시(안)을 토대로 시범사업 선정 기준을 통하여 우선적으로 지원할 수 있는 사업 중 최빈개도국형 시범사업을 도출하였다. 우선 순위화 도출 방

법으로는 기본 인프라 구축을 위한 에너지생산 및 적응 측면에서의 질병 및 자연환경 개선 등을 중심으로 이루어졌다. 연구팀에서 제안하는 최빈개도국형 시범사업은 다음과 같다.

- 폐기물 에너지화 사업
- 한국국제협력단(KOICA) 위탁 훈련기관 지정
- 생태복원 사업
- 소수력 발전 사업
- 기후변화로 인한 질병 대책 사업
- 조림사업
- 저지대 주택과 농경지의 침식을 막기 위한 방파제(Seawall) 축조사업

3.3. 시범사업의 수행계획(안)

앞서 연구에서 시범사업의 선정 기준을 통해 선정된 13분야의 시범 사업 중 본 수원국의 다양한 기후조건, 경제 및 산업 구조 등을 고려하여 본 연구팀이 제시하는 네 개의 시범사업 수행계획(안)은 다음과 같다. 마지막의 계획(안)인 기후변화 대응 도시 조성 사업의 경우에는 그 외 사업들이 단일 사업들임을 감안하여, 통합적인 적용 사업 사례로 제시하였다.

3.3.1. 폐기물 에너지화 사업

1) 사업 타당성 및 기대효과

(1) 사업 타당성

① 폐기물 최소화 필요성

폐기물은 그 특성상 최종처분을 매립에 의존할 수밖에 없으나 유한한 국토자원의 효과적 활용 및 토양오염 등을 감안할 때 매립되는 폐기물의 양을 최소화하는 노력이 필요하다. 지구오염 방지를 위한 국제적 노력으로 해양오염 방지를 위해 유기성 폐기물의 해양배출을 금지한 런던협약 등 지구오염방지를 위한 국제적 노력이 가속화되고 있는 추세이다.

② 신고유가 시대 도래 및 신·재생에너지 개발 시급

국제 유가의 급등 추세를 감안하면 많은 개발도상국들이 향후 10년 내 현재보다 열악한 1차 에너지 부족 국가로 추락할 우려가 있으며, 이의 극복을 위해 신재생에너지 확보가 시급하다. 폐기물을 새로운 자원으로 인식하고 이의 에너지화를 추구하는 패러다임의 변화는 현 시대가 처한 복합적 난제를 해결할 수 있는 유용한 정책수단으로 활용될 수 있다.

(2) 기대효과

① 개도국에서의 기대효과

폐기물 에너지화 사업을 통한 개도국 측면에서의 기대효과로는 1) 폐기물의 친환경적 처리로 인한 환경오염 방지, 2) 에너지생산량 증가, 3) 폐기물 수거 및 처리를 위한 인프라 구축, 4) 관련 종사자 취업 및 관련 전문 기술 배양 등이 예상된다.

② 국내 기후변화 대응 ODA 인프라 구축 기대효과

폐기물 에너지화 사업을 통한 국내 기후변화 대응 ODA 인프라 구축 기대효과로는 1) 국내외 유관기관과 해외협력 기반강화 및 다자간 협력사업 진출, 2) 전문가 파견, 국내초청 연수 등을 적극 활용한 국제협력네트워크 확대 등이 예상된다.

2) 관련 기술 및 협력방안

(1) 관련 기술

① 가연성 폐기물 에너지화

「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법 시행령」에서 폐기물 에너지는 사업장 또는 가정에서 발생하는 가연성 폐기물을 변환시켜 얻어지는 연료와 이를 연소 또는 변화시켜서 발생하는 에너지 및 폐기물의 소각열을 변화시킨 에너지로 정의한다. 폐기물 에너지원에는 폐기물 고형연료, 고분자폐기물의 열분해 연료유, 가연성 폐기물의 가스화 연료, 소각열 등이 속한다.

폐기물 고형연료(RDF, Refuse Derived Fuel)는 가연성 고체폐기물을 원료로 하여 불연 성분 등을 제거하고 분쇄·분리·선별·건조·성형 등의 가공 공정을 거쳐 제조되는 저공해 고체연료이다.

고분자폐기물의 열분해 연료유는 페플라스틱, 페타이어, 페비닐, 폐유, 폐고무 등을 무산소 조건하에서 외부에서 열을 가하여(350~450℃) 고분자를 구성하는 탄소 사슬을 끊어서 저분자로 만드는 열분해 유화 공정을 통하여 액체연료로 변환시키는 방법으로 생산한다.

가연성 폐기물의 가스화 연료는 탄화수소로 구성된 폐기물을 부분산화 및 수증기 반응에 의해 CO, H₂ 및 CH₄ 등으로 구성되는 혼합가스 형태로 전환하는 가스화공정을 이용하여 제조한다.

소각열은 가연성 폐기물을 소각로에서 소각처분하면서 발생하는 연소열로, 이로부터 증기 또는 온수, 전기 등의 에너지로 회수한다.

② 유기성 폐기물 에너지화

유기성 폐기물을 이용한 바이오에너지는 크게 바이오가스와 매립지가스로 나뉘며, 매립지 가스는 발전 부분과 열 생산 부분으로 구분한다. 유기성자원화 기술 및 응용방법으로는 입자성유기성폐기물 미세화 및 가용화, 컴팩트 혐기성 반응조, 고부가 바이오 에너지 생산 및 이용, 증발형 해수담수화장치와의 융합 공정 개발, CDM 사업 등이 있다.

③ 매립가스 에너지화

매립가스에 함유된 메탄은 지구온난화지수(GWP, global warming potential)가 이산화탄소의 21배인 온실가스로 지구온난화에 큰 작용을 하는 동시에 미량인 황화수소나 메틸머캅탄 등은 심각한 악취와 환경피해를 유발한다. 유럽은 매립지침(1999)을 통해 생분해성 폐기물 매립장에 대해 모든 매립가스를 수집·처리하도록 명시하고 있어, 각 국에서는 이에 따라 에너지화 사업을 추진한다.

미국은 1987년 이후의 모든 사용 종이거나 종료된 매립지를 매립지 규정에 의하여 통제하며, 매립가스를 포집하여 소각하거나 에너지로 회수시스템을 의무화 하였다. 이에 따라 대부분이 발전과 직접이용(중질, 고질가스 등)으로 사용되고 있으며, 전체 2,498개 매립지의 38%인 916개의 매립지에서 매립가스 에너지화 시설을 운영 중이다.

국내에서는 2000년 이후 전국 지방자치단체 차원에서 발전, 중질가스 활용, 정제 후 고질가스 활용 등 단기간동안 다양하게 추진하고 있다. 2005년 기준 운영되는 매립장 232개소 중 매립가스 에너지화시설이 설치된 곳은 10개소로 전체 사용매립지의 4% 수준으로서 대부분의 매립가스가 대기로 확산(90%)되어 매립가스의 활용성이 매우 낮은 실정이다. 매립가스 에너지화를 위한 사전조사기술이나 설계기술을 확보하였으며 매립가스 에너지화 설비 운전 기술을 동남아시아 시장이나 중국 시장에 수출하고 있다.

(2) 협력방안

협력방안으로는 1) 폐기물 에너지화 사업기술 전수를 위한 전문가 파견, 2) 환경분석 및 폐기물 에너지화 공법 공동연구 전문가 교환수행, 3) 환경인력 양성을 위한 현지 및 연수생 초청기술연수, 4) 폐기물 에너지화 시설 지원 및 운영관련 기술자문 등이 있다.

3.3.2. 한국국제협력단(KOICA) 위탁 훈련기관 지정

1) 사업 타당성 및 기대효과

(1) 사업 타당성

기후변화 대응을 위하여 개발도상국을 대상으로 국제교육 및 훈련을 실시하여 개발도상국 스스로 기후변화에 대응할 수 있을 것이다. 수원국의 교육 및 훈련을 위하여 “전문 위탁 훈련기관 지정”을 통해 보다 효과적인 교육이 이루어질 수 있다.

(2) 기대효과

① 개도국에서의 기대효과

한국국제협력단(KOICA) 위탁 훈련기관 지정으로 인한 개도국 측면에서의 기대효과로는 1) 전문화된 훈련기관의 체계화된 교육 및 홍보를 통한 기후변화 대응 관련 능력 배양, 2) 훈련기관을 통한 해외 도시 및 기관과의 네트워킹 강화, 3) 국제사회에서의 인지도 상승 등이 예상된다.

국제 교육훈련을 통하여 국제사회 기여 및 인지도 상승 및 개발도상국 스스로 기후변화 대응 능력 배양하는데 기여할 것이다.

② 국내 기후변화 대응 ODA 인프라 구축 기대효과

한국국제협력단(KOICA) 위탁 훈련기관 지정으로 인한 국내 기후변화 대응 ODA 인프라 구축 측면에서의 기대효과로는 1) 관련 교육 및 운영 전문가의 양성, 2) 국내 산학계와의 연계를 통한 기술 및 연구 개발 도모, 3) 국제사회에서의 인지도 상승 등이 예상된다.

2) 관련 기술 및 협력방안

(1) 관련 기술

훈련기관 지정 사업은 기후변화 대응을 위한 능력 배양, 기후변화 대응에 관한 연구 지원(생태복원, 에너지코스 등) 등을 지원할 수 있다.

(2) 협력방안

이 사업의 협력방안으로는 UNEP, UN-HABITAT, UNDP 등 교육 프로그램을 가지고 있는 국제기구와 파트너십을 통해 사업 전개, 수원국 현지의 정부기관 및 지자체, 대학 등과 협력하여 교육 프로그램 실시 등이 있다.

3.3.3. 저지대 주택과 농경지의 침식을 막기 위한 방파제(Seawall) 축조사업

1) 사업 타당성 및 기대효과

(1) 사업 타당성

많은 개발도상국가의 경우 저지대 주택과 농경지는 해수면 상승으로부터 위협을 받고 있다. 해수면 상승으로 인한 영향을 완화하고 적응하기 위해서는 위협이 노출되는 그룹과 지

역을 파악하고 적절한 전략을 수립할 필요가 있다.

(2) 기대효과

① 개도국에서의 기대효과

저지대 주택과 농경지의 침식을 막기 위한 방파제(Seawall) 축조사업으로 인한 개도국 측면에서의 기대효과로는 1) 해수면 상승으로 인한 재산 피해 감소, 2) 자연재해에 대응하는 능력 향상, 3) 기후변화 대응 도시와 농경지의 회복력을 개선 등이 예상된다.

② 국내 기후변화 대응 ODA 인프라 구축 기대효과

저지대 주택과 농경지의 침식을 막기 위한 방파제(Seawall) 축조사업으로 인한 국내 기후변화 대응 ODA 인프라 구축 측면에서의 기대효과로는 1) 해수면의 상승치를 예상하는 기후변화영향예측 (Climate Change Projection) 관련 능력 향상, 2) 관련 시공 및 유지에 대한 경험 및 산업 발달 등이 예상된다.

2) 관련 기술 및 협력방안

(1) 관련 기술

저지대나 경사지와 같은 가장 취약한 지역의 파악(취약성 평가 실시), 기후변화로 인한 영향의 파악(침수, 지하수의 염분증가(salinization) 등), 대책 강구(제방의 축조계획 수립, 제방 건설사업 수행)등이 이루어지도록 한다.

(2) 협력방안

KOICA, UNEP, UN-HABITAT, UNDP, 기타 재해관리 프로그램을 가지고 있는 국제기구와의 협력 사업체계 구축하여 파트너십을 형성하도록 한다.

3.3.4. 기후변화 대응 도시 조성 사업

1) 사업 타당성 및 기대효과

(1) 사업 타당성

지금까지의 기후변화대응은 기술측면이나 단위사업측면에서 전개된 경향이 많다. 그러나 최근 정부에서 마련한 “2009년도 『동아시아 기후파트너십』 사업안내서” 자료에서는 저탄소 녹색도시를 동아시아 기후협력 파트너십의 전략사업으로 포함시키고 있다. 특히, 이 자료에

서는 스마트 대중교통, 스마트 그리드, 그린빌딩 등을 포함하고 있다. 따라서 본 연구에서는 이 자료는 물론 문헌과 사례조사를 토대로 기후변화 대응 도시 모형을 제시하고 적용방안에 대한 연구를 실시하였다.

(2) 기대효과

① 개도국에서의 기대효과

기후변화 대응 도시 조성 사업으로 인한 개도국 측면에서의 기대효과로는 1) 기후변화에 대처하는 신도시 조성, 2) 미래지향적인 도시를 통한 해외 인지도 확대, 3) 온실가스 배출 저감 4)계획, 설계 및 시공 관련 전문 인력 일자리 창출 등이 예상된다.

② 국내 기후변화 대응 ODA 인프라 구축 기대효과

기후변화 대응 도시 조성 사업으로 인한 국내 기후변화 대응 ODA 인프라 구축 측면에서의 기대효과로는 1) 해외 컨설팅 사업의 촉진, 2) 녹색건설 사업의 수출 등이 예상된다.

2) 관련 기술 및 협력방안

(1) 관련 기술

기후변화 대응 도시 조성 사업은 도시재생이나 신도시사업에 적용 가능하며, 사업의 진행 흐름은 다음과 같다.

- 입지선정
- 토지 및 도로 구획 확정
- 사이트 조사 및 분석
- 프로그램 및 레이아웃 개발



<그림 47> 프로그램 및 레이아웃 예시

자료출처 : 김귀곤(Korea Herald, 2009년 3월 19일)

구체적 적용 기술의 구성은 사업타당성 조사를 통해 도출될 수 있으며, 타당성 조사 후 기본계획, 기본설계, 실시설계 과정을 거쳐서 구체화될 필요가 있다.

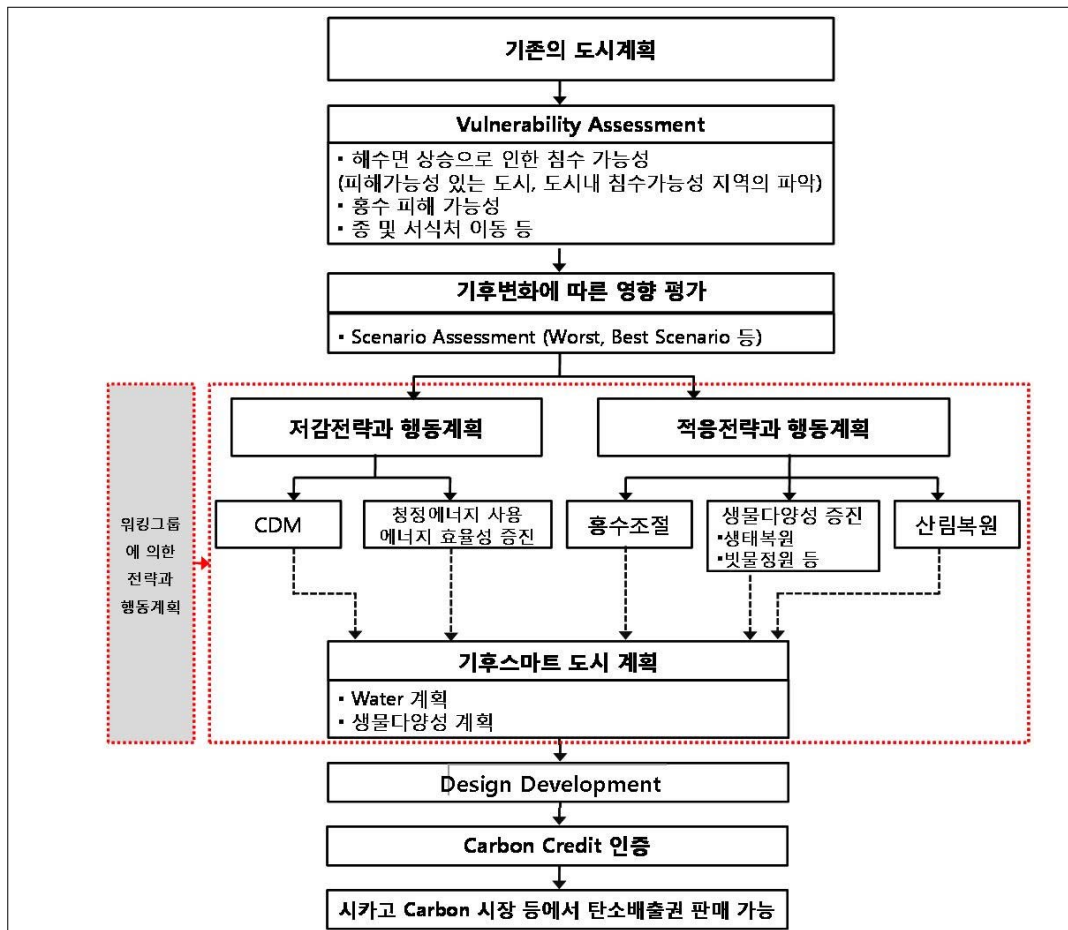
① 저탄소 녹색도시의 모형 개발

앞서 살펴본 문헌 및 사례조사의 결과와 최근 한국 정부에서 “동아시아 기후 파트너십”의 일환으로 제안하고 있는 저탄소 녹색도시 사업에 대한 내용 등을 반영하여 도시재생과 신도시사업 각각에 대해 저탄소 녹색 도시의 모형을 개발하였다. 특히 기존도시에서 이루어지는 도시재생사업의 경우는 일반적인 접근방법 외에도 기존 도시가 지닌 기후변화로 인한 문제에 대해 취약성 평가를 통해 해결하는 방법이 있을 수 있다.

<그림 48>은 신도시에서의 기후친화적 통합 도시계획 모형을 나타낸 것이며 <그림 49>는 도시재생에 해당하는 기존도시에서의 기후친화적 통합도시계획 과정 중 문제해결식 접근방법을 나타내는 모형을 나타낸 것이다.



<그림 48> 신도시에서의 기후친화적 통합도시계획 과정



<그림 49> 기존 도시에서의 기후친화적 통합도시계획 과정 - 문제해결식 접근과정

이 사업을 통해서 도출하고자하는 저탄소 녹색도시 통합 모형을 제시해보면 다음과 같다.

- 121 -

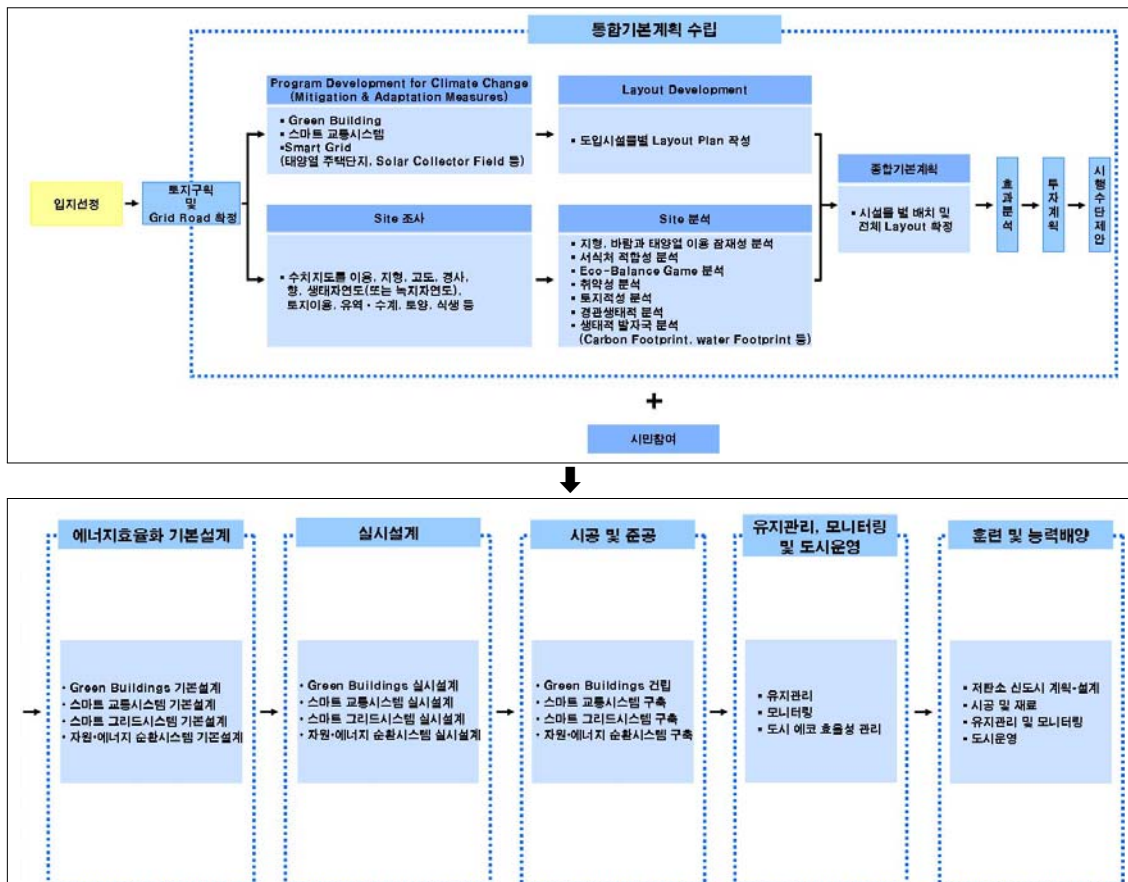


<그림 51> 대상지의 현황 모습

■ 하이퐁시 Road353 저탄소 녹색신도시 조성 과정

앞에서 언급된 추진과정을 실제사업으로 연결시키기 위해 보완, 발전시킨 저탄소 녹색 신도시 조성 추진과정은 <그림 52>와 같다.

또한 이 시범사업은 베트남의 신도시뿐만 아니라, 기존 도시를 대상으로 한 도시재생 사업에도 활용될 수 있을 것이다.



<그림 52> 저탄소 녹색 신도시 조성 추진과정

자료출처 : 서울대학교(Unpublished)

■ 조성과정별 상세 내용

<그림 52>의 주요 과정별 신도시 조성사업의 상세내용을 제시해 보면 <표 35>와 같다.

<표 35> 베트남 신도시 사업의 상세내용

구 분	내 용	
사업 상세내용	통합 기본 계획 수립	○ 시민참여(설문조사) ○ 종합구상 ○ 종합기본계획 ○ 부문별 계획 - 토지이용 및 공간구조 - 기후친화적 시설물 계획 - 에너지 계획 - 폐기물계획 - 교통계획 - 공원녹지 서식처 계획 - 물계획 ○ 투자계획 ○ 사업시행수단
	에너지 효율화 기본설계	○ 기본계획 틀 속에서의 다음과 같은 사항에 대한 기본설계 - 그린빌딩 •패시브 하우스 등 보온 및 단열형 주택 •태양열, 지열, 풍력 등 자가 에너지형 주택 •중수도 등 물순환 시스템 - 스마트 교통 시스템 •도시 내 순환버스에 대해 스마트 교통시스템 •저탄소 교통수단(자전거)도로 및 U-Bike 망 구축 - 스마트 그리드 시스템 •도시 주요 설비의 IT제어시스템 등 •신재생에너지 설비 및 전력수급 지능망 구축 - 자원·에너지 순환 시스템 •종량제 등 폐기물 수거 및 재활용·처리시스템 •가연성·유기성 폐기물 에너지화 시스템
사업 상세내용	실시설계	○ 기본계획 및 기본 설계에 바탕을 둔 실시 설계(일반시방서, 특별시방서, 견적서 등 포함) 작성 - Green Buildings - 스마트 교통 시스템 - 스마트 그리드 시스템 - 자원·에너지 순환 시스템 ○ 위의 항목에 대한 시공상세 작성
	시공 및 준공	○ 시공 재료의 검토 ○ 녹색 시공사업 수행 ○ 준공검사 실시
	유지관리, 모니터링 및 도시운영	○ Host Country에 사업을 인계할 때까지의 유지 관리 및 모니터링 실시 ○ 향후 도시 에코효율성 관리 방안 제안
	훈련 및 능력배양	○ 훈련 및 능력 배양 분야 파악 ○ 초청훈련 실시 ○ 현지훈련 실시

③ 협력방안

UNEP, UN-HABITAT, UNDP 및 기타 국제기구와의 협력 사업체계 구축을 통해 파트너십을 형성하여 추진한다.

8장. 한국 기후변화대응 ODA 전략의 적용 : 베트남

1. 수원 현황

1990년대 들어 베트남 원조를 위한 '협의체'는 여러 형태로 발전되었는데 첫째, 세계은행이 주관하는 원조자문그룹(Consultative Group: CG)의 결성이다. 1998년 이후 이 자문그룹은 연 2회 회의를 개최되며 원조 공여국가 베트남 정부간의 창구역할을 하고 있다. 둘째, 원조 효과를 위한 파트너십 그룹(Partnership Group for Aid Effectiveness : PGAE)이다. 베트남 정부가 포함된 협력 채널 중에서 가장 중심적이면서 규모가 큰 그룹으로, 양자 공여국, ADB, EC, UNDP, WB 뿐만 아니라 베트남 정부 부처 대표로 구성되어 지원효율화 문제를 논의하고 개선방안을 제시하는 공식적인 회의(forum)로 정례적으로 회의를 개최한다. 셋째, 베트남 유엔개발그룹(the United Nations Development Group: UNDG)인데, 여기에는 12개의 유엔기구가 참여하며 국가 단위 조정 작업과 새천년개발목표(MDGs)의 달성 수준을 평가한다. 넷째, 유럽연합 그룹(EU Group)은 유럽위원회(EC)와 16개 유럽연합 소속 공여 국가들로 구성된 유럽연합 개발상담자그룹(EU Development Counselor's Group)이다. 이와 함께 EU는 다양한 분야의 실무그룹을 통해 EU의 공여자들의 대 베트남 지원활동을 종합적으로 관리한다. 다섯째, 6개 개발은행그룹 이니셔티브이다. 태동은 2000년 3개 은행(World Bank, ADB, JBIC)이 자신들이 직면한 포트폴리오 문제를 공동으로 해결하는데 합의한 것에서 비롯된다. 이후 2003년 독일개발은행(KfW)과 프랑스개발청(AFD)가 참여하여 '5개 은행 조화 이니셔티브(the Five Banks Harmonisation Initiative)'을 발족하였다가 최근에 한국수출입은행이 참여하여 '6개 은행 이니셔티브'를 발의하였다. 이들 그룹은 프로젝트 계획 및 이행 단계에서 원조 효과를 위한 국가제도의 개선 작업을 지원한다는 목표를 두고 있다. 여섯째, 12개 원조 공여국(오스트레일리아, 캐나다, 덴마크, 핀란드, 독일, 아일랜드, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 스웨덴, 스위스, 영국)으로 구성된 연대공여그룹(the Like Minded Donor Group: LMDG)이다. 여기에서는 베트남 빈곤감축전략보고서(Poverty Reduction Strategy Paper: PRSP)에 적합한 방향으로 수행함으로써 베트남 원조 질을 증진하고자 한다. 일곱째, 세계은행과 11개 공동출자자(co-financiers)로 구성된 Poverty Reduction Support Credit(PRSC) Partners로 베트남에 대한 일반예산지원 활동을 수행중이다.

한편, 주요 원조기관을 살펴보면 2006년 8월 기준, 23개 양자 공여국과 12개의 유엔기구, 그리고 세계은행 등이 다자 공여자로 원조활동 수행중이다. 지원액(2000~2005년)으로 볼 때, 일본이 가장 앞서며 세계은행과 아시아개발은행이 그 뒤를 잇고 있으며, 지원 분야는 주로 교통 및 운송, 에너지, 교육 분야에 중점되고 있다.

주요 기관의 원조현황을 살펴보면 먼저 세계은행의 경우, 1999년부터 베트남과 포괄적 개발체제(Comprehensive Development Framework: CDF)를 구축, 종합적인 지원 프로그램을 추진 중이다. 원조전략에 설정된 7개 중점 지원 분야는 (1) 경제관리 및 경쟁력 증대,

(2) 금융시스템 강화, (3) 국영기업 개혁, (4) 경제 하부 구조 확충을 통한 생산성 증대, (5) 농촌개발 및 환경보호, (6) 인적투자 및 사회적 평등 실현, (7) 공동행정개선 및 투명성 제고이다. 한편 세계은행은 IMF와 공동으로 자금지원국가들을 대상으로 빈곤경감 전략보고서(Poverty Reduction Strategy Paper: PRSP)를 작성하도록 하며, 2007년 기준, 세계은행의 대 베트남에 지원 총액은 86억 달러에 달한다.

그 다음으로 베트남에 가장 많은 양허성 자금을 지원중인 아시아개발은행(ADB)인데, 2007년 말까지 융자한 금액은 83건에 총 53.1억 달러이며, 19개 무상지원 프로젝트(grant projects)에 1억 1,540만 달러가 지원되었다. ADB는 베트남 정부의 사회경제개발계획(06~10)에 입각하여 “베트남 국가전략 프로그램 2007-2010(CSP)”를 수립하였는데, 이를 근거로 다른 개발협력자 특히 “6개 은행” 회원과의 조정, 굿 거버넌스, 반부패 노력 중점, 지역협력 노력 강화 및 자금동원 역할을 수행중이다.

또한 1992년부터 베트남 원조를 시작한 일본의 경우를 들 수 있는데, 1991년부터 2007년까지 일본의 총 ODA지원액은 1조 4천억엔으로, 이중 1조 2천억엔이 양허성 차관, 900억엔이 무상공여, 760억엔이 기술원조의 형태로 지원되었다. 일본은 베트남 국가 원조 프로그램(Country Assistance Program for Vietnam(2004))을 통해 성장가속화/사회 및 생활환경 개선/제도 구축의 중점 분야를 지정하여 베트남 원조 프로그램을 실행하고 있다:

마지막으로, 프랑스 개발청은 1994년 이래 총45건의 프로젝트를 수행해 왔으며 무상지원보다는 차관의 비중을 점차 확대하고 있다. 또한 현재 06~10 국가 사회경제 개발 계획에 근거하여 (1) 소기업 및 금융 부문(30%), (2) 도시 인프라 구축 및 공공재 개선(34%), (3) 농촌문화 및 식량안보(36%)에 집중하여 지원중이다.

베트남은 각 원조기구들 간 협력이 원활하여, 새로운 원조전략이 다른 국가로 확산되기 이전에 먼저 시행되는 ‘시범국가’로 평가받는다. 따라서 원조 공여기구 및 국가로 이루어진 협의체와 베트남 정부와의 협력이 점차 중요해지고 있다. 이를 반영하듯, 베트남에서는 주요 공여국가 및 기관들이 다양하게 對베트남 협의 채널을 마련하여 베트남 정부와는 물론 공여그룹내에서 대화와 협력을 유지하는 다양한 구조를 형성했고, 최대의 원조 공여국인 일본은 베트남 정부와 직접적인 협의체를 구성중이다. 우리나라도 최근 “6개 개발은행그룹 이니셔티브”에 참여하기 시작하였고, 해마다 양국 합동위원회의(Joint Committee Meeting)도 개최한다는 점에서 고무적이다.

2. 우리나라의 대베트남 ODA

1997년 세계은행의 “국가지원전략(Country Assistance Strategy: CAS)” 수립 이후 많은 원조기관과 공여국들도 이와 같은 지원전략을 도입하기 시작하였다. 한국의 경우도 유상 원조기관인 한국수출입은행이 2006년부터, 무상원조분야는 2007년부터 외교통상부에서 국가지원전략을 수립하기 시작하였다.

유상원조의 경우, 한국은 베트남에 대한 지원목표와 우선 지원 분야를 명시한 “대베트남 국별협력전략계획(Country Cooperation Strategy and Program for Vietnam: CCSP)”을 작성, 베트남 재무부와 협약을 체결하였다. 여기에서는 ‘경제 및 사회 인프라건설’이 필수적이라는 점에 의견을 모으고 과거 EDCF 사업수행 경험, 국제경쟁력 및 베트남 정부의 수요를 종합적으로 고려하여, ‘환경’, ‘수처리’ 등 사회간접자본 건설을 최우선 지원분야로, ‘정보통신’을 우선지원 지원분야로 선정, 2006~2009년 매년 1억 달러를 지원기로 하였다.

무상원조 부분은, 베트남의 빈곤감소와 경제사회발전을 최대한 지원하고, “선택과 집중”의 원칙에 근거하여 베트남 정부의 개발전략과 우리나라 ODA전략을 연계하며, 중점 분야는 베트남 정부와의 정책대화를 반영하는 것을 기본 방향으로 한다. 구체적 지원 목표는 사회발전/빈곤감소, 경제성장, 제도개선/역량강화, 환경 및 자원보호 개선의 4가지이며, 중점 지원 분야는 1)보건의료, 2)교육 3)행정제도 4)산업 및 에너지 5)환경 및 기타 분야이다. 이러한 지원 분야는 베트남 정부의 중장기 ODA 배분계획과 우리나라 역량 및 개발원조의 국제동향을 고려하여 선정된다.

베트남은 1991년 이래 우리나라로부터 유상 471백만 달러, 무상 89백만 달러 등 총 5.6억 달러를 지원받은 우리나라의 최대 ODA 협력대상국이다. 2007년도 한 해 한-베 양자간 ODA 규모에서 베트남은 유·무상원조를 합하여 24.7백만 달러로 우리나라의 지원국 중 6위, 전체 ODA 중 5%에 해당한다.

2000년 이후에도 우리나라 전체 무상원조에서 대베트남 원조가 차지하는 비율은 2000년도의 11%를 비롯, 2004년 이후 4%를 상회하는 수준을 영위하고 있는 등 중점협력국으로 위치를 유지하며, 전체 ODA규모 확대에 따라 대베트남 ODA도 꾸준히 증가해 왔다.

한편, 1991년~2007년까지 사업형태별 지원실적은 총계 79,413천 달러이며, 이 가운데 프로젝트로 지원된 규모가 전체의 58%로 가장 큰 비율을 차지하며, 해외봉사단 파견(17%), 국내초청연수사업(12%)과 개발조사사업(7%) 순이다. 무상원조사업 분야는 교육, 보건의료, 행정제도, 지역개발, 정보통신, 산업에너지, 환경, 긴급구호 등으로 구성되며 환경 분야는 10%에 조금 못 미치는 수준을 보인다. 08년도 대 베트남 ODA의 경우 신규사업은 없고 기존 추진한 사업의 연속이었다. 대 베트남 유상원조부분에 있어서는 2008년도에 하노이-하이퐁

소속도로 사업구간에 1억 달러가 지원되는 등 사회 인프라 지원부분에서 양적·질적 성장세를 보이고 있다.

신흥 공여국으로서 한국의 ODA 지원 방향은 양적·질적인 확대이어야 한다. 하지만 베트남 원조 상위 10위권의 공여국들과 비교하면 그 규모 면에서는 아직 큰 차이가 있으며, 중점협력국인 베트남 원조에 대한 전략적인 접근이 필요하다. ‘국가지원전략(CAS)’ 수립 시, SEA를 실시하고, 이 연구에서 제시된 기후변화 대응 전략을 적용하여 “선택과 집중”을 강화할 필요가 있다.

3. 베트남 기후변화 대응 현황

3.1. 기후변화 영향으로부터의 취약성

2003년에 작성된 “Vietnam Initial National Communication to the UNFCCC”에 의하면 베트남의 해수면은 2009년까지 9cm, 2050년까지는 33cm, 2100년까지는 1m 상승할 것으로 예상하였고, 평균기온은 2070년까지 2.5℃ 상승할 것으로 예상(해안지역은 1.5℃)하였으며, 2070년까지 우기에 강수량이 약 19% 증가할 것으로 예상했다. 베트남 중부지역은 건기 동안 강수량이 줄어들어 가뭄 현상이 빈번히 발생할 것으로 보인다. 또한 2007년 세계은행이 발간한 연구보고서 “The Impact of Sea Level Rise on Developing Countries: A Comparative Analysis”에 의하면 베트남은 기후변화로 인한 해수면 상승으로 가장 큰 피해를 볼 5개국 중의 하나에 속해있다.

<표 36> 기후위기지표(Climate Risk Index :CRI)(1998-2007)

순위	국가	CRI 점수	연평균 사망자수	인구 십만명 당 연평균 사망자수	GDP의 평균 손실률(%)
1	온두라스	6.75	579	8.5	5.15
2	방글라데시	10.92	1,093	0.70	3.02
3	니카라과	11.67	308	5.70	4.30
4	도미니카 공화국	14.83	414	5.00	0.98
5	아이티	15.75	402	5.10	2.42
6	베트남	18.33	406	0.50	1.47
7	인도	18.83	4,532	0.40	0.62
8	모잠비크	24.75	121	060	1.98
9	베네수엘라	24.75	3,012	11.9	0.18
10	필리핀	25.83	472	0.60	0.33

출처 : GERMANWATCH¹²⁾ Global Climate Risk Index(2009)

이러한 위기 속에서 베트남은 1992년 지구 정상화 회의에 참석하여 UN기후변화협약(UNFCCC)에 서명하고, 1994년 이의 국내비준 절차를 완료하는 등 기후변화 문제에 상당한 관심을 보여 왔다.

3.1.1. 기후변화 취약성 사례

베트남은 지형과 지리적 특성으로 인해 태풍, 열대성 폭풍, 홍수, 가뭄, 해수 침입, 산사태, 산불 등 자연재해에 상당히 취약하다. 기후변화는 베트남의 수력, 전력, 오일 생산뿐만 아니라 농업, 임업, 양식업 등 베트남 경제 전반에 부정적인 영향을 미치고 있다.

12) 개발과 환경 분야에서 활동하는 독일의 NGO 단체로 1991년에 설립되었다.

1) 국토와 기후

베트남의 총면적은 320,000km²이고 해안선의 길이는 3,260km에 달한다. 영토의 3/4은 해발 100-3400m에 달하는 언덕과 산으로 둘러싸여 있는 반면 평지는 두 곳의 큰 삼각주, 즉 북쪽 지방의 홍강 삼각주(Red River Delta)와 남쪽의 메콩강 삼각주(Mekong River Delta)로 이루어져 있다. 저지대는 비옥하고 인구밀도가 높으며 베트남 농업과 산업의 대부분이 이곳에 집중되어 있다.

베트남은 열대 몬순 기후지역에 속해 있지만 길게 형성된 국토와 다양한 지형으로 인해 지역적인 기후 변화가 상당하다. 연평균 기온은 18도에서 29도에 이르지만 북쪽 산악지역의 평균 온도는 13도에서 20도 사이이고 남쪽의 열대 지역은 20도에서 28도에 분포한다. 대부분 지역의 연평균 강수량은 1,400mm-2,400mm이지만 일부 지역은 5,000mm에 이르거나 600mm에 불과한 지역도 있다.¹³⁾

일부 지역은 우기에 홍수가 빈번하며 중부 고원지대와 Ninh Thuan과 Binh Thuan 지방과 같은 남쪽 해안 지역에서는 건기에 가뭄이 기록되기도 한다. 이 지역은 가뭄으로 빈번히 고통을 겪으며 이로 인해 사막화가 진행되고 있고 현재 기후변화 시나리오에 의하면 가뭄이 앞으로 증가할 것으로 예상된다.

베트남은 북태평양 태풍 경로에 위치해 있어서 전 세계적으로 열대사이클론에 가장 취약한 10개국 중에 속해있다¹⁴⁾. 평균적으로 매년 6.9건의 태풍/열대 사이클론이 베트남 해안을 강타하는데 특히 중북부 지역의 피해가 심각하다.¹⁵⁾

2) 기온 및 강수량 변화

베트남에서는 지난 1900년에서 2000년 사이에, 연평균 기온이 10년 마다 0.1℃씩 상승했다. 여름 기온은 십년마다 0.1℃-0.3℃씩 증가하였고, 1990년도와 비교해 봤을 때 2050년까지 1.4-1.5℃가 2100년에는 2.5-2.8℃가 상승할 것으로 예상된다.¹⁶⁾ 강수량 변화는 복잡하여 1990년대와 비교해 보았을 때 총 강수량은 2050년까지 2.5-4.8%가 증가할 것으로 예상되고 2100년까지 8.8%가 증가할 것으로 예상된다. 베트남 북부지방의 강수량이 가장 크게 증가할 것으로 예상되고 남부 평지는 가장 적을 것으로 예상된다.¹⁷⁾ 강수량은 우기에 현재보다 훨씬 더 집중될 것으로 예상되고 이는 건기시기에 가뭄이 악화될 것으로 예상된다. 그러므로 강수량 변화 유형은 좀 더 복잡하고 지역에 따라 편차가 심할 것으로 보인다¹⁸⁾.

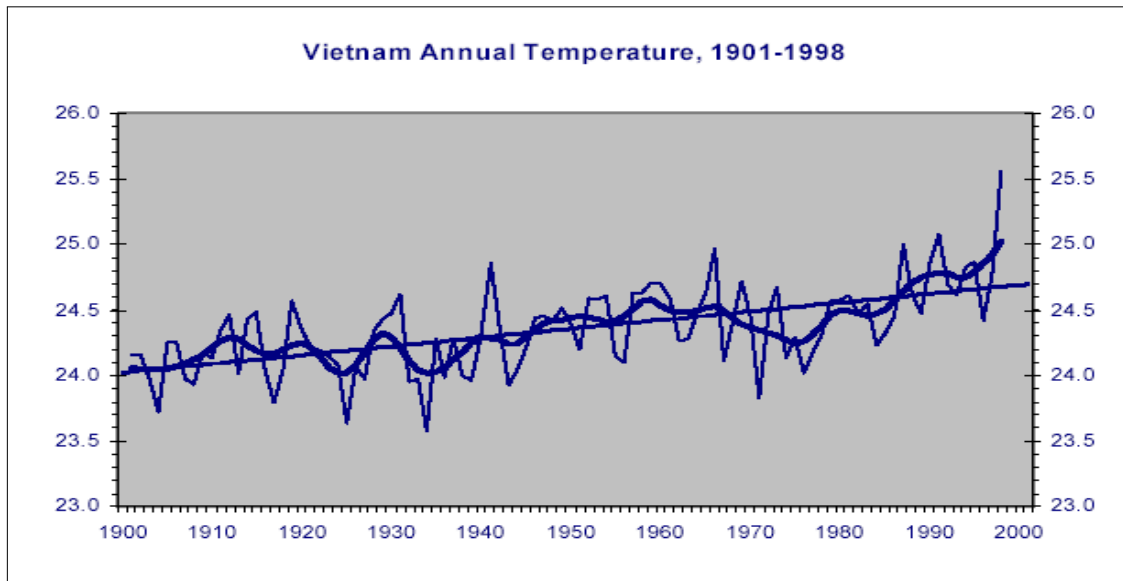
13) MoNRE(2003). Vietnam Initial National Communication Under the United Nations Framework Convention on Climate Change. MoNRE, Ha Noi, Vietnam.

14) UNDP(2003). Reducing Disaster Risk, a Challenge for Development.

15) MoNRE(2003). Vietnam Initial National Communication Under the United Nations Framework Convention on Climate Change. MoNRE, Ha Noi, Vietnam.

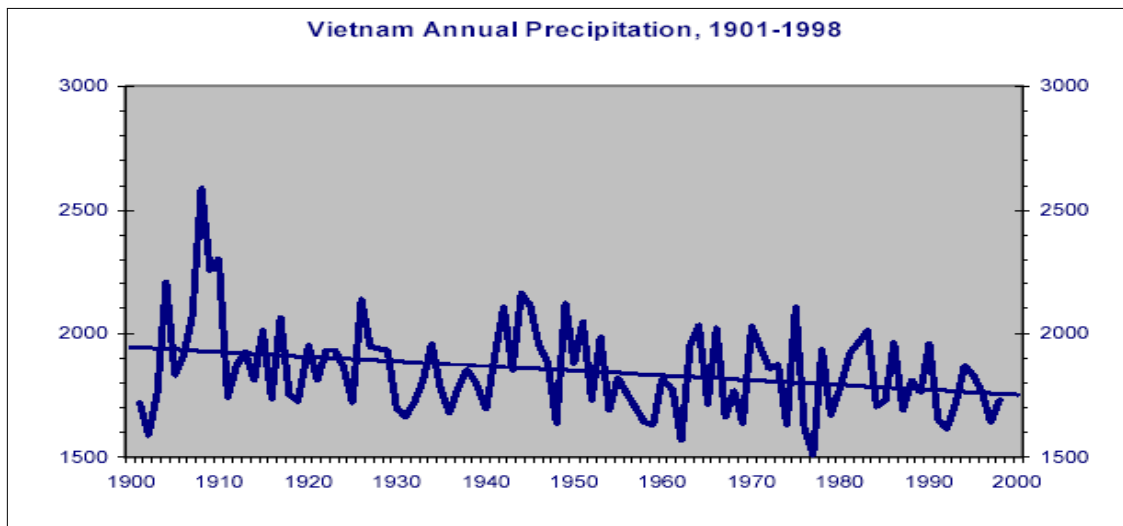
16) Hoang, Duc Cuong. Tran, Viet Lien (2006). *Developing various climate change scenarios of 21 century for regions of Viet Nam*, Scientific and Technical Hydro-Meteorological Journal No 541, January 2006.

17) *ibid*.



<그림 53> 베트남 연평균 기온 변화(1901-1998)

출처 : www.geo.uni-mainz.de/schaefer



<그림 54> 베트남 연평균 강수량 변화

출처 : www.geo.uni-mainz.de/schaefer

3) 홍수와 가뭄의 변화

1996년에 해안지역의 2,000km²이상이 연간 홍수로 피해를 겪었으며 특히 메콩강 삼각주 지역은 총 피해규모의 75%에 달하고 홍강 삼각주 지역은 10%에 달한다.¹⁹⁾ 중부 지방 및

18) Schaefer, D. (2003). Recent Climate Changes and Possible Impacts on Agriculture in Viet Nam with Regard to the Red River Delta. Department of Geography, Working Group on Climatology, Mainz University Germany.(Presentation)

19) UNDP(2007). *Climate Change and Human Development in Vietnam*, Human Development

메콩강 삼각주 지역에서는 20세기 전반부의 홍수 발생 빈도와 비교해 보았을 때 훨씬 심화되었으며²⁰⁾, 이는 인간 정주, 경작 및 사회기반시설 개발에 영향을 미치고 있다. 전문가들은 홍수 피해가 2070년에는 12-19% 증가할 것으로 예상하고 있다.²¹⁾ 가뭄 문제는 기온 상승에 따라 2070년까지 내륙 지역에 8%, 해안 지역에는 3%의 수증기 증가 및 강수량의 변이를 보일 것으로 보인다.²²⁾

4) 태풍 유형의 변이

베트남이 1950년대와 1980년대 사이에 겪은 태풍의 수는 증가하였으나 1990년대에는 다소 감소하였다. 그러나 1950년대에는 8월에 태풍이 가장 빈번하게 발생했던 반면 1990년대에 11월로 바뀌었다. 태풍의 경로는 최근에 남쪽으로 이동하는 것으로 보인다.²³⁾ 기온상승에 따라 북쪽 지역이 태풍에 노출될 것으로 보이고 폭풍의 강도역시 증가하여 풍속과 집중호우가 더 악화될 것으로 보인다.²⁴⁾ 해안지대는 강한 태풍으로 고통을 겪을 것으로 보이고 이는 인간 생활, 사회기반 시설 및 농업 생산에 심각한 위협을 가할 것으로 예상된다. 베트남 인구의 80-90%가 잠재적으로 태풍에 직접 영향을 받게 된다²⁵⁾.

<표 37> 태풍 발생 현황(1950-1999)

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	총계
1950-1959	0	0	0	1	1	4	5	11	9	9	7	3	50
1960-1969	0	1	0	1	1	5	11	13	19	12	8	1	72
1970-1979	0	0	0	0	2	9	7	13	18	15	10	4	72
1980-1989	0	0	2	0	1	9	10	9	9	24	11	2	78
1990-1999	0	0	0	1	0	6	8	10	12	14	15	5	71
평 균	0	0.02	0.04	0.06	0.1	0.66	0.82	1.12	1.34	1.48	1.02	0.3	6.94

출처 : MoNRE

5) 해수면 상승

일부 보고서는 베트남의 해수면 상승에 따른 영향을 고찰하였다. UNEP(1993)에 따르

Report 2007/2008.

20) *ibid.*

21) MoNRE(2003). Vietnam Initial National Communication Under the United Nations Framework Convention on Climate Change. MoNRE, Ha Noi, Vietnam.

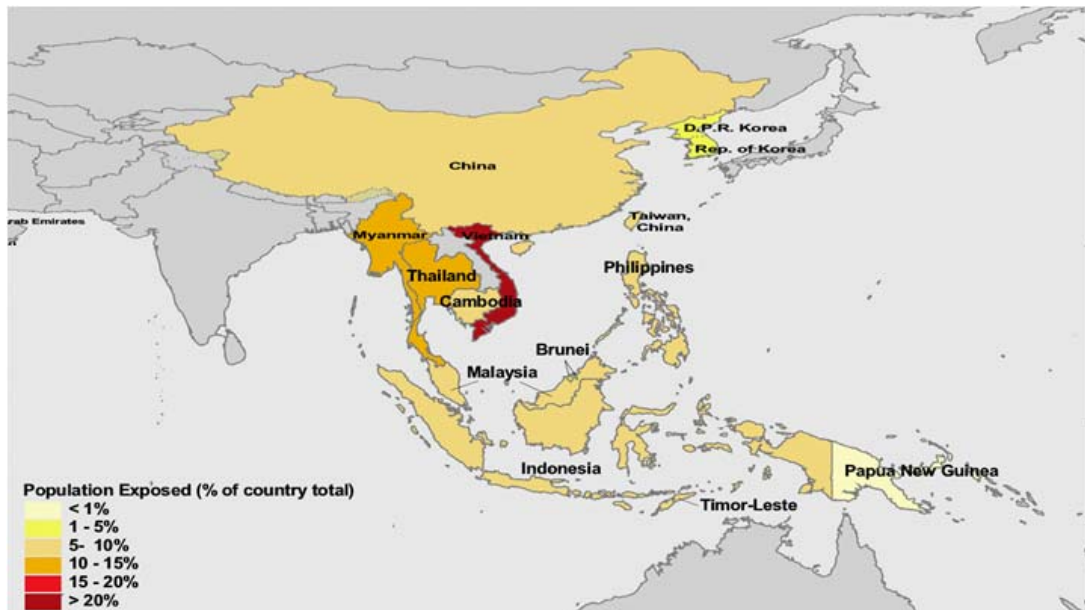
22) *ibid.*

23) European Union (EU)/MWH(2006). Linking Climate Change Adaptation and Disaster Risk Management for Sustainable Poverty Reduction. Viet Nam Country Study. Government Statistical Office (GSO). (2006). Statistical Yearbook of Viet Nam.

24) IPCC (2007). *4th Assessment Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change.

25) UNDP(2007). *Climate Change and Human Development in Vietnam*, Human Development Report 2007/2008.

면, 베트남 주변의 해수면은 1960년대와 1990년대 사이에 5cm 증가하였고, 수로기상총국(Hydro-meteorological General Department)은 해수면이 연간 평균적으로 2mm 증가하는 것으로 예측하였다. 해안 침식 또한 보고 되었으며, Cau Mau 지역 경우에 600ha 이상의 토양이 침식되었고 일부 지역에서는 200m 넓이의 토양이 손실되었다. 향후 해수면 상승 정도에 대한 예측은 국가보고서에서 따라 다르지만 2100년까지 1m 정도 상승할 것으로 판단하는 것이 지배적이다. IPCC는 전 세계 평균 해수면이 1900-2000 사이에 약 15cm 상승한 것으로 판단하며, 온실가스 방출 시나리오에 따라 적어도 2000-2100년 사이에 두 배 즉 28-58cm(3-6mm/yr)가 될 것으로 예측하고 있다. 해수면 상승은 분명히 저지대 메콩강 삼각주에 영향을 미칠 것으로 보이며 적어도 일부 기간은 완전히 침수피해를 입을 것이다.



<그림 55> 5m 해수면 상승에 따른 인구 피해 분포
출처 : World Bank 2007

6) 농업 피해

해수면 상승은 해안지대의 염분 침투를 야기하여 삼각주 지역의 관개 및 식수를 위해 민물을 얻기 위한 수로 공사를 진행하는 상황이 발생하고 있다. 베트남 최대 농경지인 메콩강 및 홍강 삼각주 지역은 쌀과 같은 농업 수출뿐만 아니라 농업에 심각한 위기를 초래하여 국가 식량 안보에도 심각한 영향을 미칠 것으로 보인다(베트남은 세계에서 2번째 쌀 수출국).

7) 어업 및 양식업

기후변화는 베트남의 어업 및 양식업에 상당한 영향을 미치고 있는데 이는 2005년에 3.9%에 달한다. 상업적으로 가치가 적은 열대어수(참치 제외)는 증가하고 상업적으로 가치

가 높은 어류는 감소할 것으로 예상된다. 산호초는 줄어들어 산호초에 서식하는 어류는 감소할 것으로 보인다. 게다가 플랑크톤의 급격한 감소가 어류의 이동으로 이어져서 베트남의 경제적 어업 생산량이 적어도 1/3 감소할 것으로 보인다. 해수면 증가에 따라 양식장의 위치를 옮길 수 밖에 없는 상황이 발생하게 되는데 염분 침투 및 맹그로브 지역의 감소는 민물고기를 위한 서식지 감소로 이어지고 있다. 그러나 집중 호우 증가는 해수의 염분 농도를 간헐적으로 줄여서 이는 해안지대에 사는 서식종에 영향을 주게 된다.²⁶⁾

<표 38> 기후변화 취약 지역 및 부문

기후변화 영향	취약 지역	취약 부문
기온 상승	산악지역: 동북, 동서 및 중북부 지역 북부 삼각지 지역	농업(경작, 가축, 수산양식, 어업) 자연생태계 및 생물 다양성 에너지(생산, 소비) 지역사회 보건
해수면 상승 및 염분 침투 (salinity intrusion)	해안지역 섬지역	농업(경작, 가축, 수산양식, 어업) 해양 생태계 수자원 주거지역 에너지 인프라, 산업 지역 지역사회 보건
홍수, 배수 문제 및 산사태	해안지역 산악지역	농업(경작, 가축, 수산양식, 어업) 수자원(생활 및 공업 용수) 인프라 거주지역 교통 지역사회 보건
폭풍 및 열대성저기압	해안지역 섬지역	농업(경작, 가축, 수산양식, 어업) 해안가 활동 인프라 주거지역 에너지 교통 지역사회 보건
가뭄	중부 지역(특히 중남부 지역) 삼각주 및 중부내륙지방 북쪽 메콩강 삼각주 고지대	농업(경작 및 가축) 에너지(수력) 수로 수자원

출처 : World Bank-Climate Change in Vietnam and Respond(2009)

26) MoNRE(2003). Vietnam Initial National Communication Under the United Nations Framework Convention on Climate Change. MoNRE, Ha Noi, Vietnam.

<표 39> 베트남의 자연재해 및 피해현황

자연재해	사망/실종/부상자 수	피해 내역	피해액수(백만달러)
홍강 삼각주 지역 홍수(1996)	89/0/82	- 84,265채 가옥 붕괴 및 휩쓸려감 - 1,313개의 교실 피해 - 11,675ha 농지 피해 - 806ha 수산 양식장 피해 - 178톤의 물고기 피해	30
Ca Mau 지방 태풍(1997)	778/2123/1232	- 312,456 가옥 붕괴 및 휩쓸려감 - 7,151개 학교 피해 - 348곳의 병원 홍수 피해 - 323,050 ha 논 피해 - 57,751ha 농지 홍수 피해 - 136,334 ha 양식장 홍수 피해 - 7,753척 선박 피해	450
가뭄(1997,1998)	-	- 중부지역의 농작물 피해	N/A
중부 지방 홍수(1999)	721/35/476	- 100만 가구 이상 피해 - 5,915 교실 피해 - 701 병원 홍수 피해 - 67,354 ha 논 홍수 피해 - 98,109 ha 농지 피해 - 41,508 ha 양식장 피해 - 1,335톤 물고기 피해 - 2,232 선박 침수	300
메콩강 삼각지 홍수(2000)	481/1/6	- 895,499 가옥피해 - 12,909 교실 피해 - 379 병원 홍수 피해 - 401,342 ha 논 홍수 피해 - 85,234 ha 농지 홍수 피해 - 16,215 ha 양식장 피해 - 2,484 톤 물고기 피해	250
메콩강 삼각지 홍수(2001)	393/1/0	- 345,238 가옥피해 - 5,315 교실 피해 - 20,690ha 논 홍수 피해 - 1,872 ha 농지 홍수 피해 - 4,580 ha 양식장 피해 - 969 톤 물고기 피해	100
북부, 중북부 해안지역 Damrey 태풍(2005)	10/0/11	- 113,431 가옥피해 - 3,922 교실 피해 - 2,227,627 ha 논 홍수 피해 - 55,216 ha 농지 홍수 피해 - 21,193 ha 양식장 피해 - 1,300 톤 물고기 피해	200
중부 지역 Chanchu 태풍(2006)	19/249/1	- 남지나해 어선 침몰	2
중부 지역 Xangsane 태풍(2006)	72/4/532	- 349,348 가옥피해 - 5,236 교실 피해 - 21,548 ha 논 홍수 피해 - 3,974 ha 양식장 피해 - 494톤 물고기 피해 - 951 선박 피해	650

출처 : UNDP(2007)

3.1.2. 기후변화 대응 정책²⁷⁾

베트남은 1994년 11월 16일에 기후변화에 관한 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC)을 비준하고, 2002년 9월 25일에는 교토의정서(Kyoto Protocol: KP)를 비준하여 기후변화에 대한 적극적 대응을 준비하였다. 이후 2004년 8월에 베트남 총리는 공식적으로 Vietnam Agenda 21(Guidelines for the sustainable development in Vietnam)을 발효하였다. 따라서 “기후변화를 저감하는데 도움이 되는 조치를 이행”하는 것이 지속가능발전의 목표 실현하는데 필요한 우선분야중 하나로 확인되었다.

2005년 10월 베트남 총리는 UNFCCC 이행 조직 관련 지침(No.35/2005/CT-TTg)을 발효하였다. 따라서 제도 정비 및 관련 업무 분배를 다음과 같이 실시하였다.

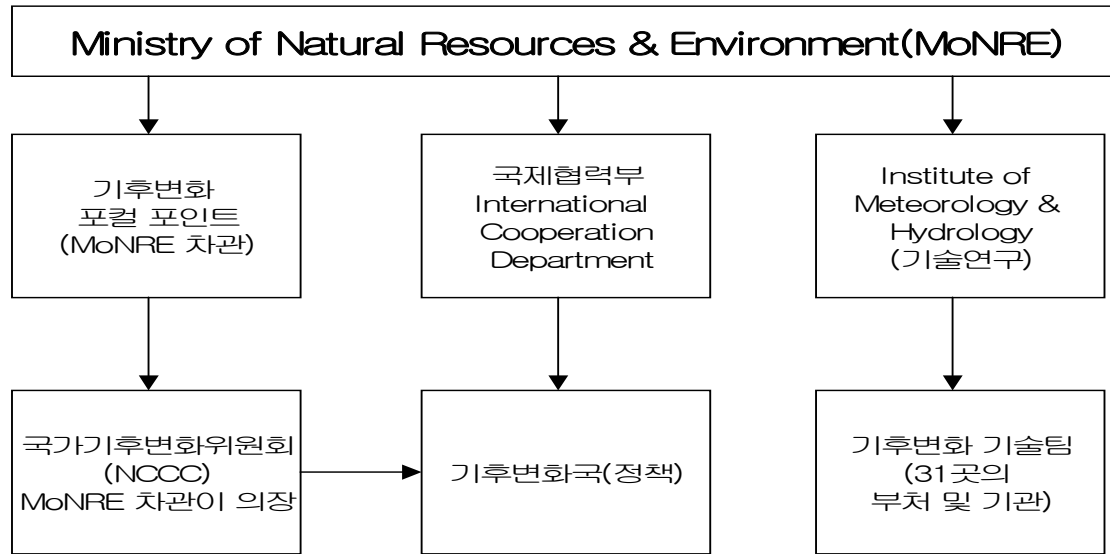
<표 40> 부처별 기후변화 대응 관련 업무

부처	관련 업무
자연자원환경부 (Ministry of Natural Resources and Environment :MoNRE)	•UNFCCC 포컬포인트 •MPI 및 MoFA와의 공조 하에 UNFCCC 이행을 위한 국가계획 준비 •MoF와 공조로 CERs 거래 예측 및 시장 조사와 CDM 프로젝트 준비 가이드라인 작성 •국제협약 및 협정하에 환경보호와 관련된 활동내에서 CDM 통합
방송통신·문화부 (Ministry of Communication and Culture)	•기후변화 위험성 및 UNFCCC 이행관련 사항 대국민 인식 강화 프로그램 마련
법무부 (Ministry of Justice)	•베트남의 UNFCCC 이행을 위한 법제도 정비
MPI	•에너지, 폐기물 관리, 교통, 농업 및 임업 분야 CDM 프로젝트 이행을 위한 투자 유치 계획 준비

베트남 정부는 2007년 4월에 2007-2010년간 UNFCCC 이행 조직관련 계획을 승인하였다(No.47/2007/QD-TTg). 동 계획을 통해 UNFCCC 이행 및 CDM 프로젝트 이행을 위한 법제도 정비를 완료하고, 대중인식 강화 및 기반시설 개발을 통해 역량을 구축하며, 관련 분야 국제협력을 강화해 나갈 것이다. 2007년 8월 CDM 프로젝트를 위한 재정 제도 및 정책이 마련되었다(No.130/2007/QD-TTg). 따라서 베트남 환경보호기금(Vietnam Environmental Protection Fund :VEPF)은 CER을 모니터링하고 관리하는 책임을 지게 된다.

베트남 정부는 기후변화 대응을 위해서 MoNRE를 주축으로 한 관련 조직을 정비하였다.

27) UNDP Human Development Report 2007/2008 자료 전재



<그림 56> 기후변화 대응을 위한 조직도
출처 : UNDP

또한, 기후변화 취약성 및 적응을 위한 기술전문가그룹이 기후변화 프로젝트 이행을 지원하도록 설립되었고, 기후변화 적응 조치로는 해안지역의 해수면상승에 따른 영향을 감소하기 위한 조치를 위해서 “환경보호를 위한 국가전략(2005)”이 최근 법률 및 전략에 포함되었다. 2006년 초에, 자연자원 및 환경을 위한 국제지원그룹(International Support Group on Natural Resources and Environment : ISGE)은 기후변화 작업반(climate change working group)을 설립하여 정책 포럼을 제공하고 기후변화를 적응 조치를 위한 조정 역할을 수행하고 있다.

베트남은 이미 홍수 및 태풍과 같은 자연재해를 위한 대응제도를 갖추고 있다. 자연재해 위험 관리 활동은 1955년에 설립된 “홍수·폭풍 통제 중앙위원회(Central Committee for Flood and Storm Control :CCFSC)²⁸⁾에 의해서 조정이 된다. 자연재해저감 파트너십(Natural Disaster Mitigation Partnership: NDM-P)은 정부, NGO, 공여국으로 구성되어 있어서 자연재해 저감 및 관리를 위한 제2차 국가전략 및 행동계획(Second National Strategy and Action Plan for Disaster Mitigation and Management)의 이행을 위해 조정 및 공동의 방법을 모색하고 있다.

CCFSC는 데이터를 수집하고, 홍수·폭풍을 모니터하며, 경보 발행 및 자연재해 대응 및 저감 조치를 조정한다. 지방정부 당국 모두 태풍과 폭풍 통제(CFSC)를 위한 위원회를 갖추고 있다. 각각 위원회는 기술과 장비를 지원한다.

베트남의 자연재해 관리를 위한 정책이 제2차 국가전략 및 행동계획(2001-2020)에

28) 농업·농촌 개발부(Ministry of Agriculture and Rural Development) 장관이 의장을 역임하고 있으며, Department of Floods and Storm Control and Dyke Management, 자연재해관리 센터(Disaster Management Center), 수력·기상청(Hydro-meteorological Service), 베트남 적십자(Viet Nam Red Cross: VNRC)가 포함된다.

포함되어 있다. 그러나 동 전략 및 계획은 장기적인 기후변화에 대응을 위한 전략보다는 단기적인 자연재해에 대처하도록 되어 있고 관련 정책 간에 통합된 면이 부족하다. 하여 베트남 총리는 2008년에 기후변화 국가계획을 수립하여 발표하였다.

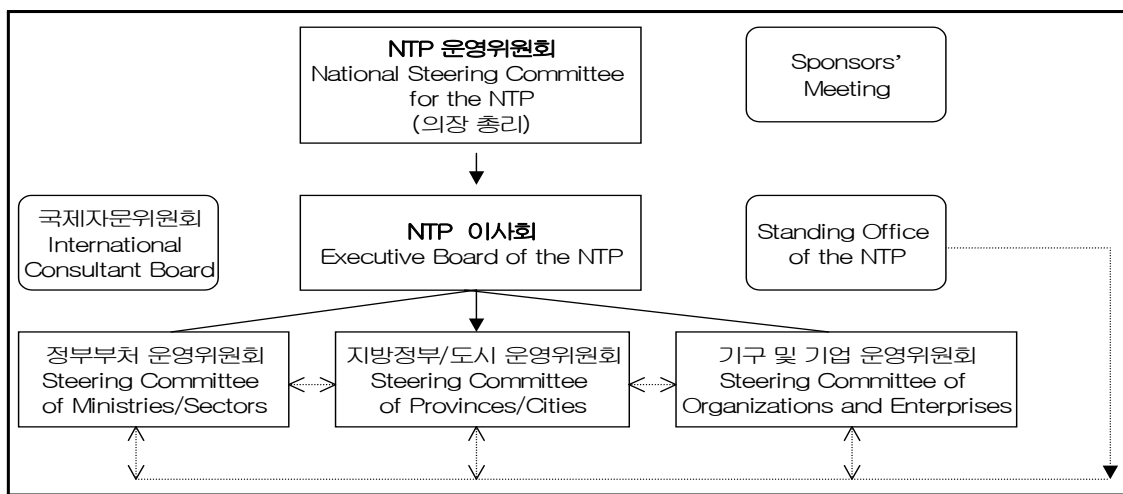
<표 41> 기후변화 대응 프로그램 추진현황

- Viet Nam Coastal Zone Vulnerability Assessment (1994-1996)
- Socio-Economic and Physical Approaches to Analyzing Climate Change Impacts in Viet Nam(1996-1998)
- Second National Strategy and Action Plan for Disaster Mitigation and Management of Disasters in Viet Nam -2001 to 2020(2001)
- Viet Nam Initial National Communication to the UNFCCC(2003)
- Disaster Preparedness and Climate Change in Viet Nam(2003-2005)
- Viet Nam Second National Communication (2006/2007)
- Viet Nam -Coastal Wetlands Protection and Development Project(2001-2006)
- Viet Nam - Netherlands Integrated Coastal Zone Management Project (VNICZM)(2000-2006)
- Livelihood Improvement in Central Coastal Provinces Project (2007- under reparation)
- Capacity Buildingc for Adaptation to Climate Change (CACC)(2002-2005)
- Enhancing Human Security, Environment and Disaster Management Project Viet Nam Disaster Reduction Programme, UNDP
- The Natural Disaster Mitigation Partnership (NDM-Partnership)

출처 : www.wpro.who.int

3.1.3. 기후변화 국가계획(National Target Programme on Climate Change) 수립

베트남 총리 지시로 2008년 기후변화 대응을 위한 국가중점 프로그램(National Target Programme on Climate Change) 확정하였다. 2009년부터 2015년까지(7년간) 기후변화 대응 및 완화 사업에 총 1억 3,500만불을 투자할 예정이다. 주요 지원 대상 사업과 중점 프로그램은 (1) 기후변화가 미칠 영향평가 (2) 대응방안 모색 (3) 과학적이고 기술적인 프로그램 수립 (4) 국민 인식 제고 (5) 관련분야 국제협력이다. 상기 국가계획의 이행상황을 점검하기 위해 총리를 위원장으로 한 관계부처 장관(자원환경부, 재무부, 농업농촌개발부, 외교부 등)이 참여하는 위원회를 설립하여 운영하고 있다.



<그림 57> 기후변화국가계획 위원회

기획투자부는 정부의 각종 계획 및 프로그램이 기후변화에 적절하게 대응하는지 재검토하고 필요시 수정 권고하며 또한 기후변화 대응이 경제사회 개발계획에 적절히 반영되는지 재무부 등과 협의를 할 예정이다. 베트남 정부는 기후변화 대응을 위해 비정부기구 및 민간의 참여를 적극 유도할 계획이다.

베트남 정부는 기후변화 대응 및 완화사업에 총 1억 3,500만불을 투자할 계획이며 기후변화 대응 및 완화사업에 총 1억3,500만불 투자할 계획이며 다음의 분야에 집중하여 투자할 예정이다. 기후변화국가계획의 자세한 내용은 다음 장에서 소개된다.

<표 42> 베트남 기후변화국가계획

1단계(2009 ~ 2010)	2단계(2011 ~ 2015)	3단계(2015년 이후)
조직 정비, 법적 제도 마련, Action Plan 마련, 대중인식 강화 프로그램, 기후변화 대처 세부 조치 마련	1 단계 계획 이행 상황 평가 및 3단계 세부계획 수립	2단계 경험과 결과에 기반에 기후변화 대처 대응 활동 확대 및 개발

3.2. 사례연구(덴마크의 對 베트남 지원)

3.2.1. 배경

환경 이슈는 1980년대 말 이후 덴마크의 개발도상국 지원 사업시 공통 관심사였다. 이를 위해 덴마크 정부는 지원 프로그램이 비교적 체계화되기 시작한 2000년대 중반까지 아프리카, 남미 저개발국을 대상으로 농업, 수자원 분야에서 환경 이슈와 직간접적인 지원 사업을 추진해왔다. 실제로 2001년부터 2005년까지 주요 공여기관(국) 순위(지원 총액 기준)에서 보더라도 덴마크는 일본, 세계은행, 아시아개발은행, 프랑스다음이며, 지원액은 약 300만 USD였다.

베트남의 경우, 덴마크는 1997년부터 본격적으로 환경 분야 프로젝트를 지원해왔으며, 05년부터 덴마크의 대 베트남 환경지원은 ‘Development Cooperation in Environment’(이하 DCE) 프로그램으로 통합되어 수행중이다. DCE 프로그램은 덴마크가 지원 초기부터 수년에 걸쳐 시행한 대 베트남 오염통제, 환경 보고, 도시 환경계획 및 해외보호 지역 관리 분야에서 지원결과와 경험에 기반하여 수립되었다. DCE 운영기간은 2005년부터 2010년간 총 5년이며 무상원조자금 총액은 50백만 USD로 본 자금은 2004년 8월 덴마크 의회 재정위원회 승인 및 2004년 양국 정부간 계약 체결 후 2005년 말 DCE 프로그램이 시작되었다.

한편, 2008년 12월 체결된 ‘기후변화 관련 국가 목표 프로그램 지원을 위한 덴마크-베트남 정부간 협약서’로 덴마크는 베트남 정부차원에서 공식적으로 추진하는 기후변화 대응을 지원하는 첫 번째 국가가 되었다. 덴마크는 이 협약내용에 의거 2009년부터 2013년까지 총 5년간 200DDK(약 40백만 USD)를 지원하기로 하였다.

이처럼, 덴마크는 단순한 양적 지원 외에, 단계별로 대 베트남 환경 지원 프로그램을 수행중이다. 또한 덴마크는 2008년 말, 베트남 정부가 공식적으로 수립한 기후변화 대응 프로그램의 실행에 있어, 단계별 지원내용, 예산, 기관간 업무분장 등을 개괄해 놓았고, 향후 구체적 추진사항들이 마련될 전망이어서 본 사례를 살펴보는 것은 의미가 있을 것으로 보인다. 다만, 기후변화 지원 프로그램('09~'13) 자체가 시행된 지 얼마 되지 않아, 덴마크 정부의 구체적인 지원 내용을 확보하는데 한계가 있었다는 점을 염두에 두고, 개괄적인 사항에 초점을 맞추고자 한다.

3.2.2. 對 베트남 원조 지원 현황

1) 일반 환경프로젝트

환경분야 외 성평등, 국정관리, 인권 등의 분야에서 지원 사업을 하는 주체는 덴마크 국제개발청(Danish International Development Agency, 이하 DANIDA)으로서 DANIDA는 개발도상국에 인도적 지원 및 원조 제공을 위해 설립된 덴마크 외교부내 부서이며, 공식적인 대 베트남 지원사업은 베트남 주재 덴마크 대사관과의 공조하에 수행하고 있다.

한편 지원 초기에는 덴마크 컨설턴트가 프로그램을 주도하는 형식이었으며, 점차 베트남 내부 인력이 프로그램의 전반에 참여하게 되었고 현재에는 베트남 정부의 시스템에 맞추어 진행되는 형식이 정착되었다.

상기와 같이 2005년부터 덴마크의 대 베트남 환경지원 프로그램은 DCE의 형태로 통합되어 수행되고 있으며 DCE 프로그램 지원 분야, 대상지역 및 주요기관은 각각 다음과 같다.

- 지원 분야

- 인구 밀집 지역에서의 오염통제
- 낙후된 도심 지역에서의 환경적으로 지속가능한 개발
- 산업계에서의 청정 생산
- 해상 보호지역 내외에서의 지속가능한 생활
- 환경 계획 및 관리를 위한 능력 배양 지원

- 대상지역

- Thai Nguyen, Phu Tho, Nghe An, Ha Tinh, Quang Nam, Khanh Hoa, Ha Nam, Ben Tre 등

- 주요기관

- 베트남 자연자환경부(MONRE), 베트남 기획투자부(MPI), 베트남 건설부(MOC), 베트남 수산부(MOF), 베트남 산업통상부(MOIT), 대상지역 인민위원회 등

2005년 말부터 2008년 2월까지 덴마크 정부의 대 베트남 DCE 프로그램 예산 및 집행 현황을 살펴보면 총 예산 50백만 USD대비 실제 집행액은 약 9백만 USD로 17.8%에 그쳤다. 이렇게 집행실적이 저조한 것은 총 예산액의 상당부분을 차지하는 시범사업 대부분이 착수조차 되지 못한데 가장 큰 이유가 있다. 또한 집행액은 국외 장단기 기술지도료가 30%이상을 차지하여 실제사업보다는 주로 간접경비에 치중하여 지원이 이루어졌다.

<표 43> 덴마크 정부의 주요 DCE 프로그램 및 지원액 현황

(단위 : DKK)

담당부서	프로그램	총 예산('05~'10)	총 집행액('05~'08.2)	총 예산/집행액 비율('08.2월까지)
자연자환경부	인구밀집지역에서의 오염통제	65,000,000	14,815,945	22.8
건설부	낙후된 도심지역에서의 지속 가능발전	40,000,000	5,278,033	13.2
산업통상부	산업계에서의 청정생산	55,000,000	7,489,137	13.6
농업농촌개발부	해안보전지역 주변 생활	26,000,000	7,057,800	27.2
기획투자부	능력 배양	20,000,000	4,257,748	21.3
N/A	기타 프로그램	24,000,000	5,451,978	22.7
예수금		20,000,000	182,538	0.01
총 계		250,000,000	44,533,179	17.8

* 1USD=5.0DDK=16,000VND

상기 프로젝트 진행과정동안 덴마크 정부에서는 그 동안의 지원 결과를 바탕으로 신 기후변화 및 에너지 관련 프로젝트 지원 자금 조성 구상이 시작되었으며, 이러한 고민의 결과로 기후변화 정책 협의회가 구성되었다. 덴마크 및 베트남 정부, NGO, 관련 연구소 실무자들의 격의 없는 토론의 장이었던 이 협의회는 워크숍 등을 통한 의견 공유가 이루어, 이러한 과정은 기후변화 적응 및 저감의 차원에서 베트남 국가 목표 프로그램 수립의 토대로 작용하였다.

2) 기후변화 관련 프로젝트

덴마크 정부는 '06년~'09년 기간 동안 베트남의 기후변화 관련 5건의 프로젝트 지원을 완료하였거나 지원중이며, 총 지원액은 약 3백만 USD이다.

지원 분야는 수자원, 해수면, 수력발전소, 해안숲 및 인력개발이며 프로젝트 수행과 관련하여 베트남측 주관 기관은 자연자원환경부, 농업농촌발전부, 기획투자부, 정부 연구소 등이며 프로그램 개요는 아래와 같다.

<표 44> 베트남 기후변화 관련 덴마크 지원('06~'09) 프로그램 개요

(단위 : USD)

프로그램	사업비	기 간	주요기관
기후변화가 베트남 수자원에 미치는 영향 및 적응 조치	805,585	'07.12~'09.11 (24개월)	자연자원환경부 기상수문환경연구소 및 환경전략 연구소, 하노이 수자원대학, 베트남 투자기획부 발전전략 연구소 외
베트남 해수면 상승 시나리오 및 발생가능한 재해 감소	835,670	'07.12~'09.11 (24개월)	자연자원환경부 기상수문환경연구소, 하노이 국립대, 하노이 수자원대학, 농촌개발부 재해관리센터
중소형 수력발전소를 통한 기후변화 적응의 이점	466,400	06.6~08.6 (24개월)	자연자원환경부 기상수문연구소
베트남 정부 기후변화 접촉창구 능력 배양	498,000	06.12~09.12 (36개월)	자연자원환경부 국제협력과
해안숲(Mangrove) 관리 정보 시스템 (* Ha Tihn, Quang Nihn 등 총 8개 해안지역 대상)	499,732	07.1~08.12 (24개월)	농업농촌발전부 댐관리홍수통제과

3.2.3. '09~'13년 기후변화 지원 프로그램

1) 지원개요

10여 년간의 지속적인 경제성장 후, 베트남은 환경 및 지속가능발전에 점차 우선순위를

두게 되었으며, 특히 기후변화에 가장 취약한 국가 중 하나로서 이에 대응을 위한 해법을 모색할 필요가 있었다. 이 과정에서 환경 분야에서 베트남의 핵심 지원국이자 환경 정책 및 기술 선진국인 덴마크와 중장기 협력관계를 갖게 되었다.

이에 07년 중순 양국은 기존의 협력사항을 보다 확대하고 기후변화와 관련 사항을 구체화시켜나가기로 하여, 07년 9월, 기후변화 분야에서의 공동 협력의 틀을 마련하기 위한 개념화 작업(identification mission)을 수행한바 있었음. 이후 개념화 작업의 초고가 도출되었고 기후변화 적응, 저감 및 오염통제 내에서 2건의 프로그램 지원을 베트남 측에 제안하였다. 이후 이 프로그램은 “기후변화 적응”, “기후변화 저감”이라는 개념으로 이를 구체화하기 위한 2건의 베트남 국가 프로그램 지원형태로 확정되었다.

<표 45> 덴마크 대 베트남 기후변화 대응 지원의 기본 구성

구성요소	국가 프로그램
기후변화 적응 (Climate Change Adaptation, 이하 CCA)	기후변화 대응을 위한 국가 목표 프로그램 (National Target Program to Respond to Climate Change, 이하 NTP-RCC)
기후변화 저감 (Climate Change Mitigation, 이하 CCM)	베트남 국가 에너지 효율성 프로그램 (Vietnam National Energy Efficiency Program, 이하 VNEEP)

기후변화 대응 관련 양국간 협력의 원칙은 첫째, 덴마크 지원 노력은 베트남 국가 프로그램의 목표와 일치할 것, 둘째, 지원은 특정분야에서 권한을 가진 베트남 정부기관이 전국적인 차원에서 실행 관리할 것, 셋째, 자금은 국가 예산조달 채널을 통해 전달되며 보고 및 모니터링은 국가 시스템에 의거할 것, 넷째, 실제 집행과 능력배양, 정부차원과 지역차원에서 지원은 상호간 균형을 이룰 것, 다섯째, 자금 제약으로 인해, 프로그램 시행은 모범사례로 작용할 수 있는 몇몇 지역에 한정될 것, 여섯째, 실행과 능력배양을 위해 필요한 자금은 상당부분 공동 자금조달의 형식을 띠는 것, 일곱째, 기후변화적응 프로그램 시범적용 지역은 메콩강 델타지역에 위치한 Ben Tre와 베트남 중부 해안지역에 위치한 Quang Nam이며 덴마크 DANIDA와 두 지방간 협력에 기초할 것 등으로 요약할 수 있다.

또한, 이러한 양국간 협력사항외에 베트남 자체적으로도 “기후변화 적응을 위한 국가의 능력 제고 및 저감 노력을 통해 베트남 경제 및 사회 발전에 있어서 지속가능성을 보다 확대하고 빈곤을 감소”하려는 목표를 “2010년까지 환경보호를 위한 국가 전략(2006년), ”기후변화 대응을 위한 국가목표 프로그램“(2008년), ”베트남 에너지 효율성 및 관리를 위한 국가 프로그램“(2006년)에서 각각 인용하고 있다.

상기 프로그램 지원을 위한 총 예산은 무상원조금 200백만 DKK(40백만 USD)로서 프로그램 명칭 및 주요내용 확정을 위해 양국 유관기관 실무자 및 컨설턴트로 구성된 T/F가 6개

월 동안 9차례 회합하였다. 또한 본 지원이 가능한 한 베트남 국가 시스템과 조화를 이루도록 하기 위해 국가 분야별 현황(National Sector Framework)에 대한 철저한 평가를 실시한 결과, 베트남 국가 시스템을 최대한 활용하여 프로그램을 진행하는 게 가장 바람직하다는 결론을 내렸다. 이에 따라 덴마크는 베트남 정부의 “기후변화 대응을 위한 국가 목표 프로그램(‘09~’13)” 이행을 지원(무상원조금 40백만 USD) 하는 최초 국가가 되었다.

실제로, 베트남주재 덴마크 대사 Peter Lysholt Hansen도 08년 12월에 개최된 기후변화 대응 프로그램 지원을 위한 덴마크-베트남 간 협정식에서 “기후변화 대응을 위한 국가 목표 프로그램을 수립함으로써, 베트남 정부는 기후변화 문제에 대응하려는 강력한 의지를 보였고, 이에 덴마크 정부는 이러한 베트남의 노력에 기꺼이 동참하고자 하며, 개발협력분야에서 새로운 국면에 접어들었다”는 발언을 한 바 있다.

한편, 덴마크 정부의 지원자금은 분야별, 년도별 예산 지원의 형태로 이루어지며 절차 및 프로그램 취지에 맞게 사용되는데, 이는 곧 자금이 특정분야에서 권한을 일임하고 있는 정부 기관에 의해 관리 집행된다는 것을 의미한다. 또한 실질적인 사업과 인적 능력배양/중앙 및 지역 차원의 지원에서 균형을 이루어 집행될 예정이다.

<표 47> 기후변화 대응관련 지원 프로그램 개요

구성요소	국가 프로그램	최상위 내부분서	주관부서	지원기간	총 예산
CCA	NTP-RCC	기후변화 대응을 위한 국가 목표 프로그램(2008)	베트남 자연자원 환경부(MONRE)	09~13 (5년)	40백만 USD
CCM	VNEEP	베트남 에너지 효율성 및 관리를 위한 국가 프로그램(2006)	베트남 산업통상부(MOIT)		

* NTP-RCC, VNEEP를 각각 지원하는 구성요소인 CCA와 CCM은 ‘단순성’과 ‘주관부서’의 차이로 인해 명목상 구분된 것임

기대효과는 정기적 자금 지원(fund for recurrent cost), 기술지도(provision of technical assistance), 실물투자를 위한 공동 자금 조달(co-financing of physical investments)의 조합 하에서, 빈곤지역 2곳 대상 생활개선/기업체 및 대형 건물의 에너지 사용의 효율성 확보 등을 통한 저탄소 경제로의 이행 지원이다.

상기 프로그램은 효율적 재정 관리를 위해 정부 시스템을 통해 실행되며 세부 사업들은 정부차원, 기후변화의 영향이 큰 두 지역(중부 해안지역인 Quang Nam, 남부 메콩강 델타지역인 Ben Tre), 그리고 개별 기업체에서 각각 진행된다.

지원 프로그램의 실행과 관련하여서는 가능한 한, 지원은 베트남 국가 시스템을 따르게 되며, 이 때문에 관리 및 결정의 책임은 권한을 가진 베트남 기관이 담당하고 그 아래 집행 기구(베트남 표현으로는 project owner)를 설치한다. 또한 사업의 우선순위가 커서 기구 간 자금조달 및 협력의 필요성이 있는 경우에는, 최상급 전담기구에서 국가조정위원회와 상임부서를 구성 운영하며 상임부서는 국가조정위원회를 지원한다.

다만, 프로그램의 실효성을 확보하기 위해서는 단계별로, 내용별도 이루어져야하는 요소가 있으며 지원에 장애가 되는 요소가 있는데, 이는 아래와 같다.

<표 48> 프로그램 수행의 기본 가정과 위험요소

구성 영역	기본가정
CCA-NTP	- “ 기후변화 대응을 위한 국가목표 프로그램” 조정위원회를 대표하는 다른 부서들이 프로그램 실행에 건설적인 역할을 해주어야 함 - 두 곳의 시범 사업 지역이 지역 차원에서 프로그램을 준비하고 실행할 능력이 있어야 함
CCM-VNEEP	- 신 에너지 절약법이 2010년에 발효되어야 함 - 베트남 정부에서 2010년부터 신 에너지 절약 펀드에 정부지원금을 배분해야 함 - 신 가격 규제와 경제적 유인책이 2011년까지 실행되어야 함 - 기업체가 에너지 회계를 준수하여야 함
구성 영역	위험요소
CCA-NTP	- 기후변화 대응을 위한 국가목표 프로그램의 복잡성이 실행에 방해요소가 됨 - 영역 중첩으로 인해 제도적 조정상태가 불분명함 - 적은 비율의 자금지원으로 인해 지방정부의 실행력 약화 - “조사(research)”분야에 대한 지나친 집중 및 빈곤자들에 대한 적은 혜택
CCM-VNEEP	- 에너지 절약의 잠재력 및 혜택에 대한 기업들의 여전한 무지 - 에너지 절약에 대한 경제적 유인책이 불충분 - 에너지 효율성 정책 실행에 있어서 불충분한 영역간 협력 - 정치적인 대가가 너무 커 에너지 보조금 감소가 어려움

지원금 세부현황을 살펴보면 덴마크 정부의 총 지원액(200백만 DDK, 약 40백만 USD) 중 NTP-RCC, VNEEP 프로그램 지원금은 각각 130백만 DDK, 62백만 DDK로 NTP-RCC 프로그램 지원액이 VNEEP 프로그램 지원액의 2배에 달한다. 또한, 덴마크 정부의 지원액은 두 프로그램 수행을 위한 총 소요자금 833.6백만 DDK의 약 1/4 수준이며, 베트남 정부가 자체적으로 조달해야 하는 금액은 218.5백만 DDK, 그 외 경로를 통해 조달해야 하는 조달금은 216.3백만 DDK로, 다양한 지원주체가 추가적으로 참여할 수 있는 가능성을 열어두고 있다.

<표 49> NTP-RCC, VNEEP의 총 사업비 현황

(단위 : DKK)

내용	덴마크 정부 지원액				베트남 정부 지원금	기 타	총 계
	투 자	정기 지원금	국제 기술 지도	총 액			
1 CCA-NTP	79.2	24.4	26.4	130.0	164.4	363.3	657.5
2 CCM-VNEEP	22.3	30.4	9.3	62.0	54.1	52.0	168.1
3 기타	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	8.0
총계	101.5	54.8	35.7	200.0	218.5	415.3	833.6

2) NTP-RCC 및 VNEEP 지원 내용

현재까지 베트남에서 진행된 기후변화 대응과 관련해서 직간접적으로 추진된 이니셔티브 및 프로젝트는 대략 20여 건으로 주요 분야로는 농업, 자연자원 및 환경계획 등이었다. 하지만 현재까지 이러한 시도들은 구속력과 일관성 없이 진행되어왔다. 그러는 동안 전 세계적으로 이슈화 되고 있는 기후변화라는 새로운 도전에 대응하여 정부의 능력과 효율성을 제고하기 위해 총리는 NTP-RCC를 수립하고 이행하기위한 주관기관으로 자연자원환경부를 지정하는 결의안을 제정하여, 범 정부차원에서 기후변화 대응을 위한 기반을 마련하였다.

덴마크의 NTP-RCC 지원은 크게 두 가지로 나눌 수 있는데, 첫째는 NTP-RCC에 대한 일반적인 지원으로 여기에는 기후변화 시나리오 수립, 기후변화의 전략 및 계획화, 영역별 지역별 기후변화 행동계획 수립, 기후변화 인식 제고 및 기관 및 제도적 능력 배양 등이 있으며 이러한 과정은 주로 내외부 전문가들의 도움으로 실행될 예정이다. 둘째는 두 지역(Quang Nam과 Ben Tre)에서의 시범 사업 실시인데, NTP-RCC 프로그램의 지역 실시의 일환으로 두 곳을 선정한 이유는 베트남 중부 및 남부지역이 급격한 기후변화에 가장 영향받기 쉽다는 이유 외에, 과거에 이곳을 대상으로 하는 환경보호관련 프로그램 실시결과 이들 2곳이 외부 지원을 가장 잘 활용할 수 있는 능력을 보여주었기 때문이다. 또한 낮은 거래비용으로 인해 실행 속도가 빠르며 다른 지원 프로그램과의 시너지효과가 가능한 지역인 점도 또 다른 이유이다.

덴마크 정부의 NTP-RCC 지원금액은 5년간 총 130백만 DKK(26백만 USD)이며 ‘투자비용’이 60%, 국내외 기술지도료를 포함한 지원금이 40%를 차지하고 있다.

<표 50> NTP-RCC 지원액 현황

(단위 : DKK)

내 용	덴마크 정부 지원				베트남 정부지 원	베트남 기타부 분지원	기타 원조	총계
	투자	정기 지원	국제 기술지원	총계				
1 NTP-RCC	15.2	18.3	11.4	44.9	-	-	-	44.9
2 지방정부 (2곳) 지원	64.0	6.1	15.1	85.1	-	-	-	85.1
총계	79.2	24.4	26.4	130.0	164.4	164.4	198.8	657.5

NTP-RCC 총 지원금액 130백만 DKK중, 중앙정부와 지방정부에 배분되는 금액은 비율은 1:2로 지방정부의 비율이 높으나 지방정부의 경우 투자를 통해 자금을 조달해야 하는 금액이 지방정부 총 지원금 85백만 DKK의 약 75%인 64백만 DKK에 달하여 지방정부의 자체 의지나 지역 투자 유치에 위한 인센티브 제공 등이 부족할 경우 사업추진의 실효성을 장담할 수 없는 상황이다. 또한 덴마크 정부의 지원액이 총 지원예산의 20%에 지나지 않는 것도 추진동력 측면에서 잠재적인 장애요인으로 작용하고 있다.

한편, NTP-RCC 단계별 지표는 아래와 같으며 지표는 프로그램 이행 실적 파악 및 지원 성과를 파악하는데 활용된다.

2010년 말까지

- 과학적이고 실제적인 근거를 바탕으로 베트남 기후변화 및 해수면 상승 시나리오 작성 완료
- 다양한 영역, 지역, 특히 기후변화에 취약한 부분(수자원, 관개, 농업, 보건, 거주, 평탄지 및 해안지역)에 기후변화와 해수면상승이 미치는 영향 평가 완료
- 기후변화 및 해수면 상승에 취약한 다양한 분야에 대응을 위한 해법 도출
- 기후변화 및 해수면 상승에 취약한 다양한 분야에 대응하는 시범사업 실시
- 부서, 영역 및 지방별 행동계획 수립
- 기후변화 관련사항을 전략적 환경평가/환경영향평가 내용으로 범주화하는 메커니즘 개발, 실행 지침 마련
- 지역 주민의 10%이상, 공무원의 65%이상 기후변화와 그 영향과 관련한 기초 지식 습득
- 청정개발체제(CDM), 기후변화 대응 및 친환경 기술이전 관련 프로젝트에 투자를 촉진시키는 정책과 베트남 내 외국인 투자에 있어서 우호적인 분위기 형성을 위한 법적 인 틀 마련

2015년까지

- 행동계획에 따라 영역별로 선정된 기후변화 대응 해법의 실행 착수
- 기관/부서 및 지역별 기후변화 적응 및 저감을 위한 행동계획의 우선 실행
- 지역주민의 80%, 공무원의 100%가 기후변화와 그 영향에 대한 기초 지식 습득
- 기후변화 관련사항을 전략적 환경평가/환경영향평가 과정으로 통합하는 기제의 광범위하고 효율적인 실행
- 베트남내 유망한 영역에서 CDM 프로젝트의 개발 및 실행

CCM을 구체화하기 위한 VNEEP는 2004년 4월 승인된 10년간의 프로그램으로 주요 목표는 06~10년 동안 3~5% 에너지 절약, 11~15년 동안에는 06년 대비 전체 에너지 소비량의 5~8%까지 절약하는 데 있다. VNEEP내에 에너지 절약을 위한 6개의 구체적인 구성요소와 11개의 프로젝트가 있으며 구성요소는 다음과 같다.

1. 에너지 효율성에 대한 베트남 정부의 관리능력 강화
2. 환경보호뿐 외에 에너지 보존 관련 대중인식 제고를 위한 교육 강화 및 정보 전파
3. 에너지 효율성이 뛰어난 장비 개발 및 대중화
4. 기업체 내에서의 에너지 효율성 확보
5. 건물 내에서의 에너지 효율성 확보

6. 교통수단에서의 에너지 효율성 확보

한편, 에너지 절약 목표 달성을 위해 에너지 효율성 분야에서의 노력 강화가 필요하다는 점을 인식한 채, 09년 상반기 현재 에너지 보존법 초안이 작성중이며 의견수렴과정에 있는데 빠르면 10년 1월에 발효될 전망이다.

<표 51> VNEEP 지원액 현황

(단위 : DKK)

구 분	2009~2013						
	덴마크 정부 지원				베트남 정부지원	기타	총계
	투자	정기 지원	국제 기술 지도	총계			
교육 시스템	0.0	1.8	2.9	4.7	0.3	0.0	5.0
교육	0.0	7.5	0.0	7.5	2.2	2.2	11.9
VNEEP 지원	0.0	1.9	2.6	4.5	1.3	0.0	5.9
에너지 효율성 회계	0.0	18.5	2.9	21.3	5.2	5.2	31.7
에너지 효율성 투자	22.3	0.8	1.0	24.0	N.A.	44.6	68.6
베트남 정부 기초 지원					45.0		45.0
총계	22.3	30.4	9.3	62.0	54.1	52.0	168.1

3.2.4. 시사점

덴마크의 대 베트남 지원은 DCE 프로그램 실시('05~'10), 기후변화 대응 국가 프로그램 지원('09~'13) 등의 형태로, 체계적이고 종합적인 성격을 띠고 있다. 특히 기후변화 대응 지원의 경우, 2008년도 12월에 수립된 베트남 “기후변화 대응을 위한 국가 목표 프로그램” 구상 단계부터 덴마크 정부가 실질적으로 관여하였고, 그 결과 프로그램 실행 지원에서 선도국의 지위를 확보하였다.

또한, 무상원조라는 일관된 원칙에 근거하고, 지원 과정이 베트남 정부의 내부 시스템과 최대한 조화를 이루도록 한 점도 주목할 만하다. 무엇보다 기후변화 ‘저감’ 및 ‘적응’이라는 개념을 베트남 기후변화 대응관련 2개의 국가프로그램과 각각 연계하여 단순화 시킨 후, 단계별 지원 내용, 예산 등을 공식화 한 점은 다른 주체의 베트남 지원시 일정한 기준 역할을 할 것으로 보인다.

하지만, 덴마크의 대 베트남 기후변화 대응 지원 프로그램('09~'13)은 지원 초기인 이유로, 구체적인 추진 사항이 제시되지 않았을 뿐만 아니라 ‘직접 지원’보다 ‘투자’ 비율이 높아 당초 계획한 예산의 안정적인 확보가 쉽지 않을 전망이다. 뿐만 아니라, DCE 프로그램에서도 경험했듯이, 확보된 예산이 실제 집행되는 비율이 낮을 경우 지원에 차질이 생길 것으로 보인다. 특히, CCA-NTP는 관련 부서간 원활한 조율, 지방정부 2곳(Quang Nam, Ben Tre)의 사업 수행 능력 확보, CCM-VNEEP는 2010년 신 에너지 절약법 제정, 베트남 정부차원의 가격규제 및 경제적 유인책 확보가 각각 전제되지 않는다면 지원 사업의 실효성을 담보할 수 없는 상황이다. 또한 덴마크 정부의 지원액이 총 소요액의 20%에 지나지 않은 점도 추진동력 측면에서 잠재적인 장애요인으로 작용하고 있다.

한편, 이러한 위험요소는 우리에게 일정한 시사점을 제공해준다. 우선, 기후변화 대응 지원 프로그램과 관련하여, 향후 단계적 또는 사안별로 구체화 될 덴마크-베트남 정부간 추진사항들을 면밀히 검토하여 공동지원 또는 참여가 가능한 분야를 발굴할 필요가 있다. 전술했던 바와 같이, 덴마크의 대 베트남 기후변화 대응 프로그램('09~'13) 추진에 있어서 덴마크의 “직접지원” 보다는 “투자” 비율이 높을 것이란 전망을 고려한다면, 우리나라의 ODA 직접 지원이나 국내기업으로부터의 투자 유치를 통한 대 베트남 ODA사업에의 공동참여를 추진하는 것이 개별 ODA 사업의 실행력을 제고할 수 있는 좋은 방안의 하나로 제시될 수 있겠다. 베트남 정부가 기후변화 대응 프로그램 수행을 위한 총 소요액의 50%를 외부 원조 기관(국)에 의존한다는 점도 우리나라의 참여 측면에서 적극 고려할 점이다.

그 다음 시사점으로는 ‘계획수립’과 ‘사업’간 연계를 통한 지원방식의 제도화를 들 수 있다. CCA-NTP 및 CCA-VNEEP 모두 이전부터 진행되어 왔던 DCE 프로그램이 구체화, 전략화 되어 실행된 것이었으며, 베트남 “국가 기후변화 대응을 위한 목표 프로그램”도 몇 년에 걸친 양국간 사전협약이 바탕이 되어 가능한 결과였다. 실제로, 중장기적인 차원에서 사업의 실효성을 확보하기 위해서는 국가/분야/기능 등에 대한 현황 조사가 필수적인데, 이는 곧 계획, 프로그램 수립과정에서 이미 시작되기 때문이다.

4. 한국의 대베트남 기후변화대응 지원 전략

기후변화에 대한 적응기반이 구축되어 있지 않고 국가경제가 기후변화 영향에 민감한 농업, 수자원 등에 의존하고 있는 개발도상국들은 취약성이 매우 높을 수 있으며 적절한 적응대책 마련이 시급한 이슈가 될 수 있다. 따라서 적응은 전 지구적 차원의 노력인 완화와는 달리 국가적, 지역적 특성을 고려한 전략수립이 무엇보다도 중요하다. 기후변화의 적응전략을 마련하기 위한 선행단계는 기후변화 영향 및 취약성 평가라고 볼 수 있다.²⁹⁾ 기후변화 영향 및 취약성을 파악하는 이유는 기후변화의 위협이 모든 지역에서 공통적으로 나타나지 않는다는 점에서 기인한다. 어떤 지역은 홍수에 고통을 받기도 하고, 어떤 지역은 물 부족으로 인한 심한 가뭄을 직면할 수도 있다. 따라서 취약성 평가는 취약성이 큰 부문과 지역을 중심으로 적응 전략을 세우는 것을 가능하게 한다. 즉, 기후변화의 영향에 대응하고 자율적으로 적응하는 능력이 각각의 생태계와 인간 사회의 역량에 따라 달라지기 때문에 취약성이 각각 다르게 나타나고 그에 맞는 적응 전략도 달라질 수밖에 없다.

베트남에서 기후변화의 개념 및 그 것의 잠재적 영향, 적응 대책 마련의 필요성을 인식하고 있는 집단은 소수의 전문가, 개발원조기관들, 일부 정부부처, 그리고 기후변화 프로젝트 수혜자에만 머물고 있다. 이러한 상황을 개선하려면, 기후 변화가 베트남 경제 및 중요 개발 목표(특히 빈곤퇴치)에 미치는 영향에 대한 종합적 연구를 기반으로 국가적인 커뮤니케이션 전략을 마련하여 실천하는 것이 중요하다. 이 장에서는 기후변화 대응과 관련하여 우리나라의 대베트남 ODA 원조 전략의 기본 방향, 주제별 전략, 및 시범사업 제안으로 구분하여 제시하고자 한다.

4.1. 기본 방향

기후 변화는 베트남의 지속적 사회·경제적 발전에 있어서 가장 위협적인 존재임이 많은 관련 보고서에서 입증 되었다. 점점 이상하고 변동성 심해지는 강수량, 더 높아진 기온, 태풍, 가뭄, 그리고 홍수를 초래하는 집중 호우와 같은 더욱 극단적인 날씨, 그리고 높아지는 해수면은 모두 여러 부문, 지역, 집단들, 그리고 특히 가장 빈곤한 지방지역 주민들의 생활 안전에 중대한 영향을 미칠 것이다. 베트남에서 기후 변화의 위협이 인식되기 시작했지만, 관련 정보 및 인식은 여전히 낮은 수준에 머물러 있는 것이 사실이다. 베트남은 2008년 기후변화에 대한 국가중점 프로그램(National Target Programme on Climate Change)을 확정 지었으나 구체적이고 체계적인 국가적 또는 지역적 차원의 기후 변화 적응 전략을 가지고 있지 않다. 이에 대한 적절하고 효과적인 기후변화 대응 전략이 마련되기 위한 국가적, 지역적 역량 강화를 위한 원조가 절실하다. 우리나라의 대베트남 기후변화 대응을 위한 원조전략의 기본 방향을 다음과 같이 제시한다.

○ 기후 변화로 인해 베트남이 처한 사황을 파악하여 그 지역의 특성에 적합한 기술과 시스

29) 기후변화 영향평가 및 적응시스템 구축. KEI 한화진 외

템을 개발하는데 있어 최첨단 기술보다는 적정기술의 보급 전략

- 기후 변화에 적응할 수 있는 국가 역량을 배양하고 기후 변화 완화 노력을 증진함으로써 베트남의 경제적/사회적 발전에서의 지속 가능성 증진 및 빈곤 퇴치가 기본적인 원조 전략
- 베트남의 주인의식을 인정하고 주체적인 참여와 자발적인 협력을 통해 기후변화 관리 능력의 향상과 지속적인 발전에 기여
- 베트남의 국가개발계획·전략에 의한 우선순위를 고려하여 유망사업 발굴 전략
- 중·장기적으로 베트남의 경제개발에 기여

4.2. 분야별 전략

분야별 전략을 환경, 농업, 산업, 교통·산업·에너지, 보건, 인력양성 등 각각 주제별로 세부적 부문 전략 및 베트남 관할 정부 부처를 제시하였다.

<표 52> 분야별 전략

구분	세부적 부문 전략	관할 정부 부처
환경	기후 모니터링 및 조기경보 시스템 사업 기후변화 적응을 위한 통합관리모델 개발 기후변화·해수면 상승이 지역에 미치는 영향 평가 및 대응 실행계획 폐기물 최소화 지원 사업 기후변화 영향평가 및 적응의 시범도시 선정	자연자원/환경부 (Ministry of Natural Resources and Environment)
농업	기후변화대응 해안 생태-경제학 모델 개발 사업 농업 보호지역 체계적 기후변화대응 전략 및 시범 사업	농업/농촌개발부 (Ministry of Agriculture and Rural Development)
산업	기후이슈를 지역의 사회-경제적 개발계획과 정부부처/부문의 개발계획에 편입을 위한 가이드라인 개발 지역개발 메커니즘·배출가스 축소, 환경보호 투자 촉진 위한 메커니즘과 정책개발 사업	기획투자부 (Ministry of Planning and Investment)
교통·산업·에너지	지속가능 대중교통 - 교통업무 기획 및 설계 조정을 위한 조치 - 압축도시 개발, 농촌마을 집단화사업 신재생에너지 시스템 지원 전략 - 마을 단위 신재생에너지 지원 - 폐기물 에너지화 사업 및 관련된 시범 사업	교통부 (Ministry of Transportation) 산업무역부 (Ministry of Industry and Trade)

<표 계속>

구분	세부적 부문 전략	관할 정부 부처
보건	기후변화로 인한 보건대책 전략 - 기후변화로 인한 폭염 적응 전략 - 기후변화로 인한 질병 대책 전략	보건부 (Ministry of Health)
인력양성	기후변화 대응 인적자원 양성 / 전문능력 배양	지방, 중앙정부 (Provinces, Central-governed)

이 장에서는 베트남의 기후변화 적응 관련 사업 분야로서 농업, 보건, 수자원, 산·재생에너지, 및 인력양성 분야로 나누어 중점적으로 제시하고자 한다.

4.2.1. 농업

농작물 및 축산을 포함한 농축산업은 기후변화에 의하여 많은 영향을 받으며, 따라서 기후변화에 의해 가장 많은 피해를 보는 산업이라고 할 수 있다³⁰⁾. 이러한 사실에 입각하면 농업부문에서는 온실가스 감축보다는 식량의 안정적인 확보를 위한 적응이 우선시 되어야 한다. 베트남은 전 세계에서 쌀 생산량 두 번째로 많은 나라이므로 잠재적으로 빈곤 및 식량 문제와 직접적인 영향을 미칠 수 있는 부문인 만큼 국가차원에서의 기후변화 전략이 필요하다. 농업부문에서 기후변화에 대한 적응의 최종목표는 기후변화의 피해를 경감시킬 수 있는 대책 수립과 실행으로 농축산물의 생산성 확보하고, 농업생태계를 유지 및 보전하여 결국 식량문제를 해결해야 하는 것이다. 즉 온난화에 적응 가능한 작물 품종 개발 사업, 기후변화대응 농림지 생태 모델 프로젝트 사업, 수자원·방조제·저수지 확보 위한 기후변화 이슈 프로젝트 사업, 보호림 개발 조치 제안 사업, 베트남 보호지역 체계 기후변화대응 관리 전략 및 계획수립 사업 등의 사업을 추진해야 할 것이다.

이 전략의 목적은 농작물 관리 및 농작업 의사결정을 위한 상세기상 예측기술의 개발과 농업지대에 대한 신뢰도 높은 농업기상정보를 적극적으로 활용하여 농업관련 기상재해를 최소화하여 궁극적으로 식량생산량의 저하를 예방하는데 있다. 주요 활동으로는 ①온난화로 인한 농업분야 피해 경감 활동, ②주요 지역별 기상재해 발생 가능지역을 예측하는 농업재해 발생가능지역 예측 시스템 개발, ③작물별 기상재해의 피해상황 파악, 기존 적응사례 활성화 방안 모색, 재배 관리기술 체계화 등이 이루어질 수 있다.

기대되는 결과로는 1)온난화로 인한 농업시설 피해 경감, 2)새로운 농업 기상 정보 생산 체계 확립, 3)기상재해 대응기술의 활용체계 구축 등이 예상된다. 시범사업으로 기후변화에 따른 현재 피해 발생상황을 고려한 마스터플랜 수립 사업, 지구온난화에 의해 변화하는 재배 환경에서 병해충, 잡초의 발생 양상을 파악 및 예측하여 병해충 및 잡초 관리를 위한 적응 대책 사업, 농업지대별 온난화 대응 상세 기후 예측체계 확립 사업, 온난화에 적응 가능한

30) 국가 기후변화 적응 마스터플랜, 환경부 2008

새로운 품종 육성 사업, 기후변화대응 농림지 생태 모델 프로젝트 사업 등을 제안해 본다.

4.2.2. 보건

기후변화로 인한 해수면 상승은 베트남의 해안 저지대 지역, 섬 지역, 도시 빈민 지역 등에 식수 사용 및 전기 공급에 큰 변화가 예상된다. 또한, 기후 변화는 가장 취약한 어린 아이나 노인층 그리고 아픈 사람들과 장애인에게 있어서 더 많은 열 관련 질병을 유발할 수 있다. 베트남 남부에 해당하는 열대 도시들은 병독 매개 곤충 통제조치(주로 모기, 파리, 바퀴벌레, 설치류)와 같은 구체적인 전염병 예방 전략이 필요하다.

이 전략의 목적은 기후변화에 의한 건강피해 사전예방 및 취약한 인구 최소화를 위하여 국가 차원의 건강안전망 구축과 추진을 위한 중장기 종합계획 수립하는데 있다. 주요 활동으로는 ①폭염 건강피해 적응대책, ②전염병 적응대책 등이 이루어질 수 있다.

기대되는 결과로는 1)건강피해에 대한 대국민홍보와 적응 능력 향상 기여, 2)기후변화와 관련된 질병을 예방하는 등 건강증진에 기여 등이 예상된다. 시범사업으로 기후변화 관련 폭염 경보 시스템 구축, 도심 내 온도 조절을 위한 녹화사업, 수인성 전염병 확산 방지를 위한 수질 모니터링 사업 등을 제안해 본다.

4.2.3. 수자원 분야

수자원의 효율적인 이용 및 관리의 중요성은 기후변화에 가장 민감하고 취약한 분야라 할 수 있다³¹⁾. 특히 기후변화에 따른 수자원 영향이 잠재적으로 매우 클 것으로 예상되는 베트남의 경우 예외가 아닐 수 없다. 베트남의 Nam Dinh 지역은 하노이시의 남동쪽으로 약 70km 떨어진 곳으로 집약농업이 이루어지고 있는 대표적인 도시이다. 국가 전략 및 실행 계획을 바탕으로 Nam Dinh 지역에 원조전략을 제안한다. 이 원조전략의 목적은 기후변화로 인해 증가되는 수자원시스템의 취약성을 저감하는데 있다. 주요 활동으로는 ①하천 홍수 예측을 위한 모델 개발 지원, ②홍수와 관련 지역공동체의 재난에 대한 인식 강화 활동 지원 등이 이루어질 수 있다.

기대되는 결과로는 1)수자원 보전 대책, 가뭄 및 홍수를 위한 계획 및 대비책 마련, 개선된 수질 보호 대책, 2)수자원 이용의 효율성을 높이기 위한 제반 기준 마련 등이 예상된다. 시범사업으로 ①하류 홍수를 줄이기 위해서 현재의 상류 산림 유역을 조림하고 보호하는 사업, ②유량을 현재 수준으로 유지하기 위해서 큰 강들에 대규모 또는 중간 규모의 저수지 구축 사업, ③홍수 분산 체계 구축 사업, ④수량 보유 유역을 선택적으로 채울 수 있도록 제방을 따라 긴급 방수로 건설 사업, ⑤홍수의 양을 줄이기 위해서 홍수 자연 유역 설계 사업, ⑥즉각적으로 경고를 내릴 수 있고 효과적인 대응 조치를 신속하게 취할 수 있도록 하천 홍수 예측을 위한 모델 개발 사업, ⑦교육, 훈련, 워크숍, 및 재난 게시판 회보 등을 통해서 지역공동체의 재난에 대한 인식 강화 사업, ⑧위험을 완화하고, 지역민들에게 주지시키고,

31) 국가 기후변화 적응 마스터 플랜, 환경부 2008

찾은 재난의 영향을 줄일 수 있는 시설이 없는 지역에 있는 사람들을 대피시킬 수 있는 마스터플랜 개발 사업, ⑨재난시 학습된 내용과 경험을 바탕으로 미래의 재난에 적용될 수 있는 마스터플랜 개발 사업 등을 제안해 본다.

4.2.4. 신재생에너지

기후변화 적응을 위한 에너지 확보 대책으로서 탄소배출량이 없고 지속가능한 신재생에너지원의 효율적인 보급이 필요하다. 신재생에너지 분야 전략은 신재생에너지 설비 관련 기본 인프라 및 시설 관리 능력 배양, 에너지원 추가로 인한 기초 전력 및 삶의 질 향상에 기여하는데 있다. 주요 활동으로는 ①온난화로 인한 수력발전에 대한 영향 - 수자원의 양 변화로 인한 발전량 영향 조사 지원, ②온난화로 인한 냉방수요 및 관련 전력수요 마스터플랜 수립 지원, ③폐기물 에너지화 및 바이오매스 연료에 대한 영향 조사 지원, ④기타 신·재생 에너지에 대한 영향 조사 지원 등이 이루어질 수 있다.

기대되는 결과로는 1)신재생에너지에 대한 기본 인식 확대, 2)수원국내 관련 사업 기본 인프라 향상 등이 예상된다. 시범사업으로 ①신재생에너지 관련 시범도시 선정 및 운영, ②폐기물의 감량화 및 에너지화를 통한 자원순환 정책 지원 사업, ③태양광을 이용한 작물 재배 기술 사업 등을 제안해 본다.

4.2.5. 인력양성

기후 변화의 영향 그리고 기후 변화를 완화시키거나 기후 변화에 적응하기 위해서 취해질 수 있는 조치와 관련된 사항은 아직 베트남에 많이 알려지지 않았다. 따라서 기후 변화에 대한 관련 공무원들의 인식을 배양하는 것이 가장 우선시 되어야 하는 사항이며, 이러한 인식을 인력양성 교육을 통해서 기후 변화 조치를 활성화시키는 것이 무엇보다도 절실하다. 이와 관련하여 기후변화 대응을 위한 능력배양 및 인식 증가를 목표로 베트남 관련부처와 수요 파악을 통해 적절한 인력양성 교육 프로그램을 설계하여 수행하는 것이 바람직하다. 다음 장에 기후변화 대응을 위한 프로그램을 시범사업으로 소개한다.

4.3. 지원 사업(안)

본 연구팀은 베트남 국가경제·사회개발계획, 베트남 관계부처(MPI, MONRE 등)와의 긴밀한 정책대화와 관련분야의 국내역량 분석 결과를 토대로 다음과 같이 “폐기물에너지화”, “기후변화 대응 도시 타당성 조사사업”, “기후변화 대응을 위한 인력양성 교육 프로그램(연수)사업” 등 세 가지 지원사업(안)을 제시한다. 각각의 사업은, 베트남 국가경제·사회개발계획과의 연계 추진을 통하여, 친환경적 고효율폐기물관리와 에너지회수를 동시에 가능(폐기물에너지화)케 하거나, 기후변화 대응을 위한 여러 기법이 종합된 통합적인 모형개발을 통하여 종합적이고 미래지향적인 도시개발 능력을 향상시키고, 기후변화 대응 전문능력 배양을 통해

서 베트남의 기후변화 국가 대응력 제고(인력양성 교육 프로그램사업)에 기여할 것으로 기대된다.

4.3.1. 폐기물 에너지화

베트남 환경관리 목표³²⁾(2010년~2020년)에 의하면 주거지역(80%)과 공업단지(70%)에 중앙폐기물처리시설 설치를 계획하고 있으며 고체폐기물(80~90%)의 수집 및 병원성폐기물의 100% 처리를 목표로 추진하고 있다.

이와 관련하여 폐기물의 처리뿐만 아니라 폐기물의 감량화를 통해 자원순환정책의 이진 및 폐기물 에너지화를 조기에 추진될 수 있는 원조전략이 절실하다. 다음은 베트남 하노이시의 폐기물 에너지화를 다룬 프로젝트 실행 계획서(Project Concept Paper ; PCP)를 제시한다.

프로젝트 실행 계획서[Project Concept Paper(Draft)]

1. 프로젝트 명

베트남, 하노이 폐기물 에너지화 시설(RDF 시설) 건설 프로젝트
[Waste-to-Energy facilities(RDF manufacture) construction project in Hanoi, Vietnam]

2. 배경

베트남은 현재 도시개발과 함께 폐기물과 관련된 정책과 기술이 마련되어 있지 않아, 심각한 환경문제에 직면해 있다. 따라서, 현재 폐기물 처리 방법(매립 또는 소각)에서 벗어나 온실가스 감축에 기여하는 폐기물 에너지화 시설을 통한 환경 문제 해결에 관심을 가지고 있다.

3. 위치 : 베트남 하노이

4. 프로젝트 기간 : 36 개월

5. 프로젝트 시행 기관

- 베트남 기획투자부(MPI)
- 베트남 자연자원환경부(MONRE)

32) KOTRA 베트남의 기후변화 대응 정부정책 및 시사점 2009.04

33) 출처 : 에너지 관리공단 (<http://co2.kemco.or.kr>)

6. 프로젝트 수혜자

- 중소기업뿐만 아니라 대기업 근무자
- 공장주
- 폐기물 발생자
- 환경기술자
- 정부기관
- 공공보건당국
- 수자원 위생 당국
- 일반 대중

7. 세부사항

- 목적
 - ▶ 이 프로젝트의 목적은 적절한 폐기물처리, 매립 기간의 연장, 그리고 지역의 특성에 맞는 폐기물 관리계획과 폐기물에너지화 시설(RDF 제조) 조성을 통한 통합 계획으로 인한 온실가스 감축을 실현하는데 있다.
- 프로젝트 결과물
 - RDF 제조 시설 (60 톤/1일)
 - 베트남 하노이 폐기물 관리 마스터플랜 수립
- 활동
 - ▶ 프로젝트의 효과적인 결과를 얻기 위하여 다음과 같이 단계적으로 실시하도록 한다.

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
타당성 조사 (F/S Study)																																				
기본계획																																				
실기계획																																				
도시 고형 폐기물(MSW) 마스터플랜																																				
시설 시공																																				
시설 설비 전문가 배치																																				
시설 관리 전문가 배치																																				
건설 완료																																				

8. 수원국에 기대되는 효과

- 온실가스 방출 감소 효과

▶ RDF 생산

○ 계산 요소³³⁾

- 도시고형폐기물 1톤당 RDF 생산 용량: 0.35ton
- RDF의 열량: 4,800kcal/kg
- 석탄의 탄소 배출량(ton·CO₂/TOE): 3.883 ton·CO₂/TOE

○ 이산화탄소 감소량

- RDF 생산량: 60 ton·msw/day×0.35 ton·RDF/ton·msw=21ton/day
- 열량: 21ton/day×300day/year×4,800kcal/kg×103kg/ton
= 3,024×1010kcal/year÷107kcal/TOE
= 3,024TOE/year
- CO₂ 감소량: 3,024TOE/year×3.883 ton·CO₂/TOE
= 11,742 ton·CO₂/year

▶ 폐기물 매립량 감소

○ 계산 요소³⁴⁾

- 도시고형폐기물 1,000,000ton당 발생하는 매립가스: 8m³/min.
- 매립가스 중 메탄가스 비율: 50%
- 메탄의 지구온난화 계수: 21 ton·CO₂/ton·CH₄
- 메탄의 질량-부피 변환 계수: 1,400m³/ton

- CO₂ 감소량: 207.36m³/day×0.5×300day/year÷1,400m³/ton×21
=466 ton·CO₂/year

9. 예산 계획

(단위 : USD Thousands)

	합계	1개년	2개년	3개년
해외 펀드	2,700	350	1,000	1,350
기타비용	-	-	-	-

34) 출처 : 에너지 관리공단 (<http://co2.kemco.or.kr>)

○ 로그프레임

Objectives & Activities	Indicators	Means of Verifications	Important Assumptions
Impact - 온실가스 방출 감소	연간 CO ₂ 방출량 12,208 ton 감소	RDF 생산량 및 열량 고형폐기물 매립가스	고형폐기물 RDF 생산용량 적정열량 RDF
Outcome - RDF 제조 시설 - 베트남 하노이 폐기물 관리 마스터플랜 수립	-60톤/1일 처리 -베트남 하노이 폐기물관리 마스터플랜 결과물	-시공 및 건설 일지 -시설 가동 통계 -마스터플랜 최종보고	이해관계자 협력관계 -정부 및 시행기관 지원 -프로젝트 추진단계 준수
Output - 적절한 폐기물처리 - 지역의 특성에 맞는 폐기물 관리계획 - 폐기물에너지화 시설(RDF 제조) 조성	-폐기물관리계획 수립 -폐기물에너지화 시설 조성계획 수립, 건설 및 운영	-폐기물처리 개선 평가 서 -폐기물관리계획 최종 보고 -시설 조성 감리감독 결 과	-폐기물처리 현황 및 통 계 자료 분석 -지역 개발계획 반영 -시설부지확보, 건설 및 제반 행정사항 지원
Activities - 폐기물에너지화 타당성 조사 - 폐기물 처리/관리 교육 - 폐기물 처리 시설 관리 전문 가 육성	-타당성조사 실시 -교육프로그램 운영 -전문가 워크숍 운영	-타당성조사 결과보고 -교육 프로그램 및 교육생 현황 -워크숍 결과보고	-타당성조사에 위한 수원 국의 기초자료 · 제반시설 제공 및 행정지원 -적격 인력 선발 및 교육 프로그램 제공

4.3.2. 기후변화 대응 도시 타당성 조사사업

생태도시 개념을 보완, 범지구적 기후의제에 맞추어 지구온난화의 주범인 도시가 기후변화에 적극적으로 대응하도록 총체적 에너지 절약형 기후 스마트 계획도시를 조성토록 지원할 필요가 있다. 기후변화 대응 도시 조성에 대한 인식이 부족한 베트남 지역에서는 기후변화 대응을 위한 일환으로 기후변화 대응 도시 조성에 대한 교육 및 기술이전을 목표로 하여 시범사업을 추진하는 것이 바람직할 것이다.

현재 베트남의 실정에 있어서 선진국형 기후변화 대응 도시 조성이 어려움이 있으므로, 타당성 조사 및 기본계획 수립 등 현지 대학이나 기업과 협력하여 추진함으로써 향후에 관리될 수 있도록 한다.

기후변화 대응 도시 사업은 현재 도시재생이나 신도시사업 계획 등에 적용 가능하다. 사업의 진행 흐름은 다음과 같이 진행된다.

- 입지선정
- 토지이용 및 도로(Grid Road)구획 확정
- 대상지(Site) 조사 및 분석
- 프로그램 및 레이아웃(Layout) 개발

이 사업이 원활하게 진행되기 위한 협력방안으로는 UNEP, UN-HABITAT, UNDP, 기타 국제기구와의 협력 사업체계 구축하여 추진하는 방법과 베트남 현지 전문 인력과 협력 등이 있다. 기후변화 대응 도시 사업은 이 연구에서 도출된 지원 가능 사업을 포괄적으로 적용함으로써 생태발자국(Ecological Footprint, Carbon Footprint, Water Footprint 등)의 부하를 줄일 수 있다. 또한 현지 전문 인력과 협력 체계를 통하여 한국의 녹색기술을 전파할 수 있고 베트남의 녹색기술 향상을 통하여 스스로 기후변화에 대응할 수 있을 것이다.

향후 예산 계획을 제안해 보면 다음과 같다.

(USD)

	합계	1년	2년	3년
예산	100,000	10,000	35,000	55,000

○ 로그 프레임

Objectives & Activities	Indicators	Means of Verifications	Important Assumptions
Impact - 도심 기후변화 대응 통합적인 접근 및 적응 능력 배양	- 관련 전문 인력 및 시스템 구축	- 운영 및 결과 보고서	- 베트남 정부, 해당 도시, 대학 및 기업의 관심과 참여
Outcome - 기후변화 대응 도시 설계를 위한 기초 시스템 구축 - 기존 베트남 기술의 효율적 활용 및 향후 ODA 협력 사업의 전개	- 관련 전문 인력풀 시스템 구축 - 설계 요소별 적합한 기술 도출	- 운영 및 결과 보고서	- 베트남 정부, 해당 도시, 대학 및 기업의 관심과 참여
Output - 저탄소 신도시 기본계획 모형 개발 - 기후변화 취약성 평가 모델 개발	- 저탄소 신도시 기본계획 모형 개발 - 기후변화 취약성 모형 개발	- 저탄소 신도시 기본계획 모형 개발 보고서 - 기후변화 취약성 모형 개발 보고서	- 베트남 정부, 해당 도시, 대학 및 기업의 관심과 참여
Activities - 토지이용 현황 파악 - 시민설문조사를 통한 저탄소녹색도시의 개발방향설정	- 토지이용 현황 분석도 - 시민설문조사	- 운영 및 결과 보고서	- 베트남 정부, 해당 도시, 대학 및 기업의 관심과 참여

4.3.3. 기후변화 대응을 위한 인력양성 교육 프로그램(연수)

앞 절에서 전술한 바와 같이, 베트남의 기후변화 대응력 제고를 위해서는 베트남의 관련 공무원 등 현지인들의 기후변화에 대한 인식제고와 전문능력을 배양하는 것이 절실한 상황이다. 또한 기후변화 대응과 관련된 지원사업의 효율성 확보와 원활한 추진을 도모하기 위해

서도 양질의 교육프로그램을 통한 전문인력 양성이 선행되어야 한다. 본 연구팀은 베트남 관계부처와의 정책대화를 통해서 베트남 정부당국도 기후변화 관련 전문인력 양성을 관련분야에서 최우선 순위로 상정하고 있음을 확인한 바 있다. 이에 근거하여, 다음과 같이 두 가지 교육 프로그램(안)을 제시한다.

A. 기후변화 리더쉽 과정(안)

○ 과정목적 :

- 저탄소 녹색성장의 개념 및 실천방안 전파 공유
- 선진국의 온실가스 배출규제는 자동차, 반도체 등의 산업분야에서 이미 새로운 무역장벽으로 등장, 이에 대한 국제협상 역량 및 파트너십 강화
- 기후변화 대응 인적자원 양성

○ 기대효과

- 기후변화 대응 전문 인력 양성으로 국내·외 지자체, 산업계에 저탄소 녹색성장의 개념 및 실천방안 전파
- 전문 인력의 기후변화대응 관련 국제협상능력 등 전문 과정을 통한 국내 환경산업의 시장 경쟁력 제고 및 환경산업의 해외 진출 활성화 도모

○ 이론 강의

강의 주제	주요 내용	기대 효과
기후변화 대응전략	· 기후변화에 대응한 지자체의 대응방안 및 선진국사례 소개 · 지자체의 역할 (정책이행·교육 및 홍보의 주제) 공유	· 개발도상국의 지자체에 모범적인 기후변화 대응 사례(열병합발전, 그린홈 백만호 프로젝트 등)를 소개함으로써 개발도상국 관련 정책의 수립과 시행에 기여함
기후변화 대응을 위한 환경성 평가 제도	· 기후변화 요소 평가 방안에 대한 제안 및 토론 · 국내·외 기후변화 요소 평가사례 소개	· 온실가스에 대한 환경성 평가 방안에 대한 제안 및 국내·외 우수사례 소개로 효율적인 평가방안 도출
기후변화 취약성 평가	· 기후변화 취약성에 대한 정의와 설명 및 인식 강화 · 기후변화 취약성 지도 사례 소개	· 선진 기후변화 취약성 평가 및 지도 소개로 관련 산업 진출 및 제도에 대한 교육효과
인공위성 이용 기후변화 감시	· GIS를 바탕으로 한 환경정보 DB 및 관리시스템 소개 · 해외 지구환경위성 사례 소개	· 기후변화 대응을 위한 인공위성 이용 등 최신기술에 대한 사례 소개로 인식 강화
온실가스 감축전략	· 온실가스 감축에 따른 각국의 인센티브 종류 · 한국의 인센티브 종류 소개 및 적용 사례 · 기후변화 인식증진 · CO ₂ 줄이기 시민실천수칙 배포 및 홍보	· 소개된 각종 인센티브를 개발도상국 실정에 맞도록 취사선택 가능하도록 함 · 온실가스 감축 시민 실천프로그램 교육으로 개개인의 직접 온실가스 감축 활동 참여 유도 등 새로운 아이디어 제안
폐기물 에너지화	· 한국의 폐기물 에너지화 현황과 전망(신재생에너지 보급 비율 확대, 목질계 바이오에너지 공급 확대) · 기후변화협약 대응 에너지 기술 동향 · 기업별 온실가스 인벤토리 구축 사업 · 기업의 CDM활용 전략 사례	· 폐기물 에너지화 정책 및 온실가스 감축 관리 전수로 연수 참가국의 관련 제도 및 기술 도입 촉진
저탄소형 소비 및 생산 문화 확산(탄소 라벨링 제도 도입 등)	· 온실가스 라벨링 제도에 대한 소개와 향후 전망 · 국내·외 기업온실가스 배출정보 공개 제도 도입 전망 · 저탄소 자동차 기술 개발 동향 · 에너지 절감형 교통·물류 정책 추진과 비동력 녹색교통환경 조성 환경 소개 · 친환경자동차와 관련된 정책 비전 소개(그린카 4대 강국 등)	· 온실가스 라벨링 제도에 대한 인식 강화와 교육을 통한 저탄소형 소비 및 생산문화 확산 친환경자동차와 관련된 국내 기술 및 지원 정책을 개발도상국에 도입 지원

○ 현장 학습

- 국립생물자원관, 수도권매립지, 자원회수시설, 교통환경연구소 및 수처리 시설 등 우수 환경시설 및 저탄소 에너지시설
- 한국에너지기술연구원의 신재생에너지 시범시설, 친환경경영 기업체 등 저탄소 녹색성장의 전파를 위한 교과과정과 연계된 산업시찰 실시
- NGO 단체 (예: 기후변화센터) 방문하여 지역과 연계된 이산화탄소 줄이기 홍보 및 교육 방안 소개
- 지자체: 에코시티(고성, 안산 및 부천), 전주시 자원순환 특화단지 등 방문

B. 폐기물 관리 및 폐기물 에너지화 과정(안)

○ 과정목적 :

- 개발도상국에 저탄소 녹색성장의 개념 및 실천방안 전파 공유
- 기후변화에 따른 지속가능한 폐기물관리 및 폐기물 에너지화 전략과 실무지식 제공

- 기후변화 대응 인적자원 양성
- 기대효과
 - 기후변화 대응 전문 인력 양성으로 국내·외 지자체, 산업계에 저탄소 녹색성장의 개념 및 실천방안 전파
 - 기후변화대응 관련 폐기물관리와 폐기물 에너지화 전문 과정을 통한 국내 관련 산업의 해외 진출 활성화 도모
- 이론 강의

강의 주제	주요 내용	기대 효과
저탄소 녹색성장과 지속가능발전	· 저탄소 녹색성장의 개념 · 지속가능발전을 위한 환경정책 방향 · 한국의 저탄소 녹색성장과 지속가능발전 현황	· 연수참가국의 저탄소 녹색성장과 지속가능발전을 위한 정책·제도의 방향 설정과 수립·시행에 기여
기후변화 국제 동향 및 대응 전략	· 기후변화 국제동향과 전망 소개 · 기후변화 대응 전략 및 로드맵 적용 방안	· 기후변화에 따른 국제사회의 동향과 전망을 제공, 연수참가국의 기후변화 대응 전략 마련과 실무자 역량 강화에 기여
폐기물 관리	· 한국의 폐기물 관리 정책·현황·제도·처리 기술 소개 · 지속가능한 폐기물관리사례 제시	· 우리나라의 지속가능한 폐기물관리 정책 및 현황을 소개함으로써 연수참가국의 폐기물관리 및 자원순환제도 마련에 방향제시
폐기물 에너지화	· 한국의 폐기물 에너지화 현황과 전망(신재생에너지 보급 비율 확대, 목질계 바이오에너지 공급 확대) · 가연성/유기성 폐기물 에너지화 · 매립가스 에너지화 · 기후변화에 따른 폐기물 에너지화 기술 동향 소개	· 폐기물 에너지화 정책 및 분야별 폐기물 에너지화 기술 및 사례 소개를 통하여 연수참가국의 관련제도 및 기술 도입 촉진
CDM 프로젝트의 개발과 전망	· CDM 프로젝트의 개념과 국제동향 소개 · CDM 프로젝트 운영사례 및 노하우 · 기업별 온실가스 인벤토리 구축사업 · 기업의 CDM 활용 전략사례	· 폐기물 에너지화를 중심으로 온실가스 감축관리 시스템 및 기법 전수로 연수 참가국의 관련제도 및 기술 도입에 아이디어 제공

- 현장학습
 - 폐기물 에너지화시설, 수도권매립지, 자원회수시설, 및 오폐수처리 시설 등 우수 환경시설 및 저탄소 에너지시설
 - 한국에너지기술연구원(KIER)을 비롯, 민간건설업체에서 운영하는 신재생에너지 시범시설, 친환경경영 우수기업체 등 저탄소 녹색성장의 전파를 위한 교과과정과 연계된 산업시찰 실시
 - 지자체: 에코시티(고성, 안산 및 부천), 전주시 자원순환 특화단지 등 방문
- 예산 계획

(USD)

	합계	1년	2년	3년
예산	100,000	25,000	35,000	40,000

○ 로그프레임

Objectives & Activities	Indicators	Means of Verifications	Important Assumptions
Impact - 기후변화 대응 전문 인력 양성으로 국내·외 지자체, 산업계에 저탄소 녹색성장의 개념 및 실천방안 전파 - 기후변화대응 관련 폐기물관리와 폐기물 에너지화 전문 과정을 통한 국내 관련 산업의 해외 진출 활성화 도모	- 프로그램 운영	- 프로그램 실시계획서 - 프로그램 결과보고서 - 프로그램 모니터링 전문 평가서	- 적합 교육프로그램 기획 및 제공
Outcome - 기후변화 대응 전문가 배출 - 개발도상국에 저탄소 녹색성장의 개념 및 실천방안 전파 공유	- 매 교육프로그램 수료자 20명	- 교육생 현황 - 프로그램 수료자 현황 - 프로그램 수료자 설문	- 적격 교육생 추천·선발 - 교육기관 역량 - 전문 강사 및 교재
Output - 교육 교재	- 교육 교재의 작성 및 수원국 언어로의 번역	- 강의 자료집 및 자료	- 수원국에 적합한 정보 및 기술
Activities - 폐기물 에너지화시설, 수도권매립지, 자원회수시설, 및 오폐수처리 시설 등 우수 환경시설 및 저탄소 에너지시설 견학 - 저탄소 녹색성장의 전파를 위한 교과과정과 연계된 산업시찰 실시 - 지자체: 에코시티(고성, 안산 및 부천), 전주시 자원순환 특화단지 등 방문	- 견학 프로그램 운영	- 견학 교육생 현황 - 견학 리포트	- 수원국에 적용 가능한 시설 존재 - 국내 해당기업의 미래 수원국 진출 관련 관심 여부

9장. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 ODA의 규모 및 전문성이 향상되는 추세인 앞으로의 한국 ODA에서 전 세계가 직면하고 있는 기후변화 대응 노력에 동참하기 위해 반영하기 위하여 어떠한 역할과 전략이 필요한가를 도출하기 위하여 수행되었다.

그 과정과 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 기후변화와 ODA 역할 정립을 위하여 문헌조사를 실시했으며, ODA에서 기후변화 대응 요소의 포함은 매우 중요한 부분이라는 것을 도출하였다.
2. 문헌연구를 통하여 선진원조 기관에서의 기후변화 대응 ODA 동향을 분석하였다. 분석 결과 대부분의 지원방향 및 사업이 개발도상국의 기후변화 ‘적응’ 역량 강화에 집중되어 있는 것을 알 수 있었다.
3. 기후변화 대응을 위한 전략의 방향 설정을 위하여 한국의 ODA 지원 역량 조사, 국가별 여건 및 수요 조사, 그리고 국제기구의 유사한 사업 조사를 통하여 기후변화 대응을 위한 방향 및 기본 사업을 도출하였다.
4. 앞선 조사 및 분석을 바탕으로 기후변화 대응을 위한 한국 ODA의 전략을 제시하였다.
5. 제시된 기후변화 대응을 위한 한국 ODA의 전략을 바탕으로 사례 대상 국가로 선정된 베트남에 적용하였다.

기후변화 대응을 위한 저감부분은 기후 관련 리스크에 대해서는 장기적 관점에서만 효과가 있으나, 자연 및 인간 시스템에 대한 예측 불가능한 리스크는 적응부분을 통해서 관리될 수 있다. 기후변화 대응을 위해서는 온실가스의 배출을 억제하는 저감(Mitigation)과 기후변화의 영향으로 인한 피해(홍수, 가뭄, 이상기후 등)를 줄이는 적응(Adaptation)이 모두 고려되어야 한다.

국제동향을 살펴보면 국제기구에서는 에너지 중심의 저감 측면의 지원과 더불어 적응 측면에서의 지원에 중점을 두고 있다. 기후변화에 대한 적응을 계획과정으로 접목 또는 통합시키는 것은 장기적 관점에서의 지속가능 발전을 위한 필수전략이며, 기후변화가 단일 분야에서만 영향을 미치는 것이 아닌 다양한 분야에 복합적으로 영향을 미치므로 계획과정 속에서 종합적으로 고려할 필요가 있다.

대부분의 개발도상국의 기후변화에 대한 대응이 아직은 미흡한 실정에 있으며, 개발도상국에서는 기후변화에 대한 저감측면보다는 적응측면의 사업을 지원받기를 원하고 있다.

한국은 중점협력국을 대상으로 풍력, 태양광, 폐기물, 물산업, 바이오에너지와 같은 정부의 주력사업을 지원할 수 있으나, 다른 공여국의 저감기술에 비해 비교우위가 떨어지므로, 단위 요소로써의 저감기술의 적용 측면에서 벗어나 도시, 건설, 토목 측면에서의 통합 적용

함으로써 기후변화 대응을 위한 ODA 지원을 선도해야할 것으로 판단된다. 지원규모에 따른 제약이 발생할 수 있으나, 기후변화를 고려한 계획 및 정책 지원, 연구 및 훈련 지원 방안을 중심으로 지원할 수 있을 것이다.

2. 제언

본 연구는 사업수행에 있어서 종합적인 전략을 집중과 선택 방법으로 선별하고 우선순위를 위화 하였다. 구체적인 사업의 수행의 기획 시에는 환경영향평가와 더불어 사회경제적 영향 평가를 통하여 타당성과 적절성을 판단해야 한다.

또한 유엔 기구(UN-system) 등 타 원조기관과의 협력방안을 적극적으로 모색하여 원조 효과성을 높이는 방향으로 사업이 기획되어야 할 것이다. 직접적인 인프라 구축 사업뿐만 아니라, 기후 변화 영향에 관한 인식증진, 훈련 및 능력 배양과 같은 역량강화 협력 프로그램도 포함시키도록 하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 이 연구에서 제시된 전략의 틀 속에서 후속 사업으로 구체적인 협력 프로그램과 프로젝트의 개발을 위한 추가 연구가 필요할 것이다.

■ References

○ 국내 문헌

- 김귀곤, 생태도시계획론 : 에코폴리스 계획의 이론과 실제, pp. 145~156, 1993, 대한교과서 주식회사
- 김귀곤, 김귀순, 김승윤, 지속가능발전의 전략과 실행, 아카데미서적
- 한국수출입은행, 베트남 국가 현황 및 진출방안, pp.142~148, 170~182, 2008
- 한국국제협력단, 국제개발협력의 이해, 한울아카데미
- 주동주, 국제개발과 국제원조, 알타미라
- 외교통상부, 우리나라 대외원조 현황 및 정책방향, 2008
- 서울대학교, 환경생태계획연구실, 2000(Unpublished)
- 서울시시정개발연구원, 세계도시동향 제212호
- 서울시시정개발연구원, 빗물가두고 머금기 사업 세부 가이드라인 작성, 2009
- 서울시시정개발연구원, 서울특별시 물환경 종합관리계획, 2009
- 서울시, 서울친환경에너지기본계획, 2009
- 소방방재청, 자연재해피해저감기술개발, 2009
- 권윤희, 『한-베트남 수교 10주년 회고와 전망 : 원조정책을 중심으로』, 세계경제 2002-12(서울: 대외경제정책연구원, 2002)
- 권윤희, 『우리나라의 對베트남 원조전략과 정책과제』, 베트남 연구 제 3권, (서울: 베트남학회, 2004)
베트남 일반현황 분석, 삼일회계법인
- 양동철, 『차기 5개년 경제사회개발계획의 방향』, 수은해외경제, 2005-8 (서울:수출입은행, 2005)
- 이계우, 『국제개발협력의 변화와 추세』, 국제개발협력, 2009-1(한국국제협력단, 2009)
- 장형수, 송정호, 임을출, 『다자간 개발기구의 체계 및 활동』 (서울: 통일연구원, 2008)
- 임강택 · 김규륜 · 박영호 · 전병곤 · 이조원, 국제사회의 원조현황 및 추진전략, 통일연구원
- 한국수출입은행(2006). 국제ODA동향, 2006-2호(한국수출입은행, 2006)
- 대외경제정책연구원, 우리나라 대외원조정책의 선진화방안, 2006
- KOICA 기후변화대응반, 동아시아 기후파트너십 기술지원사업 추진전략, 2008

○ 국외 문헌

ADB, ADB Basics : Cooperation with NGOs, 2002

ADB, Asian Development Bank Profile, 2004

CDIA, Cities Development Initiative for Asia Project Overview, 2008

Chicago Area Climate Change Quick Guide : Adapting to the Physical Impacts of Climate Change, 2008

Climate Change Knowledge Network, Vulnerability and Adaptation to Climate Change : Concepts, Issues, Assessment Methods, 2001

Dasgupta, Susmita et al. (2007): The Impact of Sea Level Rise on Developing Countries. A Comparative Analysis. World Bank Policy Research Working Paper 4136, February 2007., available at http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2007/02/09/000016406_20070209161430/Rendered/PDF/wps4136.pdf

East Asia & Pacific Region, East Asia Environment : Adapting to Climate Change, 2007

European Union (EU)/MWH(2006). Linking Climate Change Adaptation and Disaster Risk Management for Sustainable Poverty Reduction. Viet Nam Country Study. Government Statistical Office (GSO). (2006). Statistical Yearbook of Viet Nam.

Federal Ministry of Education and Research, Future Megacities : Energy- and Climate-Efficient Structures in Urban Growth Centres (Megacity Research Project. Ho Chi Minh City-Integrative Urban and Environmental Planning Adaptation to Global Change), 2008

GEF, Operational Strategy of the GEF available at http://www.gefweb.org/uploadedFiles/Policies/operational_strategy/GEF-Operational-Strategy.pdf

Government of the Socialist Republic of Vietnam-Government of the Kingdom of Denmark, Agreement Regarding A Grant For Climate Change Adaptation And Mitigation 2009-2013, 2008

Helle Munk Ravnborg, Henrik Egelyng, Kim Raben, David Andrew Wardell, Integrating Environment As A Cross-Cutting Issue In Danish Development Assistance : A Review of Post-1999 Experiences, Danish Institute For International Studies((DIIS), Copenhagen, 2005

Helsinki University of Technology, Sustainable Transition : proposal for the Aalto University's research spearhead on sustainability, 2008

Hoang, Duc Cuong. Tran, Viet Lien (2006). Developing various climate change scenarios of 21 century for regions of Viet Nam, Scientific and Technical Hydro-Meteorological Journal No 541, January 2006

International Cooperation Department of MONRE-The Embassy of Denmark(Program Document), Capacity Development for National Climate Change Focal Point in Vietnam, 2006

- IPCC (2007). 4th Assessment Report. Intergovernmental Panel on Climate Change.
Japan's Official Development Assistance White Paper 2008, Ministry of Foreign Affairs
- Kwi-Gon Kim, Energy Flow and Conservation in Urban Areas, UNESCO, Paris, France, 1986, p. 128
- Kwi-Gon Kim, Climate, Urbanization and Green Spaces in Urban Areas, UNESCO, Paris, France, 1989, p. 128
- Kwi-Gon Kim,, Global Change and Sustainable Development Asia Pacific Perspectives, 2009(Forthcoming)
- Korea Exim Bank(2008), 2008 EDCF Annual Report
- Maria Delfina Alcaide and Silvia Sanz-Ramos, Vietnam's Laboratory on Aid: Donor Harmonisation: Between Effectiveness and Democratisation. Case Study 1 (Hanoi, September 2007) available at <http://www.fride.org/eng/File/ViewLinkFile.aspx?Filed=1421>
- Ministry of Agriculture and Rural Development(MARD)-The Embassy of Denmark(Program Document), Mangrove Management Information System as a tool for mitigating the effects of forecast climate change along the coast of northern Vietnam, 2007
- Ministry of Planning and Investment(MPI)-Danish Ministry of Foreign Affairs, (Danida), Joint Review of the Development Cooperation in Environment(DCE) Program, 2008
- MOIT-Ministry of Foreign Affairs, (Danida), Denmark(Final Component Document), Climate Change Mitigation Support to the Vietnam Energy Efficiency Program, 2008
- MoNRE(2003). Vietnam Initial National Communication Under the United Nations Framework Convention on Climate Change. MoNRE, Ha Noi, Vietnam.
- MONRE-MOIT-Provincial Peoples Committee(Quang Nam, Ben Tre)-Ministry of Foreign Affairs, Denmark, Danida(Final Program Document), Climate Change Adaptation and Mitigation in Vietnam, 2008
- MONRE- Provincial Peoples Committee((Quang Nam, Ben Tre-Ministry of Foreign Affairs, (Danida), Denmark(Final Component Document), Climate Change Adaptation Support to the National Target Program to Climate Change in Vietnam, 2008
- Nguyen Ngoc Huan, Vietnam Coastal Zone Vulnerability Assessment, 1996, Center for Consultancy and Technical Support of Meteorology, Hydrology and Environment
- OECD, Bridge over troubled waters-Linking climate change and development, 2005
- Prasad, Deo (EDT)/ Snow, Mark (EDT) , Designing With Solar Power A Source Book For Building Integrated Photovoltaics (BiPV), 2005
- Schaefer, D. (2003). Recent Climate Changes and Possible Impacts on Agriculture in Viet Nam with Regard to the Red River Delta. Department of Geography, Working Group on Climatology, Mainz University Germany.(Presentation)

The Cities Alliance, Liveable Cities, p.28, 2007

The One Plan in Viet Nam : One Step towards Greater Coherence, A background Paper, May 2007

The Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Environment-The Embassy of Denmark(Program Document), Impacts of Climate Change on Water Resources and Adaptation measures, 2007

The Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Environment-The Embassy of Denmark(Program Document), Sea Water Level Rise Scenarios And Possible Disaster Risk Reductions In Vietnam, 2007

The Vietnam Institute of Meteorology and Hydrology-The Embassy of Denmark(Program Document), Benefits on Climate Change adaptation from Small and medium scale hydropower plants: Synergies and trade offs with rural development, 2006

UNDP(2007). Climate Change and Human Development in Vietnam, Human Development Report 2007/2008.

UN-HABITAT, Cities in Climate Change Initiative, 2008

UN-HABITA, Urban World, Volume 1 Issue2

UNDP(2003). Reducing Disaster Risk, a Challenge for Development.

World Bank et al., Climate Resilient Cities, pp. 91-95, 2008

Waibel, Michael, Implication and Challenges of Climate Change for Vietnam, Pacific News Nr. 19, January/February, 2008. available at http://www.pacific-news.de/pn29/pn29_waibel.pdf.

○ 신문 칼럼

김귀곤, "도시 기후대책을 마련하자", 세계일보, 2007년 2월 27일

김귀곤, "지구온난화와 생태계관리", 문화일보, 2007년 4월 9일

김귀곤, "기후변화 4대 국가적 대책 제안한다", 문화일보, 2007년 12월 18일

김귀곤, "저탄소 녹색성장과 친환경 수도", 문화일보, 2008년 9월 1일

김귀곤, "저탄소 녹색성장 정책과 ODA전략", 문화일보, 2009년 2월 16일

김귀곤, "Cities in the age of low carbon, green growth", Korea Herald, 2009년 3월 19일

김귀곤, "아시아·태평양 지역의 저탄소 녹색성장과 친환경수도", SINGG E-Book Vol. 7:Forth coming

참고자료 리스트

참고자료 1. 우리나라 환경 및 기후변화 관련 ODA 사업현황

참고자료 2. 한국 기업의 그린 비즈니스(Green Businee) 역량

참고자료 3. KOICA 훈련관련 IUTC 사업실적

참고자료 4. 전문가 설문조사 자료

참고자료 1. : 우리나라 환경 및 기후변화 관련 ODA 사업현황

1. KOICA 환경 및 기후변화 관련사업³⁵⁾

○ 2001~2007년간 환경분야 사업실적

(단위: 백만원)

구 분	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07
KOICA 총사업비	69,718	77,664	147,900	203,408	215,120	184,881	251,086
환경분야 사업비	493	1,989	1,872	2,744	2,306	1,913	3,536
점유율(%)	0.71	2.56	1.27	1.35	1.07	1.04	1.41

*KOICA 통계, 환경분야 프로젝트사업 기준

○ 기후변화 대응사업은 '01~'07년까지 총 1,302만불 규모로 추진

- 초기에는 사막화 방지를 위한 조림사업 중심으로 온실가스 감축사업 지원
- 06년 환경팀 신설과 함께 생물다양성 보전, 기후예측시스템 등 기후변화 적응능력강화 및 인프라 구축 지원사업 실시

<표 1>기후변화 대응 2001~2007년 완료사업

연 도	KOICA 기후변화 관련 사업 ('01 ~ '07)	예산규모 (만불)	구분
2001	중국 북경 밀운저수지 수원보호림 조성 지원사업('01 ~ '03)	100	감축
2001	중국 서부지역 조림사업('01 ~ '05)	500	감축
2002	캄보디아 타목저수지 복구지원 사업('02 ~ '04)	137	적응
2003	한·중 황사공동관측망 구축사업('03 ~ '05)	63	적응
2004	미얀마 산림녹화 시범단지 조성 사업('04 ~ '05)	30	감축
2004	캄보디아 크랑폰리강 유역 다목적 수자원개발 타당성조사('04 ~ '05)	90	감축
2004	인도네시아 카리안 다목적댐건설 타당성조사 및 실시설계('04 ~ '06)	170	감축
2004	페루 식수개발 및 상수도설치 타당성조사사업('04 ~ '06)	70	적응
2005	몽골 식수개발 사업('05 ~ '06)	50	적응
2006	한·중 황사공동관측망 확대구축사업('06 ~ '07)	72	적응
2006	파키스탄 펀잡주 고체폐기물 처리장건립 타당성조사사업('06)	20	적응
합 계(7국 11개 사업)		1,302	
평 균		118	

35) KOICA 기후변화대응반, 동아시아 기후파트너십 기술지원사업 추진전략, 2008

2. EDCF 환경 및 기후변화 관련사업³⁶⁾

○ 한국수출입은행은 EDCF 지원과 관련해서, '91년부터 '07년까지 12개국에 27개 환경 및 기후변화 관련 프로젝트지원

* 총 지원액은 368,324백만원이며, 이중 일부 프로젝트는 133,261백만원의 승인액 실적 이 있으나 실제 집행되지는 않았음.

○ 대부분의 사업이 폐수처리시설, 상하수도개발 사업에 국한되어 있어, 기후변화 감축 분야 지원은 낮은 비중을 차지

* EDCF 사업중 환경관련분야는 전체의 24,0%를 차지하며, 에너지(12.3%), 수자원·위생 (10.9%), 환경보호(0.8%) 등 포함

<표 2> EDCF 환경 및 기후변화 관련사업

기간(년도)	국가	프로젝트명	지원금액 (백만원)
1991	요르단	폐수처리시설1차사업	7,218
소계			7,218
1992	터키	Gaziantep시 상수도관 현대화사업	11,592
소계			11,592
1995	베트남	Thien-Tan 상수도 사업	19,885
	중국	길림성 연길시 상수도 사업	6,913
소계			26,798
1996	네팔	모디강 수력발전소 건설사업 / KOICA 연계	12,399
	요르단	Madaba시 폐수처리시설 확충사업 / KOICA 연계	7,622
	중국	안산시 고체폐기물처리 시범사업	2,116
소계			22,137
1997	중국	감숙성 무위시 상수도건설사업	4,443
소계			4,443
1999	인도네시아	병원폐수 처리시설 확충사업	44,913
소계			44,913
2000	베트남	Thien-Tan 상수도 사업 / 보충융자	7,190
	스리랑카	Galle광역시 상수도개발사업 / 혼합신용	35,256
	중국	내몽고자치구 생태환경 개선사업	6,638
소계			49,084
2001	베트남	하이퐁 고체폐기물 처리사업	11,977
소계			11,977



36) KOICA 기후변화대응반, 동아시아 기후파트너십 기술지원사업 추진전략, 2008

<표 계속>

기간(년도)	국가	프로젝트명	지원금액 (백만원)
2003	파푸아뉴기니아	Wewak주 총배수로2차 확충사업	(승인액)6,000
소계			(승인액)6,000
2004	니카라과	Juigalpa 상수도 확충사업	13,297
	베트남	닌빈 고체폐기물 처리사업	256
	요르단	암만 남부 폐수처리시설 사업	474
소계			0
2005	베트남	닌빈 고체폐기물 처리사업	376
	요르단	나우르 폐수처리시설	(승인액)19,733
	적도기니	바타시 상수도사업	(승인액)18,820
	중국	산동성 곡부시 오수재생처리시설	1,025
	캄보디아	크랑폰리강 수자원개발사업 / KOICA 연계	458
소계			1,869 (승인액)38,553
2006	베트남	Thien-Tan 상수도사업 2차	(승인액)24,666
	스리랑카	Galle광역시 상수도개발사업 2차 / 보충용자	2,945
소계			2,945 (승인액)24,666
2007	니카라과	후이갈파 상수도 확충사업 2차	(승인액)15,125
	라오스	라오스 매콩강변 종합관리사업	(승인액)35,304
	베트남	호아빈 상수도 건설사업	(승인액)13,613
소계			(승인액)0
총계			368,324 (승인액)133,261

참고자료 2. : 한국 기업의 그린 비즈니스(Green Business)역량³⁷⁾

1. LS산전

지능형 전력망을 포함해 2012년까지 그린비즈니스 분야에만 2000억원을 투자할 계획이다. 지능형 전력망은 크게 두 가지 측면으로 구성된다. 하나는 가정에서 전기낭비를 줄일 수 있도록 하는 접근법이다. 또 다른 것은 장치 대중화될 가정용 태양 발전 시대에 대비해 각 가정에서 태양광으로 만들어낸 전기를 저장하는 장치와 이를 제어하는 시스템을 개발하는 방식이다.

2. 삼성그룹

국내 최대 기업인 삼성은 LED(발광다이오드) 사업을 전담할 수 있는 삼성LED를 공식 출범하였다. 삼성전기와 삼성전자의 합작으로 탄생한 삼성LED는 2015년까지 이 분야 ‘글로벌 톱(top)’ 기업이 되겠다는 목표다.

또한, 차세대 동력원으로 꼽히는 2차 전지(한 번 쓰고 버리는 게 아니라 충전해 쓸 수 있는 배터리) 시장에서는 삼성SDI가 발 빠르게 움직이고 있다. 특히 새로운 시장이 될 하이브리드카(휘발유와 전기배터리를 번갈아가며 사용하는 자동차)나 전기자동차 시장을 주 공략 분야로 노리고 있다. 이를 위해 작년 말 독일의 유명 자동차부품업체 보쉬와 하이브리드카용 전지 합작 법인을 세우고 향후 5년 동안 5억 달러(약 7000억원)를 공동 투자하기로 했다. 삼성전자의 경우 유해물질을 쓰지 않거나 적게 사용하는 친환경 제품을 출시하는데 힘쓰고 있다. 가령 배터리 커버 등에 옥수수 전분으로 만든 바이오 플라스틱을 사용한 휴대폰을 출시, 나중에 폐기 때 땅에 묻더라도 자연 분해되도록 했다. 초절전 냉장고·에어컨 같은 것도 이런 맥락에서 개발 중인 상품들이다. 삼성전자는 또 협력업체와의 관계에 있어서도 ‘에코(eco) 파트너 인증제’를 운영하고 있다. 부품에 대한 유해(有害)성 여부뿐 아니라 해당 기업이 공정 중에 이런 유해 부품이나 제품을 자체적으로 걸러내는 시스템을 갖고 있는지를 점검하는 것이다.

3. 웅진그룹

최근에는 웅진그룹도 신재생 에너지 사업 투자를 가속화하고 있다. 웅진그룹은 태양광 발전과 폐수(廢水)처리 사업을 미래주력사업으로 삼아 새로운 도전에 나서고 있다. 태양광 발전의 경우 이에 필요한 핵심소재인 폴리실리콘과 잉곳(ingot)을 웅진폴리실리콘과 웅진에너지 두 회사가 맡고 있다. 웅진에너지는 지난해 가동을 시작해 이미 높은 영업이익률을 올리고 있다. 웅진폴리실리콘은 2010년말부터 본격 제품을 내놓을 계획이며, 공장 시설에 5000억원을 투자하기로 결정한 상태다.

37) 조선일보 2009년 4월 28일 게재

4. 현대중공업

현대중공업은 풍력과 태양광 분야에 힘을 쏟고 있다. 지난해 충북 음성군 소이공업단지
에 태양전지 생산공장을 완공했다. KCC와 공동으로 폴리실리콘을 생산하는 합작법인도 설
립했다.

5. 포스코

포스코는 그동안 꾸준히 연구를 진행해 온 발전용 연료전지 사업을 키워나간다는 계획
이다. 이미 국내 최초로 남동발전에 상업 발전용 연료전지를 공급했다.

6. SK에너지

SK에너지는 최근 ‘친환경그린(green) 경영’을 위한 ‘그린 에너지 프로젝트’를 본격 추진
하고 있다. 국내 최대 에너지 기업으로서 청정에너지 개발과 온실가스 감축 친환경 신기술
개발을 통해 녹색기업으로 거듭 태어나겠다는 야심이다.

SK에너지는 작년부터 대기 중에 방출되는 온실가스 물질인 이산화탄소를 포집해 친환경
플라스틱을 생산하는 기술을 개발하는데 역점을 기울이고 있다. 석유 정제 과정에서 나오는
이산화탄소를 줄이는 동시에 이를 통해 새로운 플라스틱 제품까지 만드는 ‘일석이조(一石二
鳥)’의 효과를 누릴 수 있기 때문이다.

이와 함께 석탄을 이용해 무공해 에너지를 생산하는 ‘청정 석탄’ 프로젝트도 시작했다.
부존량이 많은 석탄을 가지고 값싸게 석유와 전기 각종 화학 제품을 생산하겠다는 것이다.

지난해 5월엔 국내 최초로 회사 사업장 간 ‘온실가스 사내 배출권 거래 제도’를 시작했
다. 이 제도는 사업장 간에 배출권을 거래하게 함으로써 자발적으로 온실가스 배출량을 줄이
고 친환경 생산체제를 도입도록 하려는 취지다. 울산 컴플렉스의 정유공장과 화학공장 등 5
개 사업장에 배출권을 할당하고 온실가스 배출을 줄이는 사업장에 이득이 돌아가도록 한 것
이다.

SK에너지는 기름으로 인한 토양오염 정화사업에도 뛰어 들었다. 지난해 5월 한국농촌공
사가 발주한 파주의 7개 미군기지 반환지역에 대한 600억원 규모의 환경오염 정화사업을 롯
데건설 등 4개사와 공동 수주했다.

토양오염이 확인된 미군기지에 대한 토양 및 지하수 정화작업과 캠퍼스·공원부지 조성사
업을 맡은 것이다. 그동안 정유공장과 저유소·주유소 등 4500여개 유류시설물에 대한 토양오
염실태 조사 및 정화설계·시공 노하우를 높게 평가받은 것이다.

SK에너지의 그린프로젝트는 휘발유·경유·등유에 대한 ‘클린(clean)화’ 프로그램으로도 나
타난다. 미국 버클리대 공학박사로 엑손모빌전략연구소 기술경영위원 등을 지낸 그린에너지
전문가인 구자영 사장은 “휘발유에서 황성분을 최대한 걸러내는 ‘초저유황 휘발유 제조시설’
에 이어 ‘등유·경유 탈황 제조시설’ 등을 잇달아 증설, 선진국의 환경기준치(15~50ppm보다
훨씬 낮은 수준(10ppm))까지 황 함유량을 떨어뜨렸다.”고 말했다.

SK에너지는 하이브리드 전기자동차용 배터리와 연료전지 개발에도 박차를 가하고 있다.

7. GS칼텍스

GS칼텍스는 차세대 에너지원으로 각광받고 있는 연료전지 기술을 새로운 성장동력 사업으로 선정, 투자를 늘리고 있다. 연료전지는 수소 등 연료를 산소와 접촉시키는 과정에서 전기를 생산하는 일종의 발전장치인데 일반 가정에서는 도시가스를 이용해 전기를 생산하고 여기서 나오는 열로 난방까지 한다. 정부는 2012년까지 1만 가구의 일반 가정에 연료전지를 보급하는 동시에 공공기관들도 신재생에너지를 사용토록 의무화했다. 연료전지 시장이 앞으로 몇 년 뒤에는 새로운 ‘블루 오션’으로 커질 수 있는 상황이다.

GS칼텍스 허동수 회장은 “자회사인 GS퓨얼셀과 함께 도시가스를 이용하는 1kW급 가정용 연료전지와 3kW급 연료전지 열병합발전시스템을 개발, 생산단계에 들어갔다”고 말했다. 또 대형건물과 아파트 등에서 활용할 수 있는 50kW급과 120kW급 대형 연료전지시스템도 개발하고 있다.

GS칼텍스는 차량에 수소연료를 공급하는 수소 충전소(수소 스테이션)사업도 추진하고 있다. 이미 2007년 서울의 연세대 캠퍼스안에 시간당 2.7kg의 수소를 생산해 저장·충전할 수 있는 1호 수소 스테이션을 설치했고, 수소 생산·정제 기술 개발도 주도하고 있다. 현대자동차와 공동으로 연료전지 자동차를 시험 운영하는 한편 가정용 연료전지와 연계하는 시스템도 연구하고 있다.

GS칼텍스는 차세대 2차 전지인 박막전지 사업에서도 신물질·신공정 기술 개발로 앞서나가고 있다. 이병무 상무는 “박막전지는 머리카락 두께의 초소형·소용량 에너지 저장장치로 친환경적일 뿐 아니라 폭발·발화 위험도 없다”며 “도난방지용 스마트카드의 IC칩에 내장되거나 미세 수술용 기구에 장착되는 등 활용도가 매우 높다.”고 말했다.

휘발유를 대체하는 바이오 연료인 바이오 부탄올도 GS칼텍스가 집중 육성하는 분야다. 옥수수 등 곡물을 원재료로 만들어지는 바이오 부탄올은 생산단가를 얼마나 낮추느냐가 관건이다.

GS칼텍스는 전국의 주유소망을 신재생에너지 개발에 이용하고 있다. 일조량이 많은 주유소 지붕에 태양전지판을 설치해 전력을 생산하는 것이며, 현재 8개 주유소에 태양광 발전시설이 설치돼 연간200MW의 전기를 생산하며 이를 한국전력에 판매해 수익도 올리고 있다. 최근엔 태양광 사업 확대를 위해 경기도와 ‘주유소 태양광 발전사업 업무협약’을 맺었다.

8. KT그룹

KT그룹은 ‘그린 IT기술’인 화상(畫!像)회의 시스템을 도입하여 지난달까지 임원급 PC에 화상회의 시스템을 설치하였다. 각자의 컴퓨터에 웹캠(웹카메라)을 달고 인터넷상에서 화상회의의 소프트웨어를 이용하고 있다. 지난달 분당본사에서 열린 80회의 회의 중 절반인 40여회가 화상회의로 진행됐다. KT 관계자는 “지난해 KT그룹 전체 국내회의의 20%를 화상으로 대체한다면 출장비 224억원 중 44억원을 줄일수 있을 것”으로 내다봤다.

KT의 그린 IT 행보는 화상회의도 입에서 그치지 않는다. KT 내 ‘그린 IT 추진위원회’는 오는 2013년까지 KT그룹의 탄소배출량을 2005년 대비 10% 감축하고 에너지 관련비용 742억원을 절감하는 것을 목표로 삼고 있다.

통신회사로서는 드물게 KT는 신재생에너지 사업에도 진출했다. 구체적으로 기존 전력·연료 등을 친환경 에너지로 대체키로 하고 지열을 이용한 냉난방 설비 구축·태양광 와이브로(휴대인터넷) 기지국 설치·유휴부지를 이용한 태양광 발전·폐기물 처리 강화 등을 추진하고 있다.

9. LG그룹

LG그룹은 신재생에너지 가운데서도 태양광 산업에 집중 투자, 차세대 성장동력으로 삼는다는 비전을 키워가고 있다. LG는 이를 위해 지난해 태양광 발전소 운영 업체 LG솔라에너지를 설립, 이 회사를 통해 작년 6월 충남 태안군 원북면 방갈리에 태양광 발전소를 세웠다. 30만P㎡ 대지에 1100억원을 투자 순간발전용량 14MW급 태양광 발전소를 완공했다. 지난해 3월 착공 이후 지자체와의 협력을 통해 3개월만에 완공된 이 발전소에서는 연간 기준으로 19kP의 전력을 생산하고 있다. 태안군 2만 가구 가운데 8000가구에 1년간 전력을 공급할 수 있는 규모다.

10. 현대·기아차

현대·기아차는 하이브리드 전기자동차 개발에 박차를 가하고 있다. 하이브리드 전기자동차는 기존 내연기관의 동력과 전기모터-배터리의 동력을 결합시켜 연비를 높이고 배출가스를 줄인 자동차를 말한다. 하이브리드 전기자동차는 연비개선 및 배출가스 저감의 효과 외에도 기존의 주유소 인프라를 활용할 수 있다는 장점을 갖고 있어 시장성이 유망하다는 평이다. 현대·기아차는 2010년 하이브리드 차량을 북미시장에 출시할 계획이다. 또 2012년 이후 가정에서 배터리를 충전할 수 있고, 인근 지역 내에서 전기차 모드로 주행이 가능한 플러그인(Plug-in) 하이브리드 자동차를 상용화한다는 계획이다. 특히 현대차가 야심작으로 내놓은 아반떼 LPI 하이브리드 전기자동차는 모터, 배터리, 인버터 등 고가의 주요 부품을 모두 국산화할 예정이다.

수소연료전지차도 차세대 무공해 차량으로 각광받을 전망이다. 수소를 동력원으로 이용하는 수소연료전지차는 주행단계에서 물 이외에는 어떠한 유해 물질도 배출하지 않기 때문에 무공해차량으로 평가받고 있다. 그러나 수소연료전지차를 보편화하기 위해서는 수소 인프라 구축이 선행돼야 하고, 과다한 에너지 사용이 불가피한 수소 제조 과정을 획기적으로 개선해야 한다는 단점이 있다.

식물성 원료에서 추출한 바이오 에탄올은 기존의 가솔린 사용을 대체할 수 있는 대안 중하나다. 주로 브라질의 사탕수수에서 추출한 바이오 에탄올을 에너지원으로 사용하고 있으며 최근 미국의 옥수수도 바이오 에탄올의 주요 에너지원으로 떠오르고 있다.

고유가와 지구온난화에 대한 대책의 하나로 가솔린에 에탄올을 혼합해 사용할 수 있는 가변연료자동차(FFV:Flexible-fuel Vehicle) 및 에탄올 85%를 연료로 사용하는 E85차 개발에 심혈을 기울이고 있다.

또 유채, 야자수, 대두 등에서 추출한 바이오 디젤은 기존 디젤연료를 대체하고 있다. 디젤차 보급률이 높은 EU에서는 연료 품질 표준화를 통해 기존 디젤에 바이오 디젤을 5%

혼합한 BD5 보급을 촉진하고 있으며, 현대자동차의 모든 디젤모델은 바이오 디젤을 5% 혼합한 디젤연료의 사용이 가능토록 개발되고 있다. 향후 친환경성을 갖춘 바이오 디젤이 대량 공급될 경우에 대비해 현대자동차는 바이오 연료의 혼합률을 20~30%까지 향상시킨 연료를 사용할 수 있는 디젤엔진 기술을 개발 중이다.

자동차의 재활용도 그린 경영의 필수 요소가 되고 있다. 현대차는 자동차 재활용을 감안해 신차 개발단계에서부터 중금속 등 유해물질 사용을 금지하고 있으며 재활용을 고려한 설계를 적용하고 있다. 모든 차종에 대한 재활용성을 검증하기 위해 ‘재활용 가능률 산출 프로그램’을 운영 중이다.

현대차는 EU 및 아시아 등에서 2015년 달성 목표로 삼고 있는 재활용 및 에너지 회수율 95%의 조기 달성을 통한 자동차의 자원 순환을 주요 경영 목표로 삼고 있다. 이에 따라 재활용을 고려한 설계, 폐차 해체 처리 기술, 기능 부품 재제조 기술의 개선을 추진하고 있으며, 고분자 소재의 재료 재활용 기술 등을 개발하고 있다.

11. KCC

KCC는 에너지 절감 제품 개발을 위해 지속적인 연구를 진행하고 있으며, 태양전지의 핵심소재인 폴리실리콘 개발에 속도를 내는 등 다른 기업과 차별화된 환경친화적 그린 경영을 실천하고 있다.

우선 KCC는 태양광 발전에 필요한 태양전지를 만드는 핵심 소재인 폴리실리콘 사업을 적극 추진하고 있다. KCC는 미국·독일 등 선진국의 몇몇 업체만이 보유하고 있던 폴리실리콘 기술을 개발 지난해 7월 본격 생산에 들어갔다.

KCC는 현재 충남 대죽산업단지에 내년 상반기 양산을 목표로 연간 생산 6000t 규모의 폴리실리콘 생산 공장을 건설 중이다. 이 가운데 절반(연산 3000t)은 KCC 자체적으로 생산·판매를 한다. 그리고 나머지 절반은 현대중공업과 합작 계약을 맺어 폴리실리콘 제조·판매·수출업 등 전반적인 사업을 전담하는 ‘㈜케이에이엠’을 설립, 합업체제로 운영하기로 했다. KCC는 앞으로 대죽산업단지 공장을 연산 1만 8000t 이상으로 생산규모를 확대해 세계적인 폴리실리콘 제조업체로 키워나간다는 계획이다.

KCC가 만들고 있는 보온단열재는 대표적인 에너지 고효율 제품이다. KCC의 보온단열재를 시공할 경우 벽과 창문 틈 등으로 빠져 나가는 에너지의 50% 이상을 절감할 수 있다. 최근 KCC가 한단계 업그레이드된 기술로 생산하고 있는 친환경 불연 보온단열재인 ‘그라스 울화이트’는 에너지 효율도 좋지만 화재발생 때 유해가스를 방출하지 않고 포름알데히드가 나오지 않게 만든 친환경제품이다.

건축물에서 열손실이 가장 많은 부분은 창호다. 천장·바닥과 달리 창호는 외부에 직접 노출돼 있기 때문에 건물에서 창호로 빠져나가는 열에너지를 잡지 않고서는 건물 전체의 에너지 효율을 높이기 어렵다. KCC는 창문 유리에 태양전지를 부착해 에너지 생산이 가능한 ‘건물 일체형 태양전지 시스템’, 유리를 3중으로 구성한 3중 복층 유리 창호 시스템을 개발해 건물의 단열 성능을 높이고 있다. 유럽과 미국 등 선진국의 환경규제에 대응해 개발한 수용성 자동차 도료는 국내외 자동차에 적용돼 우수한 기술력을 인정받고 있다.

12. 효성

효성은 풍력 발전 산업을 육성하는 한편, 기존 섬유 산업에선 폐자재를 활용한 첨단 섬유 제품군 확대에 힘쓰고 있다. 효성은 “태양광과 풍력 등 신재생에너지 사업은 자원 빈국인 우리나라가 미래 성장 동력 확보 차원에서 선점해야 할 전략사업이라는 판단에서 적극 육성하고 있다.”고 밝혔다.

효성은 화석 연료를 대체하는 신재생에너지 사업을 위해 10년 전부터 풍력발전기 개발을 추진해왔다. 2006년초 750kW급 풍력발전 시스템 개발을 완료하고 이를 강원도 강릉시의 풍력발전 현장에 설치 전기를 생산하는 등 상용화에 성공했다.

지난달에는 이 풍력 발전 시스템에 대해 독일의 권위 있는 인증기관인 DEWI-OCC로부터 국제 인증을 받아 해외 수출 기반도 갖추었다. 효성은 한 걸음 더 나아가 이보다 대규모인 2MW급의 풍력 발전 시스템에 대해서도 올 상반기 중으로 국제 인증을 마칠 예정이다.

효성의 2MW급 풍력 발전 시스템은 2007년 개발을 끝냈다. 효성은 이런 성과를 바탕으로 작년 말에는 정부가 추진하는 ‘해상용 5MW 국책과제’의 주관 기업으로 선정됐다. 이에 따라 향후 정부와 효성이 공동으로 500억원을 투자해 첨단 풍력 시스템을 개발, 이 분야 경쟁력을 높일 계획이다.

효성은 향후 10년 내로 풍력 분야에서 연간 1조5000억원의 매출을 올려 세계 10위 내의 풍력 발전 업체로 성장한다는 목표를 갖고 있다.

효성은 태양광 산업 육성 의지도 내비치고 있다. 2008년 상반기에는 한국 서부발전이 발주한 경남 밀양 태양광 발전소 건립 공사를 끝낸 데 이어 하반기에는 충남 태안에 자체 태양광 발전소를 건립해 운영하고 있다. 효성은 지난 40년 가까이 전력 설비를 만들면서 축적된 노하우를 바탕으로 풍력과 태양광 시장에서도 선도 업체로 자리 잡는다는 구상이다.

효성은 최근 담수화 산업에도 진출했다. 효성은 인천시 상수도사업본부와 협약을 맺고 인천 무의도에 담수화 설비를 설치하기로 했다.

효성은 기존 섬유 산업의 경우 폐자재를 활용한 친환경 섬유 개발에 심혈을 쏟고 있다. 이전처럼 석유 추출 물질로만 섬유를 만드는 게 아니라 기존에 쓰고 버리던 페트병·어망(漁網)같은 폐자재를 활용한 섬유도 속속 개발하고 있는 것이다. 2007년과 2008년에 선보인 ‘마이판 리젠’이나 ‘리젠’ 같은 것이 대표적 상품이다.

‘마이판 리젠’은 기존의 나일론과 동일한 특성을 갖고 있어 옷이나 가방을 만드는 데 쓰이고, ‘리젠’은 폴리에스테르와 동일해 역시 의류 등을 만드는 데 활용된다. 효성 이정원 부장은 “이런 첨단 재활용 기술 덕에 나일론이나 폴리에스테르를 만드는 데 쓰이는 석유화학 추출물질을 내년부터 연간 400t 씩 줄일 수 있을 것”이라고 말했다.

효성은 이 밖에도 저온에서 염색이 가능한 원사를 새로 개발해 나중에 직물에 색상을 넣는 과정에서 쓰이는 화석연료 소모량을 줄이고 있다. 효성은 2008년부터 효성 섬유 사업 부문 안에 ‘에코(eco·환경) 위원회’를 설치, 주1회씩 섬유 산업에서 친환경성을 높일수 있는 방안을 논의하고 있다.

효성은 전동기 등 기존 전력 장비들의 효율을 높여 이런 장비가 구동되는데 필요한 화석연료 소모를 감축시키는데도 노력을 기울이고 있다.

13. 한화

한화그룹은 태양전지와 바이오산업을 미래 주력사업으로 키우고 있다. 모두 그린(green) 비즈니스 분야이다. 주력 계열사인 한화석유화학은 태양광 발전의 핵심인 태양전지 셀(cell) 생산 사업에 힘쓰고 있다. 한화석유화학은 첫 단계로 작년 12월 울산공장 내에 30MW 규모의 생산공장 착공식을 가졌다. 올 상반기 중 생산설비 입고를 완료하고 시험가동을 거쳐 4분기부터 본격제품을 양산할 계획이다. 생산규모는 올해 30MW를 시작으로 2012년에는 330MW까지 늘려나갈 방침이다. 2015년까지 총 1GW의 설비를 구축함으로써 세계시장의 5% 이상을 점유한다는 목표다. 이를 위해 총 8000억원 이상을 투자할 방침이다.

한화석유화학은 미국의 태양전지 전문업체 스파이어사와 손을 잡고 태양전지 셀 생산공정에 필요한 기술과 장비를 도입하기로 했다.

한화석유화학은 태양전지 기초 소재인 폴리실리콘 제조에도 참여할 계획이다. 이를 위해 현재 외부 폴리실리콘 공장을 인수하는 방안을 논의 중이다.

바이오산업 분야에서는 한화석유화학과 계열사인 드림파마가 손잡고 바이오 복제약 시장 진출에 나섰다. 이미 개발을 끝낸 류마티스 관절염 치료제의 경우 임상시험이 완료되는 2012년부터 상업생산에 들어갈 예정이다.

한화 관계자는 “바이오 복제약은 기존의 화학합성물 의약품보다 부작용은 낮고 효능이 높아 성장성이 높다”고 말했다.

이 밖에 한화건설도 최근 ‘건물일체형 태양광시스템’개발에 매진하는 등 미래형 주택 준비에 힘쓰고 있다. 이 시스템은 향후 태양광 발전 시대에 대비 건축물 외벽 마감 재료로 태양광 집열판을 사용하는 것이 특징이다.

한화건설 관계자는 “최근 완결된 연구 성과를 바탕으로 조만간 실제 건축시공에 접목시킬 예정”이라고 말했다.

14. 아시아나항공

아시아나항공은 이달 15일 환경부로부터 국내 항공업계 최초로 항공운송서비스 분야(김포~하네다 노선) 탄소성적표지 인증서를 받았다. 탄소성적표지란 생산·수송·사용·폐기 등 제품·서비스 관련 전 과정에서 발생하는 온실가스 발생량을 이산화탄소 배출량으로 환산한 것을 말한다. 회사 관계자는 “아시아나항공의 온실가스 감축 의지가 인정을 받았다는 것을 보여주는 상징”이라고 말했다.

아시아나항공은 이달 18일에는 제휴관계인 일본 ANA와 더불어 인천국제공항 주변에서 ‘함께 가꾸는 환경’이란 주제로 식목행사를 열었다. 지난해 11월에는 일본 요나고 공항 인근에서 공동 식목행사를 개최했으며 앞으로도 양국을 오가며 1년에 두 번씩 행사를 이어갈 계획이다.

아시아나항공은 최고 경영층의 강력한 녹색경영 의지에 따라 1995년부터 환경경영시스템을 수립해 운영해오고 있다. 1996년 세계 항공사 최초로 환경경영시스템 국제 표준 인증(ISO 14001)을 받았으며 지난해 5월에는 ‘국가환경경영 대상’에서 대통령상을 받았다.

아시아나항공은 항공기 운항과 관련해 다양한 연료 절감 아이디어를 내고 있다. 우선 차

세대 주력 기종을 선정하는 데 있어 친환경성과 연료의 효율성을 중요한 기준으로 삼았다. 아시아나의 차세대 주력항공기인 에어버스사의 최신 기종 'A350XWB'의 경우 저소음과 낮은 온실가스 배출량이 특징이다. 또 신소재 사용을 통해 기체가 가볍고 공기역학적 기술 집약으로 기존 항공기에 비해 20~30% 높은 연료 효율성을 바탕으로 고유가 시대에 최적의 항공기로 손색없다는 평가를 받고 있다.

경제속도 운항이나 경제고도 운항, 단축항로 운영 등 비행 절차도 대폭 개선했다. 운항 계획과 실제 연료 소모량 차이의 실적 통계 분석을 통해 구간·기종별로 합리적인 추가 연료 탑재량을 설정해 탑재하고 있으며 카트 등 기내 탑재물을 가볍게 만들기 위한 노력도 병행하고 있다.

아시아나는 국내 최초로 세계적인 친환경 비정부 기구인 '열대우림동맹(Rainforest Alliance)'의 인증을 받은 커피를 모든 기내에서 제공하고 있다.

아시아나항공이 펼치고 있는 '탄소 상쇄 프로그램'도 대표적인 탄소 저감 활동 사례이다. 아시아나는 전 임직원을 대상으로 자사 항공기를 이용한 출장 때 발생하는 온실가스 상쇄비용을 회사 예산으로 적립하는 탄소 상쇄 프로그램을 지난해 5월부터 실시하고 있다.

탄소 상쇄란 어떤 활동으로 발생하는 온실가스에 상응하는 수준의 비용을 지불하거나 감축 활동을 통해 상쇄시키는 프로그램 이를 통해 지난해 말까지 모인 적립금은 4000만원 정도로, 온실가스 감축사업 전문기관에 위탁해 지구 온난화 방지 활동에 사용될 예정이다.

15. 대림산업

대전광역시 대덕연구단지에는 겉보기에는 다른 건물과 별다른 차이가 없어 보이는 3층 짜리 건물이 한 동 있다. 멀리서 보면 잔디밭과 열은 갈색이 잘 어울리는 세련된 건물로만 보인다. 하지만 이 건물 곳곳에는 에너지 절감을 위한 최첨단 장치와 건축 자재가 숨어 있다.

이 건물은 대림산업의 건축환경연구센터가 운영하고 있는 '에코3리터 하우스(ECO-3L House)'다. 에코 3리터 하우스는 1년에 m²당 3L(리터)의 연료만으로 냉난방을 해결할 수 있도록 특수 설계된 주택이다.

건물 벽과 옥상에는 널찍한 태양열 집열판이 설치돼 있고 작은 풍력 발전기도 돌아가고 있다. 보통 창보다 단열효과가 3~4배 높은 3중 유리창과 슈퍼 단열재가 들어가 있다. 건물에서 발생한 열기를 다시 환수해 사용하는 '폐열 회수형' 환기시스템도 있다. 바깥 온도가 영하 섭씨 4도까지 떨어지기 전에는 내부에서 발생하는 열만으로도 20~25도를 유지할 수 있다. 기존 아파트보다 연료 사용량이 75% 이상 적다.

대림건설은 국내 건설사 중 가장 먼저 아파트에서 사용하는 에너지를 줄이는 연구개발(R&D) 프로젝트를 시작한 회사로 꼽힌다. 현 정부의 핵심 사업 중 하나인 저탄소·고효율 '그린홈'의 구체적인 개발 계획을 이미 4년 전부터 구상하고 연구에 본격 착수했다.

에코 3리터 하우스에서 개발된 첨단 에너지 절감기술 중 일부는 실제 분양중인 아파트에도 일부 적용되고 있다. 2006년 대구 '수성 e-편한세상'관리실 건물에는 일반 건물로는 최초로 3리터 하우스를 시범 적용했고, 원주 무삼·오산 세마 e-편한세상 커뮤니티 시설에도

이 기술을 도입했다. 2008년 4월 분양한 울산 ‘유곡 e-편한세상’은 국내 최초로 냉·난방 에너지가 기존 아파트보다 30%까지 절감되는 초에너지 절약형으로 시공했다.

대림산업은 2010년부터는 냉·난방 에너지 50% 절감 아파트를 완전 상용화하는 것을 목표로 삼고 있다. 2012년까지는 일반 아파트에 적용할 수 있는 완벽한 에코3리터 하우스를 개발할 계획이다.

이를 위해 대림산업은 친환경·저에너지 건축과 관련해 사내 전문가와 박사급 인력 12명을 모아 ‘그린(GREEN)사업단’을 운영하고 있다. 친환경·저에너지 건축 설계와 시공기술에 대한 컨설팅 업무를 하고 실현 가능한 에너지 절감 방안을 찾아내는 것이 이들의 임무다.

16. 삼성물산

삼성물산 건설 부문은 자사(自社)가 지은 모든 건축물에 대한 친(親)환경 건축물 인증 취득에 나섰다. 이를 위해 기술 연구 센터를 중심으로 국내외 전문 연구소와 협력 체제를 구축하고 친환경에너지 관련 기술 개발 및 현장 적용, 전문인력 확충 같은 노력을 쏟고 있다.

먼저 친환경·저에너지 건축물 개발의 전진기지 역할을 할 기술연구소를 기술연구센터로 확대 개편하고 기술연구소 내 친환경연구팀은 친환경연구소로 역할을 강화했다. 또 기술연구센터를 중심으로 개발된 지열에너지, 태양광발전, 태양열 냉난방 우수·중수 활용 등 대체에너지 기술을 건설 현장에 적극 활용한다는 전략이다.

지열(地熱)에너지 시스템 도입이 대표적이다. 삼성물산은 온도가 연중 섭씨 15도 안팎으로 일정한 지중열을 이용해 온수와 냉난방을 공급하는 지중열 시스템을 대구 ‘래미안달성’에 국내 처음 적용했다.

태양광 발전 및 태양열 냉난방시스템은 다양한 형태로 현장에 활용되고 있다. 서울 역삼동 ‘래미안팰리스’단지내 가로등을 비롯한 공용시설에 필요한 에너지를 태양광 발전으로 바꾸었고 용인 ‘동천래미안’에는 연간 76MWh의 전력을 생산하는 태양광 발전시설을 설치했다. 올 7월 입주 예정인 서초동 ‘반포 래미안 퍼스티지’에는 태양전지판을 건물 외벽에 붙여 경관 조명 전기 사용량의 12%를 태양광으로 대체할 예정이다.

빗물 이용 시설과 중수 처리시설을 통해 아파트 등 건축물의 물관리 효율성도 높였다. 총 18개 시공현장에 빗물 이용 시설을 지어 조경 및 청소 화장실 용수 등으로 빗물을 활용하는가 하면 한 번 사용한 수돗물을 생활용수로 재활용하는 중수도 시설도 목동트라팰리스, 용산파크타워 등에 설치해 운영중이다.

건축물의 에너지 효율을 획기적으로 개선하기 위한 다양한 기술도 개발 중이다. 이 가운데 이중외피커튼월 시스템은 기존 단일층 외벽을 두 겹으로 만들어 외부 공기의 영향을 최소화하고 실내온도, 소음, 채광 환경을 크게 개선한 것이다. 전기 분야에는 고효율 기기를 적용해 5년 전 기본 사용량 대비 약 8% 정도 절감하기도 했다.

삼성물산 조옥희 친환경에너지연구소장은 “친환경 건축 분야에서 앞서 나가기 위해선 국내뿐 아니라 해외 선진 건설시장의 눈높이까지 맞춰야 한다.”며 “이를 위해 선진 연구기관과의 협력과 인적 교류를 확대하는 등 전문 인력 확보에 적극 나서겠다.”고 말했다.

17. SK건설

SK건설은 최근 국내외 경기 침체에도 불구하고 차세대 에너지원 기술을 발굴하는데 적극 뛰어들고 있다. 특히 바이오에너지 사업 진출에 활발한 움직임을 보이고 있다.

대표적인 프로젝트는 나무를 압축 가공한 뒤 연료로 사용하는 ‘우드 펠릿(wood pellet)’ 사업이다. 우드펠릿이란 임업 폐기물이나 소나무 벌채목 등의 톱밥을 분쇄한 뒤 원기둥 모양으로 압축·가공한 연료이다. 길이 3.8cm, 굵기 0.6~0.8cm 정도의 크기로 단순 땀감으로 사용하는 일반나무보다 발열량이 높고 연소율도 95%에 달해 잔해를 거의 남기지 않는다. 탄소 배출량도 일반 경유의 12분의1 수준에 불과해 친환경 연료로 각광받고 있다.

또 균질한 형태로 연료를 공급할 수 있어 정확한 에너지량 조절이 가능하고 에너지의 밀도와 저장 능력이 커 선진국형 에너지 연료로 불린다. 경제성도 뛰어나다는 평가다.

더욱이 SK건설은 이달 22일 전남 화순군에 우드펠릿 생산 공장을 준공하면서 상용화에 성공했다. 작년 말에는 귀뚜라미그룹과 우드펠릿 사업의 활성화를 위해 사업제휴 계약을 맺기도 했다.

SK건설은 또 장기적으로 저탄소 녹색마을을 건설하는 것을 목표로 가축 분뇨, 음식물 폐기물, 농업 잔재물 등에서 메탄가스를 추출, 이를 연료로 이용하는 바이오가스 플랜트 시설의 기술 개발도 추진 중이다.

18. 대한주택공사

정부는 올해 초 녹색 뉴딜 정책의 핵심사업으로 ‘그린홈(green home)’ 200만 가구 공급계획을 발표했다. 2018년까지 100만 가구의 그린홈을 새로 짓고, 기존 주택 100만 가구를 그린홈으로 개·보수한다는 게 골자이다. 그런데 이 사업은 국가 주택정책의 실행기관인 대한주택공사가 주도적으로 추진할 계획이다.

‘그린홈’이란 냉·난방, 조명 등에 소비되는 에너지와 화석연료 사용을 최소화한 친환경 주택을 말한다. 이를 위해선 에너지 소비와 온실가스 배출량을 줄이는 동시에 친환경 자재와 첨단장비를 사용해 에너지 이용 효율을 높여야 한다.

주공은 지금까지 그린홈을 건설할 수 있는 기술을 축적해왔다. 1979년 경기과천과 서울 둔촌동에 태양열 주택을 짓는 것을 시작으로 산본신도시 주공아파트에는 중수도(中水道·빗물이나 생활하수를 정화한 뒤 화장실 등에 다시 사용하는 수도)를 설치했다. 2000년에는 인천 논현지구 주택단지의 난방열원을 열병합발전시설을 통해 공급하면서 주변쓰레기 소각장의 쓰고 남은 열을 재활용했다.

2005년부터는 태양광설비를 갖춘 주택을 2만3000가구 가까이 보급하고 있다. 또 의정부 민락택지지구에는 기존 에너지소비량의 35% 이상을 줄일 수 있는 친환경저에너지 주택 건설을 추진 중이다.

주공은 정부가 2018년까지 공급하기로 계획한 150만가구의 보금자리주택 가운데 75만 가구를 그린홈으로 짓는다는 계획이다. 정부가 신규 주택으로 공급하기로 한 그린홈(100만 가구)의 4분의 3에 해당하는 물량이다.

최재덕 주택공사 사장은 “그린홈은 화석연료의 사용량을 일부 줄이는 전략만으로는 부

족하다”며 “도시계획·건축·토목·기계·환경 등 각 분야의 전문가들로 구성된 저탄소 녹색연구실을 만들어 그린 도시 건설을 위한 기술 개발과 정책 연구에 더욱 박차를 가하겠다”고 말했다.

19. CJ그룹

CJ제일제당이 최근 국내 즉석밥 시장의 대표 브랜드인 햇반을 탄소성적표지 시범사업에 참여시킨 것이다. 탄소성적표지 시범사업이란 환경부에서 추진하는 친환경 사업의 하나로 제품의 제조·유통과정에서 발생하는 이산화탄소 배출량을 제품에 표기하는 것이다.

제품에 이산화탄소 배출량을 표기하면 얼마나 환경에 유해(有害)하나가 단번에 드러나기 때문에 자연스럽게 녹색 소비를 조장하게 된다. 즉석식품 제품 중에서 탄소성적표지 시범사업에 참여한 것은 햇반이 유일하다고 CJ측은 말했다.

이에 따라 소비자들은 햇반 제품에 사용된 쌀이 논에서 출하될 때부터 소비자에게 이르기까지의 과정에서 얼마만큼의 탄소가 배출됐는지 한눈에 파악할 수 있게 됐다. CJ는 앞으로 햇반을 통해 어떻게 탄소배출량을 줄여나가는지를 직접 소비자들에게 알릴 예정이다.

20. 아모레퍼시픽

아모레퍼시픽은 온실가스 문제가 현실화된 1990년대보다 훨씬 이전인 1970년대 초반부터 이미 환경경영의 기반을 구축해왔다. 2007년 11월 국내 화장품업계 최초로 기업의 자발적인 사회적 책임을 촉진하는 국제협약인 ‘유엔글로벌컴팩트(UNGC)’에 가입, 지속가능경영에 박차를 가하고 있다.

1970년대 초반부터 30여년간 100만여평의 황무지를 개간해 조성한 녹차밭에서 흡수 고정하는 이산화탄소량은 연간 4만 820t이다. 생산 물류 전 과정에서 발생시키는 이산화탄소량(2만 3780t)을 훌쩍 뛰어넘는 수치다. 연간 1만 7000t이 넘는 온실가스를 감축시키는 셈이다. 2015년까지 3차에 걸쳐 40여만평의 미개간지에 대한 조림을 통해 추가로 온실가스를 흡수, 고정할 계획이다.

21. 신한은행

신한은행은 작년 5월 ‘환경 및 에너지 관련 녹색성장 여신 운용 로드맵(roadmap)’을 만들었다. 이 로드맵에 따르면 녹색 성장 관련 기업이나 친환경 산업중 고부가가치 사업에 대해 집중 지원할 계획이다.

신한은행은 올들어 태양광 발전소 33곳 건설에 2000억원을, 연료전지 발전사업, 생활·음식물류 폐기물처리시설, 풍력발전사업 등에 920억원을 각각 지원했다, 향후 소각·증기공급사업 등에도 금융 지원을 아끼지 않는다는 계획이다.

친환경 금융상품 출시에도 적극적으로 나서고 있다. 지난해 선보인 ‘신한 희망애(愛)너지 적금’이 대표적 에너지 절약 서약을 하면 우대금리를 더 얹어주는 파격적인 상품이다. 적금에 가입할 때 ‘에너지 사랑 실천 서약서’를 작성하고 거래 실적을 쌓으면 1년 연3%, 2년 연3.7%, 3년 연4%의 최고 금리를 받을 수 있다.

22. KB국민은행

국민은행은 3300억원의 신재생에너지 펀드를 만들어 녹색 기업을 지원하는 것을 시작으로, 조명을 에너지 효율이 높은 발광다이오드(LED)로 교체하고, 지점 옥상에는 태양열 집열판을 설치한다는 계획이다. 또 향후 녹색성장 관련 투자조합 결성이나 펀드 설립 등을 통해 녹색친환경 기업을 적극 지원한다는 방침이다. 이미 KB국민은행은 올해 중소기업 지원 자금 4조 2500억원 중 7500억원을 저탄소 녹색성장 산업에 배정해줬다. 또 서울 여의도에 있는 4곳의 본점에서 일하는 임직원들이 업무 협의를 위해 이동할 때는 에너지 절감을 위해 승용차 대신 자전거를 이용하기로 했다.

녹색 금융 상품도 잇따라 출시하고 있다. 올 초 세전 이자의 1%를 은행 부담으로 녹색성장 관련단체에 기부하는 '그린 그로스(green growth) e-공동구매정기예금'을 판매한 데 이어 친환경기업·녹색성장기업에게 금리를 우대해주는 'KB 그린그로스론(Green Growth Loan)'도 지난 2월 출시했다. 지난달에는 친환경상품 제조기업 및 신재생에너지 전문업체 등 저탄소 녹색성장 관련기업에 연 0.3%포인트 우대이율을 제공하는 '사업자우대적금'을 선보였다.

23. 한국전력

한국전력은 2017년까지 8년 동안 발전 자회사 등과 함께 총 5850MW의 신재생에너지를 개발한다는 야심찬 계획을 세우고 있다. 풍력, 태양광, 조력, 청정석탄, 연료전지, 수력 발전 등을 통해 원자력발전소 6기에 맞먹는 전력을 생산하겠다는 구상이다. 한전은 이를 통해 2020년까지 그린에너지 비중을 전체의 10%까지 높일 방침이다. 한전은 이를 위해 6개 발전 자회사들과 그린에너지 공급 협약을 맺었다.

분야별로 보면 조력, 조류 발전이 인천만, 강화, 새만금, 가로림 조력 등을 포함해 4166MW로 가장 용량이 크다. 수력과 소수력 발전은 866MW, 풍력은 제주 성산, 강원 평창, 전남 신안 등을 포함해 561MW, 태양광 발전은 20MW 규모다. 한전은 탄소배출권 획득을 위해 해외에서도 신재생에너지 개발에 나서고 있다. 중국네이멍구(內蒙古)에서 총 20기의 풍력 발전기를 건설해 가동하고 있다. 이를 통해 연간 42만t의 이산화탄소 배출량을 줄이는 동시에 470만 달러의 수익을 얻고 있다. 또 송·배전설비를 가동·폐기할 때 나오는 온실가스를 줄임으로써 연간 263만의 이산화탄소를 감축, 470억원 이상의 탄소배출권을 얻어낼 계획이다.

한전은 올해부터 향후 3년간 녹색전력 기술 개발에 총력을 쏟기로 했다. 정부가 추진하고 있는 저탄소 녹색성장과 그린 에너지산업의 성장동력화가 성공하려면 전력생산·저장·배전과 관련된 6대 첨단기술을 반드시 개발해야 한다는 전략적 판단에서다.

한전은 먼저 석탄에서 수소와 메탄 등 연료가스를 뽑아내는 대신 온실가스과 유해성분은 최대한 줄이는 '석탄 가스화 복합발전'(IGCC) 과 발전용 연료전지 기술 개발에 힘을 쏟고 있다.

24. 한국동서발전

동서발전이 현재 가장 역점적으로 추진하는 사업은 아시아 최초인 전남 해남·진도의 울돌목 조류발전소 건설 사업이다. 현재 한국해양연구원과 공동으로 ‘조류에너지 실용화 기술 개발 사업’을 추진, 울돌목에 10MW급 시험조류발전소를 설치해 가동 중이다.

조류발전은 댐 설치가 불필요하고 밀물과 썰물때 좁은 수로를 따라 흐르는 물살을 이용해 수차를 돌리는 무한청정 발전 방식이다. 그러나 그동안 조류발전 시험설비가 떠내려가는 등 설치에 어려움을 겪었다.

한국동서발전은 2013년까지 울돌목에 50MW의 상용 조류발전소를 우선 건설한 뒤 인근 맹골도와 장죽수도에 150MW와 250MW급 조류발전소를 설치하는 등 2015년까지 450MW의 조류에너지를 개발할 계획이 있다. 조류발전을 통해서만 20만 가구의 도시에 기후와 상관없이 전력을 공급할 수 있다. 또 연간 180만배럴의 원유 (약 1800억원어치) 수입 대체효과와 70만t의 이산화탄소 저감효과도 거둘 수 있다.

동서발전은 2020년까지 조류발전외에 풍력·태양광·바이오매스 발전사업 등에 5조 4000억원을 투자, 자체 발전량의 12% 수준인 1663MW의 신재생에너지를 개발하기로 했다.

우선 충남 당진에 축산물과 음식물 폐기물에서 발생하는 바이오가스로 전기를 생산하는 발전 플랜트를 건설할 계획이다. 이 설비는 국내 최대인 1500kW 규모다. 수도권에서는 쓰레기 매립지에서 발생하는 가스를 이용한 500kW급 발전소를 짓기로 했다. 강원 동해와 경남 산청의 기존 태양광 발전단지외에도 당진군에 1000kW급 태양광발전소를 추가 건설하고 강원 정선에는 20MW급 풍력발전단지를 2011년까지 건설할 방침이다.

25. 한국수력원자력

20기의 원전을 운영하며 국내 전력의 40%를 공급하고 있는 한수원이 친환경 에너지 기업으로 변신을 서두르고 있다. ‘에너지믹스(mix·혼합)’를 기치로 수력발전 용량을 대폭 늘리는 것은 물론 조력발전과 태양광·풍력발전 등 여러 신재생에너지분야로 사업영역을 넓혀가고 있는 것이다.

먼저 국토해양부 GS건설 등과 함께 인천만 조력발전사업에 참여한다. 인천만은 방조제 길이가 18.3km, 넓이가 175.45km²로 국내 최대의 입지여건을 갖추고 있다. 여기에 세계 최대 규모인 30MW급 조력발전 설비 44기가 들어서면 총발전용량은 원전 1기보다 많은 1320MW가 되고, 연간 전력 생산량도 2414GWh에 달한다. 한수원이 두 번째로 역점 추진하는 사업은 풍력발전이며, 두산중공업 NCE 등과 함께 제주 한경면에 건설할 예정인 3만kW급 해상 풍력발전소는 연간 5040만kW의 전력을 생산, 제주도1만2000가구에 안정적으로 전력을 공급하게 된다. 청정지역인 제주에서 연간 3만2000t의 이산화탄소를 줄이는 효과도 있다.

한수원은 작년 말 이미 고리 원자력발전소내에 750kW용량의 풍력발전소를 건설했다. 제주 해상 풍력단지 건설을 계기로 앞으로 연안 지방에 대규모 해상풍력단지를 건설, 새 성장동력으로 키운다는 계획이다.

한수원은 태양광사업에서도 두각을 나타내고 있다. 작년 3월 영광 원자력발전소부지내에 3MW 용량의 태양광 발전설비를 갖춘 영광 솔라파크를 완공, 운영에 들어갔다.

기존의 수력발전소의 발전 용량도 대폭 늘어난다. 청평 수력발전소에는 60MW급 수차발전기 1기를 추가로 건설, 2011년 가동할 계획이며 춘천 수력발전소도 올해 성능 개선사업을 통해 발전용량을 4.6MW 늘렸다.

26. 한국남동발전

남동발전은 이런 내용을 담은 ‘저탄소 녹색성장을 위한 신재생에너지 비전 2020’을 실현하기 위해 최근 포스코건설과 손을 잡았다. 2015년까지 3조 6000억원의 자금을 공동 투자해 960MW의 신재생에너지 발전사업을 추진키로 한 것이다. 먼저 전남 신안군 무의도와 임자도에 460MW 용량 의해 해상풍력단지를 조성하고 영흥풍력발전소 내부와 경남 밀양 등에 110MW급 육상풍력발전단지도 건설할 예정이다. 이를 위한 풍력자원 조사와 예비타당성 조사도 올해 착수한다. 올해 중 경남 남해·사천 해역에 100kW급의 조류발전 시험 설비를 설치하고 인천 덕적도에는 200MW급 조력 발전소도 건설할 예정이다.

남동발전은 해양소수력 발전과 수소연료전지 발전, 태양광 발전 등에서도 줄곧 앞서왔다. 화력발전소에서 버려지는 해양 냉각수를 모아 두었다가 수면과의 5~6m 낙차 및 조수간만을 이용해 전력을 생산하는 삼천포의 해양소수력 발전소(4086kW급)가 대표적인 사례다. 그 낭 버려져 온 에너지를 재활용해 높은 수익을 올린 것이다. 이 발전소는 2007년 말 ‘공공기관 혁신우수사례 경진대회’에서 298개 공공기관을 제치고 대통령상을 수상했다. 또 영흥화력발전소 부지에 건설된 1MW급 태양광 발전소와 국내 최초의 상업적 수소연료전지 발전소인 분당 복합화력발전소도 남동발전의 자랑거리다.

남동발전 관계자는 “삼천포와 영흥의 해양소수력발전소는 유엔기후변화 협약기구에 탄소배출권 획득사업으로 등록, 상당량의 탄소배출권을 확보했다”며 “고부가가치의 그린에너지 사업을 통해 신규 수익을 창출할 것” 이라고 했다.

참고자료 3. : KOICA 훈련관련 IUTC 사업예시

I. 네팔 PN 캠퍼스 생태연못 조성 사업

1. 사업개요

사업명	네팔 Tribuvan 대학 포카라 PN 캠퍼스 생태연못 조성
사업내용	생태연못 조성 기술 컨설팅 및 워크숍 개최
사업기간	2008년 10월 - 2009년 12월
자금지원	20,000US\$ ※KOICA Volunteer 사업
협력기관	KOICA, DUDBC, UNDP
실행기관	PN 캠퍼스, FSU

2. 추진현황

2008년 9월	사업 추진 공동협약 체결 (MOU): 네팔도시개발건설국(DUDBC), UNDP, KOICA, 국제도시훈련센터(IUTC), 트리뷰반 대학 PN 캠퍼스, PN 캠퍼스 학생연합회(FSU)
2008년 10월	전체 자문회의 개최 (네팔, 카트만두)
2008년 10월	현장 워크숍 개최 (네팔, 포카라) 현장 기공식 개최 (네팔, 포카라)
2008년 12월	생태연못 기본 설계 완성, 시공업체 선정

II. 네팔 현지훈련 사업: 통합적 폐기물 관리 및 생태도시 조성

프로그램

1. 사업개요

사업명	네팔의 통합적 폐기물 관리 및 생태도시 조성을 위한 현지 훈련과정
사업내용	현지 훈련과정 운영 및 기술 컨설팅
사업기간	연 1회 (2008, 2009년)
자금지원	1차: UN-HABITAT (30,000US\$) 2차: 한국환경자원공사 (45,000US\$) ※KOICA 동아시아 기후파트너십 일환 사업
실행기관	ENVICO, IUTC, DUDBC
현지지원	네팔 KOICA, UNDP

2. 추진현황

1차 사업	입문과정 (2008년 10월) - 생태도시 개념과 한국의 폐기물 에너지화 기술 소개
2차 사업	주제심화 과정 (2009년 5월) - 녹색성장을 위한 통합적 폐기물 관리 및 에너지화 기술, 신성장 에너지로써의 자원순환형 생태도시 개발 기법
3차 사업	2010년 예정 ※네팔 DUDBC 등 중앙정부 요청에 의해 ENVICO, IUTC, DUDBC 공동 개최에 대한 잠정적 합의 도출

III. 동티모르 Peace Village 사업(추진 중)

1. 사업개요

사 업 명	동티모르 Peace Village 조성
사업내용	초청 및 현지 훈련과정 운영 및 기술 컨설팅

2. 추진현황

현재 추진되고 있는 내용	- MOU 추진 중 - 동티모르 친선협회, KOICA, IUTC, 동티모르 파트너 간 협의 계획
---------------	--

참고자료 4. : 전문가 설문조사 자료

다음과 같은 설문조사 자료를 통해 외국 전문가들에게 체크리스트 형식으로 실행 가능한 전략에 대한 설문조사를 실시하였다.

List of the Proposed for KOICA Strategy against Climate Change

Subject	Strategy	Detailed Strategy (project)
Energy	<u>Renewable Energy</u>	○ Renewable Energy Development in Small Town(Community) ○ Renewable Thermal Development in Small Town(Community) ○ Small Scaled Renewable Energy Development
Building	<u>Low-Energy Green Home Construction</u>	○ Efficient energy system Development in Residential Building ○ Low-Energy Passive House Development
Wastes	<u>Minimization of Wastes</u>	○ Reduction of Wastes ○ Energy Generation from Wastes
Water Management	<u>Efficient Use of Water Resource</u>	○ Reuse of Rainwater ○ Prevention Strategy against Rain Storm ○ Prospecting and Extraction of Groundwater ○ Transport of water to regions where needed
Infrastructure	<u>Strategy against Sea-level rise</u>	○ Comprehensive and Sustainable Strategy against Sea-level Rise ○ Construction of Defense System against Sea-level Rise (e.g Sea Wall)

Subject	Strategy	Detailed Strategy (project)
Health	<u>Health care against climate change</u>	○ Adaptation Strategy against Extremely Hot Temperature due to Climate Change ○ Counterplan Strategy against Disease due to Climate Change
Ecosystem	<u>Adaptation of Ecosystem against Climate Change</u>	○ Adaptation to Changes in Ecosystem due to Climate Change ○ Restoration of Ecosystem and Species in danger due to Climate Change
Economy	<u>Green New Deal</u>	○ Green Finance ○ Job Creation through Green Business
Training Support	<u>Capacity Building against Climate Change</u>	○ Capacity Building for projects against Climate Change ○ Development of Sustainable Urban Training Material against Climate Change ○ Promotion of Consulting Industry in Overseas
Transportation	<u>Sustainable Transportation</u>	○ Development of Compact City to Reduce Transportation Distance ○ Clustering of Farming Village
Land Use	<u>Climate-Friendly Land Use</u>	○ Creation of Wind Path ○ Expansion of Vegetation and Water areas through Creation of Integrated City Planning against Climate Change
Agriculture	<u>Green Farming through the use of Solar Energy</u>	○ Development of Greenhouse for farming ○ Development of Solar Thermal System for Greenhouse Farming ○ Development of Renewable Energy for Farming Facility Operation
Forest	<u>Expansion of Greening</u>	○ Purchase of Carbon Emission Right through Afforestation ○ Expansion of Carbon Sink through Afforestation ○ Prevention of Erosion through Afforestation

연구자료 정책연구 2010-10-040

기후변화대응을 위한 한국의 ODA 전략연구

발 행 2009년 12월
발 행 인 박대원
발 행 처 한국국제협력단
편 집 인 정책연구실
주 소 경기도 성남시 수정구 대왕판교로 418(우: 461-833)
전 화 031)740-0301
팩 스 031)740-0681
홈 페이지 <http://www.koica.go.kr>

[무단복제를 금함]