

| 기후변화 적응 | 2019-005-04 |

다각적 협력 및 인식 확산 기후변화 적응사업 국내외 시장 발굴 및 확대

연구진

연구책임자 강상인 (한국환경정책·평가연구원 선임연구위원)

조한나 (한국환경정책·평가연구원 부연구위원)

참여연구원 신동혁 (한국환경정책·평가연구원 연구원)

조수빈 (한국환경정책·평가연구원 연구원)

제1장 서론	1
1. 배경 및 목적	3
2. 주요 사업내용 및 추진 절차	5
제2장 개발도상국 기후변화 적응기술 현황 및 수요 분석	7
1. 개요	9
2. 라오스	17
3. 미얀마	29
4. 베트남	35
5. 인도네시아	50
6. 캄보디아	62
7. 필리핀	71
8. 스리랑카	77
제3장 기후재원 적응사업 추진 현황 및 전략 분석	95
1. 개요	97
2. 재원별 적응사업 추진 현황 및 경향	98
3. 기후변화 대응 역량 강화 프로그램 현황	121
4. 기후재원 활용 전략	124



제4장 적응산업계 국외진출 지원	133
1. 개요	135
2. 개도국 수요 및 기후자원 활용 안내서 제작	136
3. 적응분야 산업계 대상 개도국 수요 및 기후자원 활용 설명회 개최	137
4. 기대효과 및 한계점	139
 제5장 결론 및 시사점	 141
 참고문헌	 145

표·차·례

표 1-1	적응산업 관련 유사사업 수행 및 연구 현황	4
표 2-1	대한민국 ODA(Official Development Assistance) 중점협력국(24개국)	11
표 2-2	저먼워치의 기후 리스크 지수(1998~2017년)	12
표 2-3	라오스 사회경제 지표	17
표 2-4	라오스의 기후변화 적응 우선순위 부문 및 기술	19
표 2-5	라오스 기후변화 적응 부문 계획 및 프로젝트	24
표 2-6	라오스 CPS상의 추진 시 고려사항	26
표 2-7	라오스 중점분야별 지원방향	27
표 2-8	물 관리 및 보건위생 분야 지원방향	28
표 2-9	미얀마 사회경제 지표	29
표 2-10	미얀마 기후변화 적응 우선순위 부문 및 필요 사업	31
표 2-11	미얀마 CPS상의 추진 시 고려사항	32
표 2-12	미얀마 중점분야별 지원방향	32
표 2-13	지역개발 분야 지원방향	34
표 2-14	베트남 사회경제 지표	35
표 2-15	베트남 기후변화 적응 우선순위 부문 및 기술	37
표 2-16	베트남의 기후변화 적응 부문 계획 및 한계점(현재~2020년)	44
표 2-17	베트남의 기후변화 적응 부문 우선순위(2021~2030년)	45
표 2-18	기후변화 적응을 위한 역량 강화, 기술이전, 재정지원 필요	46
표 2-19	베트남 CPS상의 추진 시 고려사항	46
표 2-20	베트남 중점분야별 지원방향	47
표 2-21	물 관리 및 보건위생 분야 지원방향	49
표 2-22	인도네시아 사회경제 지표	50
표 2-23	인도네시아의 기후변화 적응 우선순위 부문 및 기술	52
표 2-24	인도네시아 기후변화 적응 부문 계획	58
표 2-25	인도네시아 CPS상의 추진 시 고려사항	59
표 2-26	인도네시아 중점분야별 지원방향	60
표 2-27	환경보호/물 관리 분야 지원방향	61
표 2-28	캄보디아 사회경제 지표	62
표 2-29	캄보디아의 기후변화 적응 우선순위 부문 및 기술	64
표 2-30	캄보디아 기후변화 적응 부문 계획	67
표 2-31	캄보디아 CPS상의 추진 시 고려사항	68
표 2-32	캄보디아 중점분야별 지원방향	68

■ 표 2-33 ■ 물 관리 및 보건위생/농촌개발 분야 지원방향	70
■ 표 2-34 ■ 필리핀 사회경제 지표	71
■ 표 2-35 ■ 필리핀 기후변화 적응 부문 계획	73
■ 표 2-36 ■ 필리핀 CPS상의 추진 시 고려사항	74
■ 표 2-37 ■ 필리핀 중점분야별 지원방향	74
■ 표 2-38 ■ 지역개발, 물 관리 및 보건위생, 재해예방 분야 지원방향	76
■ 표 2-39 ■ 스리랑카 사회경제 지표	77
■ 표 2-40 ■ 스리랑카의 기후변화 적응 우선순위 부문 및 기술	79
■ 표 2-41 ■ 스리랑카 CPS상의 추진 시 고려사항	91
■ 표 2-42 ■ 스리랑카 중점분야별 지원방향	92
■ 표 2-43 ■ 물 관리 및 위생 분야 지원방향	93
■ 표 3-1 ■ 역량 강화 프로그램 현황 - 국외	122
■ 표 3-2 ■ 역량 강화 프로그램 현황 - 국내	123
■ 표 3-3 ■ 수자원 분야 적응사업 기술	126
■ 표 3-4 ■ 농업 분야 적응사업 기술	127
■ 표 3-5 ■ 연안 분야 적응사업 기술	127
■ 표 4-1 ■ 적응분야 개도국 수요 및 기후재원 활용 설명회 세부 일정	137

그 · 림 · 차 · 례

■ 그림 1-1 ■ 사업 추진 절차	6
■ 그림 2-1 ■ 국가별 기후변화 취약성 분석	12
■ 그림 2-2 ■ 중소기업 국외진출 희망 지역	13
■ 그림 2-3 ■ LAOS 경제성장률(1990~2017년)	18
■ 그림 2-4 ■ 미얀마 경제성장률(1990~2017년)	30
■ 그림 2-4 ■ 베트남 경제성장률(1990~2017년)	36
■ 그림 2-6 ■ 인도네시아 경제성장률(1990~2017년)	51
■ 그림 2-7 ■ 캄보디아 경제성장률(1990~2017년)	63
■ 그림 2-8 ■ 필리핀 경제성장률(1990~2017년)	72
■ 그림 2-9 ■ 스리랑카 경제성장률(1990~2018년)	78
■ 그림 3-1 ■ GCF 파이프라인 사업의 지역별 분포	98
■ 그림 3-2 ■ GCF 파이프라인 사업의 금융수단별 분포	99
■ 그림 3-3 ■ GCF 파이프라인 사업의 부문별 분포	99
■ 그림 3-4 ■ 분야별 자금 요청 현황	100
■ 그림 3-5 ■ AF 파이프라인 사업의 지역별 분포	102
■ 그림 3-6 ■ AF 파이프라인 사업의 적응분야별 분포	102
■ 그림 3-7 ■ AF 적응 분야별 투자 규모	103
■ 그림 3-8 ■ AF 부문별 투자 규모	103
■ 그림 3-9 ■ AF 파이프라인 사업의 금융수단별 분포	103
■ 그림 3-10 ■ GEF 파이프라인 사업의 부문별 투자 규모	106
■ 그림 3-11 ■ GEF 파이프라인 사업의 금융수단별 분포	106
■ 그림 3-12 ■ GEF 파이프라인 사업의 부문별 분포	107
■ 그림 3-13 ■ GEF 파이프라인 사업의 지역별 분포	107
■ 그림 3-14 ■ GEF 파이프라인 사업의 부문별 분포	108
■ 그림 3-15 ■ GEF 파이프라인 사업의 적응 분야별 투자 규모	108
■ 그림 3-16 ■ LDCF 파이프라인 사업의 지역별 분포	110
■ 그림 3-17 ■ LDCF 파이프라인 사업의 적응 분야별 분포	111
■ 그림 3-18 ■ LDCF 파이프라인 사업의 금융수단별 분포	111
■ 그림 3-19 ■ LDCF 파이프라인 사업의 부문별 분포	111
■ 그림 3-20 ■ LDCF 파이프라인 사업의 적응 분야별 투자 규모	112
■ 그림 3-21 ■ SCCF 파이프라인 사업의 지역별 분포	114
■ 그림 3-22 ■ SCCF 파이프라인 사업의 적응 분야별 분포	114
■ 그림 3-23 ■ SCCF 파이프라인 사업의 금융수단별 분포	115

■ 그림 3-24 ■	SCCF 파이프라인 사업의 부문별 분포	115
■ 그림 3-25 ■	SCCF 파이프라인 사업의 적응 분야별 투자 규모	116
■ 그림 3-26 ■	PPCR 파이프라인 사업의 지역별 분포	118
■ 그림 3-27 ■	PPCR 파이프라인 사업의 적응 분야별 분포	118
■ 그림 3-28 ■	PPCR 파이프라인 사업의 금융수단별 분포	119
■ 그림 3-29 ■	PPCR 파이프라인 사업의 부문별 분포	119
■ 그림 3-30 ■	PPCR 파이프라인 사업의 적응 분야별 투자 규모	119
■ 그림 4-1 ■	개도국 수요 및 기후재원 활용 안내서	137
■ 그림 4-2 ■	기후재원 활용 설명회 참석자 명단	138



제1장

서론



제1장 서론

1. 배경 및 목적

가. 사업배경

- 유엔기후변화협약(UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change) 당사국총회에서는 기후변화에 취약한 개발도상국의 적응(adaptation) 역량 증진을 위해 선진국의 기술 지원과 재정 제공을 요구함
 - ▶ 우리 정부는 2015년 12월 파리에서 개최된 UNFCCC 제21차 당사국총회(COP21)에서 ‘선진국이 개발도상국에 기술을 이전하고 재정을 지원할 때 선진국-개발도상국 간의 가교역할’을 수행하겠다는 의지를 천명한 바 있음
 - ▶ 2017년 11월 독일에서 개최된 제23차 당사국총회(COP23)에서도 기후변화 적응과 개발도상국의 적응 지원방안, 기술 이전 및 재정 지원 등의 이슈가 주요 과제로 논의되었음
- 개발도상국의 기후변화 적응을 위한 공공 및 민간 부문의 투자액이 지속적으로 증가함에 따라, 전 세계 적응분야 시장 규모도 지속적으로 성장할 전망이다
 - ▶ 기후변화 적응 비용은 개발도상국에서만 2030년까지 1,400억에서 최대 3,000억 달러가 소요될 것으로 전망되며, 전 세계적으로는 2050년까지 2,800억에서 5,000억 달러의 투자 수요가 발생할 것으로 예상됨(UNEP, 2016)
 - ▶ 2018년 다자개발은행(MDB: Multilateral Development Bank)의 기후 재정 규모는 총 431억 달러이며, 이 중에서 약 30%인 129억 달러가 적응 분야에 투입됨(World Bank, 2019)

나. 사업목적 및 필요성

- 본 사업의 목적은 개발도상국의 적응 정책과 기술 수요를 분석하여 국내의 기후재원과 연계해 이를 사업화할 수 있도록 지원함으로써 국내 적응분야 산업계의 국외 진출 기반을 마련하는 데 있음. 해당 사업과 관련하여 수행해 온 연차별 사업 및 연구 추진 경과는 <표 1-1>과 같음

표 1-1 적응산업 관련 유사사업 수행 및 연구 현황

연도	과제명	책임자	종류
2011	기후변화 적응 신사업 유망산업 발굴 포럼	이영준	역무대행
2012	기후변화 적응 관련 유망산업 발굴 및 경쟁력 강화 방안	명수정	수탁과제 (환경부)
2013	기후변화 적응전략 종합연구	이수재	역무대행
2014	기후변화 적응산업 활성화를 위한 정책 방안 연구	박창석	수탁과제 (환경부)
	기후변화 적응산업 육성전략(Ⅰ)	명수정	역무대행
2015	기후변화 적응산업 육성전략(Ⅱ)	류재나	역무대행
2016	기후변화 적응산업 수출기반 육성 : 중소기업 지원 및 개도국 적응계획 수립 지원	황인창	역무대행
2017	기후변화 적응산업화 연구	최희선	수탁과제 (환경부)
	해외진출 유망산업 발굴 및 해외협력 프로그램 마련	최희선	역무대행
2018	기후변화 적응산업의 해외진출 활성화 방안 마련	조한나	역무대행

자료: 연구진 작성.

- 지금까지 수행해 온 연차별 사업을 살펴보면, 2015년까지는 기후변화 적응에 대한 개념 정립과 적응산업에 대한 정의, 적응산업의 활성화 방안 마련 등의 연구를 수행함. 2016년부터는 기후변화 적응 관련 국내 기업의 국외진출을 지원하기 위한 연구를 수행함
 - ▶ 기존 사업의 대부분은 정책 연구로 수행하였으며, 과업 범위에 비해 한정된 예산으로 단기(1년)간에 성과를 도출해야 하는 한계가 있음
 - ▶ 따라서 올해 사업에서는 국내 기업을 선별적으로 지원하던 기존 방법을 재고하고, 기업 입장에서 실질적으로 도움이 될 만한 정보를 제공해 산업 전반을 지원하고자 함

2. 주요 사업내용 및 추진 절차

가. 사업내용

1) 개발도상국 수요 파악 및 기후재원, 전략 파악을 통한 적응사업 발굴

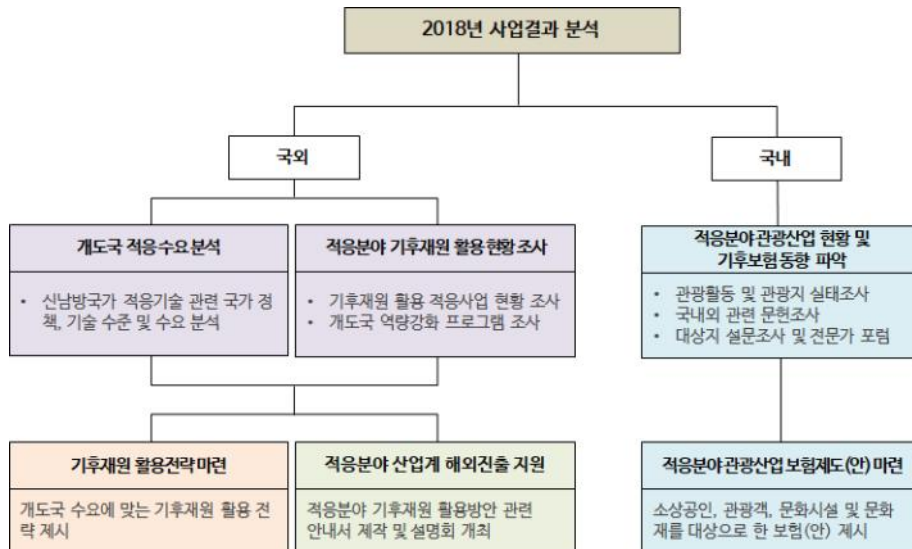
- 개도국 기후변화 적응과 관련한 기술 수준 및 사업니즈 분석을 통한 수요 발굴
 - ▶ 아시아 7개국의 국가별 기술수요평가(TNA), 자발적 기여방안(NDC), 국가협력전략(CPS) 등 국가 주요 정책을 통해 개도국의 적응기술에 대한 국가 차원의 우선순위, 개도국 상황과 역량을 감안한 적응목표, 우리나라의 개도국 국가개발계획 중점지원 분야 파악
- 기후재원 적응사업 현황 파악을 통한 활용전략 마련
 - ▶ 녹색기후기금(GCF), 지구환경기금(GEF), 적응기금(AF), 최빈개도국기금(LDCF), 특별기후변화기금(SCCF)과 같은 기후재원의 적응사업 현황 및 전략 분석
 - ▶ 개도국 역량 강화 프로그램 조사 및 분석을 통한 기후재원의 개도국 지원 현황 파악
 - ▶ 이를 바탕으로 개도국 적응사업 현황에 따른 기후재원 활용전략 마련

2) 산업계의 국외진출 지원

- 기후재원 활용 안내서 제작 및 배포
 - ▶ 개도국(아시아 7개국) 수요 파악 및 기후재원 전략 파악을 통한 기후재원 활용 안내서를 제작하여 국외진출에 관심 있는 기업들에 배포
- 적응분야 산업계 대상 기후재원 활용 설명회 개최
 - ▶ 국외진출에 관심 있는 적응분야 산업계를 대상으로 개도국의 수요사업 및 수요기술, 기후재원 활용에 대한 설명회 개최

나. 추진 절차

- 사업의 구체적인 추진 절차는 <그림 1-1>과 같음



자료: 연구진 작성

■ 그림 1-1 ■ 사업 추진 절차

제2장

개발도상국 기후변화 적응기술 현황 및 수요 분석



제2장 개발도상국 기후변화 적응기술 현황 및 수요 분석

1. 개요

- 본 연구에서는 국내외 관련 자료 분석 등을 통해 개발도상국, 그중에서도 최근 협력 수준을 강화하고 있는 신남방 중점협력국가들의 기후변화 적응기술 수요와 관련 정책을 파악해 해당 국가에서 필요한 국내 기술의 국외 이전과 사업화 방안을 제시하고자 함

가. 대상 지역 및 국가 선정

1) 선정 기준

가) 시의성 및 협력 용이성

- 2017년 11월 문재인 대통령이 ‘아시아태평양경제협력체(APEC), 동남아시아국가연합(ASEAN, 이하 아세안)+3, 동아시아정상회의’에 참석차 동남아시아 국가들을 방문하여 신남방정책 구상을 밝힌 이후 이를 정부의 중점 대외 정책으로 추진 중임
 - ▶ 신남방정책은 대한민국과 신남방지역의 교류 및 협력 수준을 미국·중국·일본·러시아 등 주변 4강국 수준으로 증진하는 것을 목표로 함
 - ▶ 정부는 2018년 8월 정책 추진을 위해 신남방정책특별위원회를 신설하고, 아세안의 수요에 기반한 실질적인 협력과 인도와의 전략적 공조 강화를 위한 노력을 이어가고 있음
 - ▶ 신남방정책의 핵심전략은 사람(people), 상생번영(prosperity), 평화(peace) 등 3P이며 그에 따라 16개 세부과제를 설정함
 - ▶ 이 가운데 ‘16. 긴급사태 예방 역량과 신속 대응 및 복구 역량 강화’ 과제는 자연재해

및 기후변화 취약 지역의 재난 예방 및 대응 역량 강화 등 신남방지역의 복원력(resilience) 향상 지원을 목표로 함

- ▶ 특히 환경부는 2018년 7월 싱가포르에서 개최된 기후변화 아세안 확대장관회의와 물 산업 포럼에 참석해 아세안 회원국을 대상으로 한 물 산업 진출, 대기오염·기후변화 대응, 폐기물 관리 등 다양한 환경문제 해결을 위해 공조할 필요가 있음을 강조함
- 기획재정부와 국제개발협력위원회에서 2019년도 선정한 중점협력국은 총 24개국으로 아시아 11개국, 아프리카 7개국, 중동·독립국가연합(CIS: Commonwealth of Independent States) 2개국, 중남미 4개국이며, 그중에서도 ‘아시아, 아프리카’ 지역을 중심으로 지원이 이루어지고 있음
- ▶ 신남방정책과 신북방정책 추진에 따라 2018년에 비해 아시아 지원 비중(37% → 38.8%) 이 소폭 증가하면서, 이 지역을 중점적으로 지원하는 기조를 유지함
- ▶ 아프리카(18.3% → 21.6%) 지원 비중도 2018년에 비해 다소 증가하였지만, 중동·CIS(11.9% → 5.2%)의 지원 비중은 감소하는 추세임
- ▶ 국제개발협력위원회는 3~5년 주기로 심의를 거쳐 중점협력국의 적정성 여부를 검토함
- 특히 2019년 11월 24~27일 열린 한·아세안 특별정상회의와 한·메콩 정상회의에서는 경제와 사회·문화·평화·안보·외교 등 전 분야에 걸쳐 협력을 구체화한 바 있음(파이낸스투데이, 2019)
- ▶ 제조업부터 첨단 과학기술산업, 금융, 스마트시티, 도로 철도 항만 등 인프라, 농업, 해양수산, 스타트업과 중소기업에 이르기까지 모든 분야에서 경제협력의 폭과 규모를 키우기로 함
- ▶ 아세안과 우리나라의 협력은 더욱 넓어지고 깊어질 것이며, 기후변화 적응 또한 중요한 의제로 다뤄질 것으로 예상됨

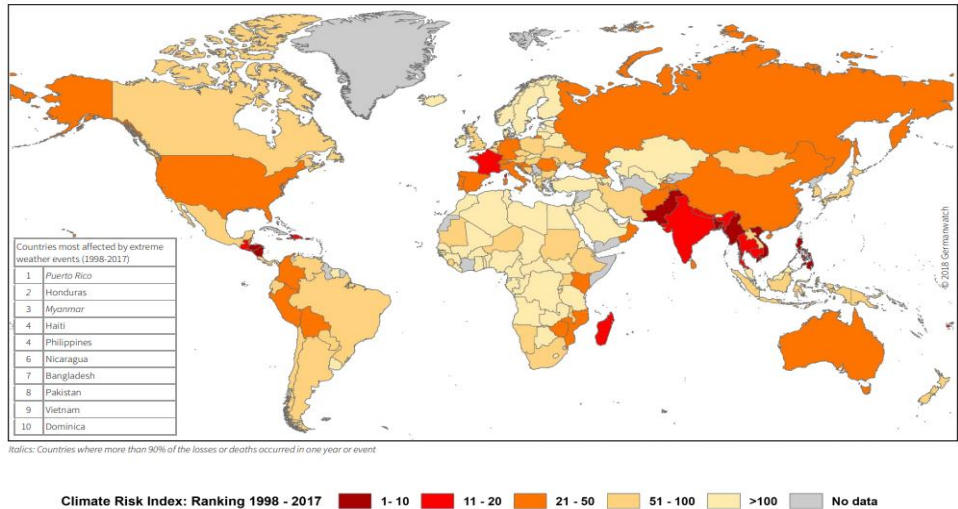
표 2-1 | 대한민국 ODA(Official Development Assistance) 중점협력국(24개국)

지역 (국가 수)	2018년도 기획재정부-국제개발협력위원회 선정
아시아 (11)	베트남, 인도네시아, 캄보디아, 필리핀, 방글라데시, 몽골, 라오스, 네팔, 스리랑카, 파키스탄, 미얀마
아프리카 (7)	가나, 르완다, 모잠비크, 세네갈, 에티오피아, 우간다, 탄자니아
중동, CIS (2)	아제르바이잔, 우즈베키스탄
중남미 (4)	볼리비아, 콜롬비아, 파라과이, 페루

자료: 관계부처합동 보도자료(2017).

나) 기후변화 취약성

- 기후변화 취약성은 독일 민간연구소인 저먼워치(German Watch)의 글로벌 기후 리스크 지수(CRI: Global Climate Risk Index)를 참고함
 - ▶ 글로벌 기후 리스크 지수(CRI)는 매년 전 세계를 대상으로 조사하며, 기후변화로 인한 리스크, 인명 피해, 경제적 피해 등을 측정하여 기후현상에 대한 국가별 취약성을 평가함
 - ▶ 저먼워치가 2018년 발표한 CRI 2019에서는 1998년부터 2017년까지 기후변화의 피해를 가장 크게 입은 국가를 다음과 같이 보고함(표 2-1 참조)
 - ▶ 글로벌 기후 리스크 지수 점수가 높은 국가 중 10위권 이내에 미얀마(3위), 필리핀(5위), 베트남(9위)이 속해 있으며 캄보디아(19위), 스리랑카(31위), 인도네시아(69위), 라오스(89위) 등 아세안 국가의 순위가 비교적 높은 것을 확인할 수 있음
 - ▶ <그림 2-1>에서 보듯이 지역별로 아시아, 특히 동남아시아와 서남아시아에 위치한 국가들의 글로벌 기후 리스크 지수 점수가 높게 나타남



자료: Kreft et al.(2018).

그림 2-1 국가별 기후변화 취약성 분석

표 2-2 저민위치의 기후 리스크 지수(1998~2017년)

2018년 순위 (2017년 순위)	국가	CRI 점수	사망자 수	절대 손실 (백만 달러)	GDP 대비 손실(%)	재해 발생 횟수 (1998-2017)
1 (100)	푸에르토리코	7.83	150.05	5,033.16	4.204	25
2 (1)	온두라스	13.00	302.45	556.56	1.846	66
3 (3)	미얀마	13.17	7,048.85	1,275.96	0.661	47
4 (2)	아이티	15.17	281.30	418.21	2.642	77
5 (5)	필리핀	19.67	867.40	2,932.15	0.576	307
6 (4)	니카라과	20.33	163.60	223.25	1.009	45
7 (6)	방글라데시	26.67	635.50	2,403.84	0.640	190
8 (7)	파키스탄	30.17	512.40	3,826.03	0.567	145
9 (8)	베트남	31.67	296.40	2,064.74	0.516	220
10 (44)	도미니카	33.00	3.35	132.59	21.205	8
19 (15)	캄보디아	39.67	53.300	242.493	0.723	N/A
31 (48)	스리랑카	48.33	60.750	491.048	0.294	N/A
69 (70)	인도네시아	74.17	252.00	1,798.562	0.083	N/A
89 (90)	라오스	85.67	6.300	73.910	0.237	N/A

자료: Kreft et al.(2018).

다) 국내 기업의 국외진출 선호도

- 2018년 전경련중소기업협력센터에서 수행한 설문조사에 따르면 중소기업의 국외진출 희망시장은 동남아(27.5%), 미국(15.3%), 중국(15.0%), 유럽(12.5%), 일본(11.1%), 중동(8.0%), 중남미(5.2%), 독립국가연합(CIS)(2.7%), 아프리카(2.7%) 순으로 나타남¹⁾
- ▶ 중소기업이 동남아시아 지역에 진출을 희망하는 이유는 ‘성장 잠재력’으로 나타남. 동남아시아 시장 중에서도 특히 베트남은 국내 업체들이 가장 주목하는 지역임. 소비시장이 급격히 커진 데다, 대부분의 국가와 자유무역협정(FTA)을 맺고 있는 점이 강점으로 꼽힘



자료: 전경련중소기업협력센터(2018); 연합뉴스(2018)

■ 그림 2-2 ■ 중소기업 국외진출 희망 지역

1) 조사기간: 2018년 3월 16일~4월 6일 / 조사대상: 1,020개 중소기업 중 482개사 회신(응답률 47.3%)

라) 기존 연구와의 연계성

- 본 사업은 2016년부터 이어지는 동남아시아 개발도상국 대상 적응사업 발굴, 적응계획 수립 지원, 국외진출 활성화 방안 마련 등의 연계사업으로 해당 지역에 대한 경험과 네트워크를 확보하고 있음
 - ▶ 2016년 「기후변화 적응산업 수출기반 육성: 중소기업 지원 및 개도국 적응계획 수립 지원」 과제에서는 캄보디아 바탐방(Battambang)과 캄팟(Campot), 2017년 「해외진출 유망산업 발굴 및 해외협력 프로그램 마련」 과제에서는 베트남 다낭(Danang), 2018년 「기후변화 적응산업의 해외진출 활성화 방안 마련」 과제에서는 베트남 켄터(Cantho)를 대상지로 선정해 사업을 수행하였음

2) 선정 결과

- 위와 같은 기준을 통해 선정한 대상 국가는 다음과 같음
 - ▶ 라오스, 미얀마, 베트남, 인도네시아, 캄보디아, 필리핀, 스리랑카*(이상 7개국)
 - * 스리랑카의 경우, 신남방 국가에 속하지는 않으나 현재 한국환경정책·평가연구원(KEI)에서 진행하고 있는 스리랑카 사업과의 연계를 위해 선정하였음

나. 조사 범위

1) 개요

- 신남방 개발도상국의 기후변화 적응기술 관련 수요와 정책을 파악하기 위한 방법으로 UNFCCC의 기술수요평가(TNA), 각 국가가 제출한 자발적 기여방안(NDC), ODA 사업을 위한 우리나라의 국가협력전략(CPS) 자료를 분석함²⁾ 분석 대상 자료

가) 기술수요평가(TNA: Technology Needs Assessment)

- TNA는 UNFCCC가 개발도상국의 기후변화 대응을 지원하기 위해 주기적으로 조사하여 발표하는 보고서로, 개발도상국의 감축 및 적응기술 수요와 우선순위 파악이 주목적임
- 2001년부터 2019년 현재까지 85개 개발도상국이 각국의 기후기술 수요 분야를 조사하고 평가하여 TNA를 발표하고 있음
 - ▶ 2010년부터 유엔환경계획(UNEP: UN Environment Programme)과 덴마크기술대학(DTU: Danish Technical University)은 파트너십(partnership)을 맺고 개발도상국을 기술적으로 지원하고 있으며, 지구환경금융(GEF: Global Environment Facility)은 녹색 기후기금(GCF: Green Climate Fund) 프로그램을 통해 개발도상국 TNA 수행의 재정적 지원을 맡고 있음
 - ▶ 2010년부터 2013년까지 36개 국가, 2014년부터 2018년까지 26개 국가, 2018년에 24개 국가가 TNA 작성을 완료하였음
- UNFCCC의 체제에 따라 수행되는 TNA는 개발도상국의 기후기술 수요를 파악하는 데 있어 가장 효과적인 방법임

나) 자발적 기여방안(NDC: Nationally Determined Contributions)

- NDC는 각 당사국이 자국의 상황과 역량을 감안하여 자체적으로 정한 감축 및 적응에

대한 목표, 절차, 방법론 등을 포함함

- ▶ 파리에서 열린 제21차 당사국총회(COP21)에서는 당사국들로 하여금 2020년부터 5년 주기로 수정 및 보완한 NDC를 제출하여 파리협정을 비준할 수 있도록 장려함
- ▶ 2019년 현재 184개 당사국이 1차 NDC를 제출했으며, 마셜제도의 경우 2차 NDC를 제출한 상태임
- NDC는 UNFCCC 모든 당사국들이 공식적으로 5년마다 제출해야 하므로 기후기술 수요 정보수집에 중요한 역할을 함
- ▶ TNA와 더불어 개발도상국의 기후기술 수요에 대한 정보를 획득하는 데 중요한 보고서이지만, 주된 내용은 온실가스 감축 목표와 감축 유형, 시장기반 인센티브 등이며 ‘기술’에 대한 언급은 아직까지 많지 않음

다) 국가협력전략(CPS: Country Partnership Strategy)

- 정부는 ODA의 효과성 제고를 위해 중점협력국별로 CPS를 수립하고 이에 따라 원조를 추진함. CPS는 협력대상국가의 최상위 ODA 지원 전략으로 국가개발 환경 분석, 중점 지원 분야 및 이행전략 등을 총체적으로 포괄함
- 개발도상국의 기후기술 수요를 조사하기 위해서는 TNA, NDC뿐 아니라, 국제기구와 우리나라의 CPS를 분석할 필요가 있음
- ▶ CPS는 협력대상국가와 협의하는 과정에서 해당국의 외교 전략 및 개발 수요에 대한 종합적인 고려를 바탕으로 수립함. 따라서 협력대상국의 수요에 기반한 지원 및 효율적인 사업 이행이 가능함

2. 라오스

가. 국가 개요

표 2-3 라오스 사회경제 지표

	인 구	723만 명(2018년)
	면 적	236,800km ²
	1인당 GDP(명목)	2,457달러(2017년)
	경제성장률	6.9%(2017년)
	산업별 GDP 기여 비중	농업: 20.9%, 공업: 33.2%, 서비스업: 45.9%
	산업별 종사자 비율	농업: 73.1%, 공업: 6.1%, 서비스업: 20.6%
	인간개발지수(HDI)	0.694(139위/189위)

자료: CIA(2018); UNDP(2018); World Bank(2018)

- 라오스는 인도차이나반도에 위치하며 서쪽은 태국, 북서쪽은 미얀마와 중국, 동쪽은 베트남, 남쪽은 캄보디아와 접경한 내륙국가로 해안선이 없음
- 총 면적은 23만 6,800km²로 한반도의 약 1.1배 크기이며, 국토의 약 70%가 산악지대로 이루어짐. 북부 대부분은 산악 고원지대이고, 동부에 위치한 안남산맥과 서부에 위치한 메콩강이 베트남, 태국과 경계를 이룸
- 라오스의 수도는 비엔티안이며 행정구역은 17개의 주와 1개의 도로 구성됨
- 2017년 기준 라오스의 GDP는 약 168.5억 달러이며, 1인당 GDP는 약 2,357달러임
 - ▶ 2018년 기준 라오스의 경제성장률은 6.5%로 경제 고성장을 기록하고 있으며, 대형 인프라 개발사업, 전력 생산 증가 및 서비스 부문 성장으로 인해 성장세가 지속될 것으로 예상됨(World Bank, 2018)(그림 2-3 참조)



■ 그림 2-3 ■ LAOS 경제성장률(1990~2017년)

자료: World Bank,(2018).

- 라오스의 산업별 GDP 내 기여 비중은 농업, 임업, 수산업 등 1차 산업이 20.9%, 제조·건설업 비중이 33.2%, 서비스업 비중이 45.9%를 차지함(CIA, 2018). 한편, 산업별 종사자 비율은 농업 73.1%, 제조·건설업 6.1%, 서비스업 20.6%로 농업 중심의 사회여서 제조업 기반이 부족해 대부분의 물자를 인근의 태국, 베트남으로부터 수입함
- 2018년 유엔개발계획(UNDP: United Nations Development Programme)에서 발표한 인간개발보고서(HDR: Human Development Reports)에 따르면 인간의 삶과 관련된 인간개발지수에서 라오스는 전체 189개 국가 중 139위를 기록함(UNDP, 2018)

나. 기술수요평가(TNA)

1) 개요

- 라오스에서 매년 발생하는 홍수는 4만 5,000ha에 달하는 농지에 피해를 미치며, 연간 약 1억 달러의 손실을 유발함. 2005년에는 기후변화로 인해 약 1만 개의 질병이 발생했음을 확인하는 등 잦은 홍수 발생과 기후변화는 인간, 가축, 작물에 질병을 야기함
- 라오스는 2013년에 TNA 보고서 작성을 완료하였으며, 기후변화 적응 부문의 장애물과 프레임워크 활성화를 분석한 보고서를 2017년에 발표함
- 기후변화 적응에 대한 기술이전이 가장 시급한 분야로 물, 농업 분야를 선정함

표 2-4 라오스의 기후변화 적응 우선순위 부문 및 기술

부문		적응기술	
번호	부문명	번호	기술명
1	물 (Water)	1-1	조기경보 시스템 (Early Warning System)
		1-2	재해 영향 감소를 위한 기금 조성 (Disaster Impact Reduction Fund)
		1-3	하천유역 관리 (Watershed or River Basin Management)
		1-4	최적의 물 공급 시스템 (Water Supply System)
2	농업 (Agriculture)	2-1	가축 질병 예방 및 제어 (Livestock Disease Prevention and Control)
		2-2	농업 개발 보조금 메커니즘 (Agricultural Development Subsidy Mechanism)
		2-3	농촌 인프라의 기후 탄력성 제고 (Climate Resilient Rural Infrastructure)
		2-4	농작물 다각화 (Crop Diversification)

2) 라오스 기후변화 적응기술 수요 우선순위

가) 물(Water)

(1) 조기경보 시스템(Early Warning System)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 조기경보 시스템은 홍수 예방을 위한 필수 조건으로서 일기 예측, 예상 수위 측정, 배출량 예측, 정보 제공 등을 통해 홍수로 발생하는 지역 사회의 피해를 최소화하는데 기여함
- 라오스 천연자원환경부에서는 사회경제적 개발 계획, 기후변화 전략, 국가 재난 관리 마스터플랜을 통해 조기경보 시스템의 구축을 강조함
- 조기경보 시스템은 몇 년 전 부터 여러 이해관계자에 의해 실행되고 있지만, 시스템에 대한 재정적 지원, 지식 및 기술의 부족으로 인해 현재까지 시스템이 완전하게 구축되지 못한 상황임
- 라오스 정부는 조기경보 시스템의 구축을 통해 최근 빈번하게 발생하고 있는 홍수 등 기후변화로 인한 재해의 피해를 최소화할 수 있을 것으로 기대함

(2) 재해 영향 감소를 위한 기금조성(Disaster Impact Reduction Fund)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 조기경보 시스템을 보완하기 위해 재난 관리 기금 또는 영향 저감 기금을 설립해야 함. 홍수로 발생하는 피해는 장기적이거나 만성적으로 발생하는 반면에, 기존의 재난 후 복구 자금은 임시적이어서 자금 동원 체계가 부재했음. 따라서 적절한 시기와 방법으로 재난을 예방할 수 있도록 기금조성 준비가 필요한 상황임
- 안정적인 자금과 관리 체제의 마련함으로써 홍수와 같은 재난 발생 시 피해를 최소화하고 적응력을 강화할 수 있을 것으로 기대함

(3) 하천유역 관리(Watershed or River Basin Management)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 강 유역은 환경과 사회경제 발전 그리고 기후변화 적응에서 중요함. 수자원을 안정적으로 유지하는 동시에 환경과 사회경제 발전을 보장하기 위해서는 실용적인 방법을 마련해야 함
- 통합적인 수자원 관리(IWRM: Integrated Water Resources Management)는 물을 지속 가능하게 관리하는 방법으로서 기후변화 적응을 실현하기 위한 핵심 방법으로 인식되고 있음. 라오스에서는 IWRM을 모든 강 유역 관리에 적용하도록 계획함. 현재까지 Nam Ngum강과 Nam Theun-Kading강 유역에서 해당 방법의 적용을 시도하고 있으며, 2015년까지 5개 이상 강 유역에서 IWRM과 관리위원회를 구성함

(4) 최적의 물 공급 시스템(Water Supply System)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 2011년 기준 라오스인의 약 77%만이 깨끗한 물을 이용할 수 있고, 약 54% 만이 깨끗하고 위생적인 화장실을 이용함. 라오스는 새천년개발목표(MDGs: Millennium Development Goals)에서 정의한 목표를 실현하기 위해 물 공급 분야에 더 많이 투자해야 하며 기후변화 상황에 적합한 시스템을 설계할 필요가 있음
- 물 공급 시스템의 개발은 투자 증진, 관리 기술 발전, 안정적인 수급에 영향을 미치는 동시에 라오스인의 깨끗한 물에 대한 접근성을 향상시킬 것으로 예상됨

나) 농업(Agriculture)

(1) 가축 질병 예방 및 제어(Livestock Disease Prevention and Control)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 가축은 라오스 농부의 생계 문제를 해결하기 위한 주요 수단 중 하나임. 그러나 최근 증가하고 있는 가축전염병으로 인해 생산성과 농가 소득이 감소하고 불확실한 식량 안보 상황이 라오스 사람들의 건강에도 부정적인 영향을 미침
- 기후변화에 따른 기온 상승이 질병 매개체의 확장을 불러오면서 전염병은 더욱 확대될 것으로 예상됨. 따라서 가축의 수입과 운송 관리, 전염병 발생의 모니터링 및 관리, 백신 개발 및 개선 등을 통해 가축의 질병 예방과 통제가 필요함

(2) 농업 개발 보조금 메커니즘(Agricultural Development Subsidy Mechanism)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 라오스는 농업과 관련한 적절하고 효과적인 보조금 지급 및 재정 지원이 미비하여, 기후변화에 따른 재난 발생 시 농민과 이해관계자의 피해를 저감할 수 있는 도구를 마련하지 못한 상황임
- 따라서 라오스 농업 발전을 위해서는 농작물 손실/재해에 따른 생산 실패/시장 예측 실패 등에 대한 보험을 포함하여 농업 개발 보조금 메커니즘을 구축할 필요가 있음. 이러한 메커니즘 구축은 라오스의 농업 생산성 강화, 농업 기반 산업 발전, 농가 생계 개선 및 빈곤 감소 등에 기여할 것으로 예상됨

(3) 농촌 인프라의 기후 탄력성 제고(Climate Resilient Rural Infrastructure)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 농업 개발에는 비옥한 토지, 물, 기후, 경작 기술뿐만 아니라 관개 네트워크, 도로, 창고, 운송, 마켓 시스템 등과 같은 인프라가 중요한 요소로 작용함. 특히 인프라의 구축은 기후변화 또는 재난으로 발생하는 품질 변화와 내구성 변질을 막는 데 주요한 역할을 함
- 그러나 라오스 농촌 지역의 경우 이러한 인프라가 구축되어 있지 못하거나 열악한

상황임. 농촌 인프라 개선은 정부의 우선순위 사업이지만, 제한된 재정 자원으로 인해 개발이 더딘 상태임. 따라서 인프라 분야에 투자한다면 농업 개발과 기후변화 적응을 달성하는 동시에 농업 생산성 향상과 농부들의 삶의 질 개선을 기대할 수 있음

(4) 농작물 다각화(Crop Diversification)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 농작물 다각화는 농업 개발과 생물 다양성 보전을 위해 반드시 필요함. 기후변화에 대한 회복 탄력성을 강화하고 지속가능한 농업 생산성을 높이기 위해 농작물 다각화를 위한 기술 연구, 개발, 구축에 많은 노력이 필요함

다. 자발적 기여방안(NDC)

1) 개요

- 라오스는 2015년 10월 1일 NDC를 UNFCCC 사무국에 제출함
- 기후변화는 이미 라오스에 경제적 손실을 초래하고 많은 인구의 생계, 식량 안보, 물 공급, 건강에 부정적인 영향을 미치고 있음. 가뭄, 홍수와 같은 기후위험의 빈도와 강도가 미래에 더욱 증가할 것으로 예상됨에 따라 라오스 정부는 모든 부문에서 적응력을 강화하여 기후 탄력성을 구축하기 위한 조치를 시급히 취하고자 함

2) 적응 부문

- 라오스 기후변화 국가전략(NSCC: National Strategy on Climate Change)에서는 기후변화 적응을 위한 다음과 같은 세 가지 목표를 설정함
 - ▶ 주요 경제 부문 및 천연자원의 기후변화와 그 영향에 대한 회복력 증진
 - ▶ 목표 달성을 위해 국가 내 이해관계자 및 국제 파트너와의 동반 관계 강화

- ▶ 이해관계자의 적극적인 행동력을 높이기 위해 기후변화, 취약성, 영향에 대한 대중의 인식과 이해 제고
- 농업 부문은 라오스의 경제에서 중요한 비중을 차지하고 있는 만큼, 식량 안보를 비롯해 농업 부문의 기후 회복력을 높이는 것은 가장 중요한 이슈임. 이 외에도 수자원 공급 및 관리를 통한 사회 복지 증진, 경제 생산성 강화, 농업 및 산업 용수 확보가 중요함
- 라오스의 기후변화로 인한 대표적인 재해는 홍수와 가뭄임
 - ▶ 홍수는 거의 매년 라오스인의 생계를 위협하고 있는 재해로, 라오스 내 17개 주 중 14개 주에서 홍수로 인한 피해가 확인됨. 라오스의 연간 강우량은 온도 상승과 함께 변동성이 증가할 것으로 예상되며, 이는 수자원, 생태계, 농업 생산성, 주택, 보건, 교육, 인프라(교통, 수자원, 위생) 등에 부정적인 영향을 미칠 것으로 예상됨
 - ▶ 가뭄은 라오스 내 17개 주 중 6개 주에서 빈번하게 발생하며 수자원, 수력 발전, 농업 생산에 영향을 미쳐 경제적 손실을 초래함

표 2-5 라오스 기후변화 적응 부문 계획 및 프로젝트

구 분	세부 내용
농업 (Agriculture)	농장 시스템 및 농업 기반 시설의 기후 탄력성 촉진 • 홍수, 가뭄 발생 지역의 생물 다양성 확보 및 기후 회복력 증진 기후변화 적응을 위한 적정기술 개발 및 추진 • 농업 토양 보존, 병해충 및 질병 관리, 가축 품종 개량, 내성 농작물 개발, 사료 저장방법 개선, 효율적 물 사용 및 수확 시스템, 절삭 기술 개선 등
임업 및 토지 용도 변경 (LULUCF: Forestry and Land Use Change)	산림 생산 및 산림 생태계 시스템 기후 탄력성 촉진 • 지속가능한 산림 관리를 위해 적절한 법률, 규정 및 시행지침 개발 • 통합된 토지 이용계획 강화, 유역 산림 관리, 화전 방지를 통한 토사유출 예방 등 • 저수지 관리, 산림농업용 수자원 확보, 야생동물 관리, 어업 품종 다양화, 산림 품종 다양화, 가뭄 방지 등 • 산림 및 기술별 실행계획 개발

표 2-5의 계속

임업 및 토지 용도 변경 (LULUCF: Forestry and Land Use Change)	- 지역 산림 보존 및 관리를 위한 직원 교육, 지역 봉사자 역량 강화 등 - 산림 복원을 위한 종자 및 묘목 확보 - 병해충, 질병, 가뭄, 토양 침식에 탄력적인 종자 개발 및 연구 산림 관리를 위한 기술 역량 강화 - 지역 봉사자 역량 강화 및 기술력 향상을 통한 산림 관리 - 기후변화 적응과 관련한 임업 부문의 필요사항, 한계 평가
수자원 (Water Resource)	수자원 정보 시스템 강화 - 강 유역 기후변화와 관련한 정보 수집, 모델링 및 취약성 평가 강화 - 홍수/가뭄 관리 및 조기경보 시스템 개발 강 유역 관리 - 기후 탄력적인 생태계 기반 시스템 개발 수자원 기반시설 증대 - 댐/기타 수자원 관련 인프라의 안전 보장을 위한 표준과 절차 개발 - 상습 가뭄 발생 지역의 안정적인 물 공급을 위한 댐/저수지 설계 및 개발 - 기후 탄력성을 높이기 위한 제방/둑 건설 및 보호, 관개 시스템 강화 기후변화 적응 능력 확대 - 수자원에 대한 기후변화 영향 관련 대중 인식 제고 및 역량 강화 등
수송 및 도시 개발 (Transport and Urban Development)	도시 개발 및 기반시설의 기후 탄력성 향상 - 주요 인프라 서비스에 대한 기후위험 평가 - 도시 인프라(도로, 배수, 홍수 방지시설, 폐수 처리시설, 매립지, 병원, 기타 공공건물)에 대한 홍수 방지 및 배수 시스템의 적합성 평가 - 표준 상수도 시스템 개발 및 구축 - 도시 인프라의 태풍/홍수 피해 방지 시설 구축
보건 (Public Health)	공중 보건 시설 및 수자원 공급 시스템의 기후 탄력성 향상 - 건강 관측 센터, 실험실, 농촌 상수도, 위생 시스템 등 보건 분야 기후 탄력성 증진을 위한 인프라 및 시설 개발 공중 보건 서비스 개선 - 질병 발생 관측, 대응 계획 및 인적 자원 개발 - 공급망 관리를 통한 의료/식품 공급 개선, 식수 개선 - 기후변화 영향 및 건강 위험 인식 제고 - 취약 계층/빈곤층의 보건 서비스 접근성 강화를 위한 정책 개발 등

라. 국가협력전략(CPS)

1) 개요

- 2016년 12월에 발표된 제2차 CPS에서는 제1차 CPS(2011~2015)의 성과를 평가하고 새로운 개발 계획에 따른 전략을 제시함
- ODA 추진 시 고려사항은 다음과 같음

표 2-6 라오스 CPS상의 추진 시 고려사항

고려사항	세부 내용
1	• 내륙국가 특성상 물류의 어려움, 복잡한 산지 지형, 열악한 인적자원 및 인프라 고려 - 경제발전을 위해 기초적인 인프라 구축에 필요한 지원 시급 - 원론적이며 체계적인 원조 시스템 구축 필요
2	• 물류운송 및 전력수급 개선을 위한 메콩강 유역(GMS) 개발 사업과의 연계성을 고려한 원조 필요 - 유역개발 사업 추진에 따른 환경 파괴, 수물지역 발생 등에 따른 문제 검토 필요 - 다양한 이해관계자와의 협조 체계 구축 필요
3	• 『제8차 라오스 사회경제개발계획(NSEDP, 2016-2020)』과 조화를 이룬 지원 필요
4	• 수원국 개발 수요를 고려해, 농업 및 농촌 개발, 인프라 분야의 지원 강화 필요

2) 중점협력분야

- 라오스 지원의 중점협력분야는 ① 물 관리 및 보건위생, ② 에너지, ③ 교육, ④ 지역개발 분야이며, 중점분야별로 라오스의 개발수요와 한국의 원조역량, 대표 사업 및 분야별 지원방안 등을 제시함

가) 물 관리 및 보건 위생 분야

- 중점협력분야 중 “물 관리 및 보건위생” 분야가 기후변화 적응과 관련이 있음

표 2-7 라오스 중점분야별 지원방향

분야	세부 내용
물 관리 및 보건위생	- 상수도 보급률 국가개발목표 달성 및 안전한 식수 접근 비율 증대 - 건강한 삶을 위한 보편적 의료보장 및 인력 역량 강화를 통한 보건의료 서비스 질 향상
에너지	- 효율적인 에너지 자원 활용 역량 확충 - 전력보급률 확대를 통한 지역주민 삶의 질 개선 및 소득증대 기반 마련
교육	- 직업훈련교육 강화를 통한 산업인재 양성 및 국가경쟁력 강화 - 중·고등교육의 질 향상을 통한 고급 인적자원개발
지역개발	빈곤퇴치 및 소득증대를 중점으로 농촌지역의 종합적인 개발 지원

(1) 수요

- 라오스 정부는 『제8차 국가사회경제개발계획과 국가수자원정책전략 및 실행계획 (National Water Resources Policy Strategy and Action Plan (2016-2020))』을 통해 행정능력 강화, 관련 규제 및 전략 수집, 하천유역계획, 수자원 배분, 수질 관리, 재해방지 등을 추진함
 - ▶ 2020년까지 전체 가구의 90%에 안전한 식수 공급을 목표함
- 빈곤 감소 및 농업·농촌발전을 위해 열악한 관개·제방시설 개선이 시급함
- 식수 및 위생시설 공급 개선이 중요함
 - ▶ 수질오염 문제 및 안전한 음용수 관리에 어려움이 존재함
 - ▶ 도시화 진행에 따른 폐수 처리 시설 확충이 필요함
 - ▶ 안전한 식수 및 위생적 화장실 접근 비율 향상을 목표함
- 라오스 정부는 『제7차 국가사회경제개발계획(2010-2015)』을 통해 농촌산간지역까지 의료보건 서비스 지역을 확장하였으나, 여전히 보건인력 부족 문제가 심각함
 - ▶ 5세 미만 아동 사망률 및 모성 사망비가 여전히 높은 수준임

(2) 한국의 원조역량

- 한국은 라오스 내 농촌지역 관개사업 및 상수도 공급 사업 무상원조, 제방사업 유상원조, 인접국 상하수도 및 폐수처리 시설사업 유상원조 등 풍부한 관련 경험을 지님
- 보건위생 분야와 관련하여 한국은 5세 미만 아동 사망률 감소의 성공적 경험을 보유함

(3) 지원방향

- 지역 내 통합적 수자원 인프라(농업용 댐, 저수지·양수장 건설 등) 및 역량 강화를 통해 농업 생산성 증대와 주민생활 개선을 종합 지원함
- 상하수도 시설 확대 및 관리 역량 강화를 통해 식수공급 및 기초 위생환경 개선에 기여함
- 물 관리 및 보건위생 환경개선을 통한 지역주민의 빈곤 감소 및 삶의 질 개선에 기여함
- 보건의료 서비스 접근성 및 보건재정 시스템 향상에 기여함
- 양질의 보건의료 서비스를 제공함으로써 계층 및 지역 간 건강 불평등 개선에 기여함
- 기초보건 의료 인력 및 전문 인력 교육시스템 지원을 통해 의료인력 역량 강화 및 의료서비스의 질적 제고를 도모함

표 2-8 물 관리 및 보건위생 분야 지원방향

분야	분야별 목표	분야별 제약요인	분야별 성과
물 관리 및 보건위생	• 상수도 공급 확대 및 식수보급률 증진을 통한 보건위생환경 향상 • 건강한 삶을 위한 보편적 의료 보장 • 보건의료 인적역량 강화를 통한 보건의료 서비스 질 향상	• 깨끗한 식수공급 시설의 부족 • 낮은 보건의료 서비스 접근성 • 부족한 보건 재정 • 낮은 보건의료 인력의 수와 역량 • 낮은 보건의료 서비스 질	• 상수도 공급률 및 식수보급률 증가 • 시설분만율 증가 • 산전진단율 증가 • 소아 예방접종률 증가 • 의료비 자부담으로부터 보호받는 비율 증가 • 보건시설 4km 이내에 거주하는 주민의 비율 증가 • 역량 강화된 보건의료 인력의 수

3. 미얀마

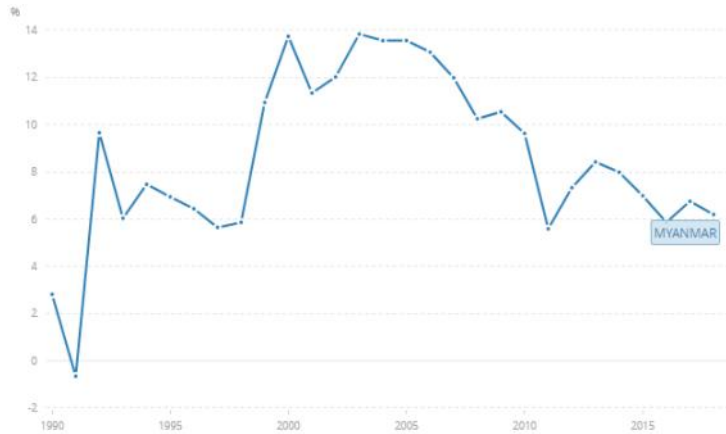
가. 국가 개요

표 2-9 미얀마 사회경제 지표

	인 구	5,562만 명(2018년)
	면 적	676,578km ²
	1인당 GDP(명목)	1,298.88달러(2017년)
	경제성장률	6.4%(2017년)
	산업별 GDP 기여 비중	농업: 24.1%, 공업: 35.6%, 서비스업: 40.3%
	산업별 종사자 비율	농업: 70%, 공업: 7%, 서비스업: 23%
	인간개발지수(HDI)	0.578(148위/189위)

자료: CIA(2018); UNDP(2018); World Bank(2018)

- 미얀마는 인도차이나반도 국가 중 가장 크며 서쪽 끝에 위치함. 북쪽으로는 중국, 북서쪽으로는 방글라데시, 동쪽으로는 태국과 접경해 있으며, 서쪽으로 벵골만 및 안다만해에 이르는 1,930km의 해안선을 가지고 있음
- 총 면적은 67만 6,578km²로 한반도의 약 3배 크기임. 대부분의 지역은 열대 몬순 기후이나, 국토가 남북으로 길기 때문에 지역별 기후의 차이가 크게 나타남
- 미얀마의 공식 수도는 네피도, 행정 수도는 핀마나이고 행정구역은 7개의 구역과 7개의 주로 구성됨
- 2017년 기준 미얀마의 GDP는 약 693.2억 달러이며, 1인당 GDP는 약 1,299 달러임
 - ▶ 2018년 기준 미얀마의 경제성장률은 6.2% 수준임. 미얀마는 중국·인도와 아세안을 연결하는 지리적 요충지로, 석탄·광물 등 천연자원과 풍부한 인적자원을 보유하여 성장 잠재력이 높은 국가로 평가됨



■ 그림 2-4 ■ 미얀마 경제성장률(1990~2017년)

자료: World Bank,(2018).

- 미얀마의 산업별 GDP 내 기여 비중은 농업, 임업, 수산업 등 1차 산업이 24.1%, 제조·건설업 비중이 35.6%, 서비스업 비중이 40.3%를 차지함(CIA, 2018). 한편 산업별 종사자 비율은 농업 70%, 제조·건설업 7%, 서비스업 23%로 농업 중심 사회이며 제조업 기반이 부족함
- 2018년 유엔개발계획(UNDP)에서 발표한 인간개발보고서(HDR)에 따르면 인간의 삶과 관련된 인간개발지수에서 미얀마는 전체 189개 국가 중 148위를 기록함(UNDP, 2018)

나. 국가적응행동프로그램(NAPA), 자발적 기여방안(NDC)²⁾

1) 적응 부문

- 미얀마의 지역사회와 경제 부문에 있어서 기후변화 적응의 중요성이 점차 강조됨. 미얀마에서는 기후변화에 따른 기온 상승, 강수량 변동, 사이클론, 홍수, 집중호우, 가뭄 등의 재해 발생 빈도가 점차 증가함
- 미얀마는 동남아시아 남서부 몬순 지역 중심부에 위치하여 폭우와 홍수 피해가 빈번하게 발생함. 특히 에야와디(Ayeyarwaddy)와 양곤(Yangon) 삼각주는 폭우와 홍수 피해가 가장 심하게 발생하는 지역임
- 기술, 인적 자원, 재정, 정책의 부족으로 인해 기후변화 적응에 많은 한계를 지님
- 2012년에 NAPA 보고서 작성을 완료하였고, 2015년 9월 28일에 NDC 보고서를 UNFCCC 사무국에 제출함. NAPA와 NDC 보고서에서는 공통적으로 기후변화 적응사업이 시급한 분야로 농업, 조기경보 시스템, 산림 분야를 선정함

표 2-10 미얀마 기후변화 적응 우선순위 부문 및 필요 사업

부문		적응기술	
번호	부문명	번호	필요 사업
1	농업 (Agriculture)	1-1	농업 기계화, 벼 품종 개량을 통한 쌀 생산량 확대
		1-2	콩과 작물 다양화
		1-3	태양광 발전, 혼농임업, 토질, 관개수와 관련된 스마트 농업 도입
		1-4	농민 취약성 및 빈곤 퇴치에 중점
2	조기경보 시스템 (Early Warning System)	2-1	기상레이더 시스템 구축을 통한 기상 관측 능력 강화
		2-2	홍수 및 가뭄 등 자연재해 예방을 위한 조기경보 시스템 개발
		2-3	극심한 기상상태에서 홍수 및 가뭄에 대한 조기경보 시스템 평가
3	산림 (Forest)	3-1	지역별 재조림을 통한 산림 면적 복구
		3-2	강 유역 침식 방지, 해안가 및 북부 구릉지대 보호

2) 미얀마는 기술수요평가(TNA) 보고서를 제출하지 않았기 때문에, 국가적응행동프로그램(NAPA)과 자발적 기여방안(NDC) 분석으로 대체함

다. 국가협력전략(CPS)

1) 개요

- 2016년 12월에 발표된 제2차 CPS에서는 제1차 CPS(2011~2015의 성과를 평가하고 새로운 개발 계획에 따른 전략을 제시함
- ODA 추진 시 고려사항은 다음과 같음

표 2-11 미얀마 CPS상의 추진 시 고려사항

고려사항	세부 내용
1	• 개혁개방 지속 및 원조의 효율적 활용을 추진하는 신정부의 정책 방향 고려 필요
2	• 신정부의 지방 분권 정책에 따라 지방정부와의 사업 고려 필요
3	• 농산물 가공 및 관련 서비스업 개발로의 전환, 수출을 위한 농산품 가격 및 품질 경쟁력 향상 목표에 맞는 사업형성 및 추진 필요
4	• 직업훈련분야 고려 필요

2) 중점협력분야

- ① 공공행정(거버넌스), ② 지역개발, ③ 교통, ④ 에너지 분야이며 중점분야별로 미얀마의 개발수요와 한국의 원조역량, 대표 사업 및 분야별 지원방안 등을 제시함

표 2-12 미얀마 중점분야별 지원방향

분야	세부 내용
공공행정 (거버넌스)	• 행정의 투명성 및 효율성 제고를 위한 정부 역량 강화 • 포용적, 지속가능한 경제성장 정책 역량 강화
지역개발	• 농업 인프라 확충, 농업 가치사슬 강화 및 농산물 수출확대 기반 마련 • 농민의 지속가능한 소득 증대, 신용접근 확대, 생활환경 개선
교통	• 대중교통, 주거단지, 등 인프라 구축을 통해 도시 균형 발전 지원 • 일반철도 개선 및 교량건설 등으로 지역 접근성 및 물류 발전을 촉진할 수 있도록 국토 연계성 확대 지원
에너지	• 전력보급 확대를 통한 지역주민 삶의 질 개선 • 에너지 인프라 지원을 통해 산업발전 및 국민생활 개선 지원

가) 지역개발

- 중점협력분야 중 “지역개발” 분야가 기후변화 적응과 관련이 있음

(1) 수요

- 미얀마 정부는 농업 및 농촌 개발 정책을 통해 지역 간 공정한 균형 개발, 식량 안보, 농산물 생산성 증대, 품질 및 품종 개량을 추구함
- 낮은 농업생산성으로 인해 도농 간 격차가 증대됨
 - ▶ 낮은 농업생산성은 토지자산 부족, 열악한 농업 인프라, 미흡한 농업 기계화, 농업기술 및 농산물 가공능력, 낙후된 유통구조 등에 기인함

(2) 한국의 원조역량

- 지역개발 분야와 관련하여 한국은 새마을운동으로 농가소득 및 농촌생활 환경 개선에 성공함. 농업생산성 향상, 관개개발, 농산물 가공 및 유통 등 농업 분야의 기술력과 농업 관련 관개사업, 배수사업, 농지조성 사업의 경험을 보유함

(3) 지원방향

- 관개시설의 효율적 활용을 통한 농산물 생산, 홍수위험 예방, 효율적 수자원 관리 계획 마련
- 새마을운동에 기반을 둔 미얀마 농촌공동체 개발 지원
- 농민의 고부가가치 작물 및 축산 생산 지원

표 2-13 지역개발 분야 지원방향

분야	분야별 목표	분야별 제약요인	분야별 성과
지역개발	• 농업 생산성 향상을 위한 농업 인프라 구축, 농업 가치사슬 강화 및 농산물 수출 확대 기반 마련 지원 • 농민의 지속가능한 소득 증대, 신용접근 확대, 생활환경 개선 등 지속가능하고 포용적인 농촌개발 달성	• 낮은 농업 생산력 • 농업 인프라 부족 • 도농간격차 • 농업금융부재 • 주민 참여의식 부족	• 농업 인프라 구축계획 수립을 통한 일자리 창출 • 미얀마 농촌개발을 통한 도농 간, 농공업 간 균형 성장 • 농업 부가가치 향상 및 농업 신용접근 확대
주요 가정사항	• 자연재해(지진, 홍수, 태풍)에 대한 국가 또는 사업 취약성 감축 및 적응력 개선 • 기후변화에 따른 사업 환경변화 예측 및 대비		

4. 베트남

가. 국가 개요

표 2-14 베트남 사회경제 지표

	인 구	9,704만 명(2018년)
	면 적	330,966km ²
	1인당 GDP(명목)	2,563달러(2018년)
	경제성장률	6.8%(2017년)
	산업별 GDP 기여 비중	농업: 15.3%, 공업: 33.3%, 서비스업: 51.3%
	산업별 종사자 비율	농업: 40.3%, 공업: 25.7%, 서비스업: 34%
	인간개발지수(HDI)	0.694(116위/189위)

자료: CIA(2018); UNDP(2018); World Bank(2018)

- 베트남은 인도차이나반도 동쪽 끝에 자리 잡고 있으며, 북쪽으로는 중국, 동쪽부터 남서쪽까지는 남중국해와 타이완, 서쪽으로는 라오스, 캄보디아와 접경함
- 총면적은 33만 966.9km²로 한반도의 약 1.5배 크기이며, 남북으로 길게 뻗어 있는 해안선의 길이는 3,260km에 달함
- 국토의 3/4은 해발 100~3,400m에 달하는 언덕과 산으로 둘러싸인 반면, 평지는 두 곳의 큰 삼각주, 즉 북쪽 지방의 홍강(Red River) 삼각주와 남쪽의 메콩강 삼각주(Mekong River Delta)로 이루어짐. 저지대는 비옥한 편이고 인구밀도가 높으며, 베트남의 농업과 산업의 대부분이 이곳에 집중됨
- 베트남의 행정구역은 수도 하노이(Hanoi)를 포함한 5개의 중앙 직할시와 58개의 성으로 구성됨
- 2019년 기준 베트남의 인구는 9,704만 명으로 세계 인구 순위 15위(World Population Review, 2019)이며, 인구의 34.9%가 도시에 거주함

- 2017년 기준 베트남의 GDP는 약 2,233억 달러이며, 1인당 GDP는 약 2,563 달러임
 - ▶ 1995년 베트남은 GDP 증가율이 9.5%로 최고치를 갱신한 이후 지난 2017년에는 6.81%를 기록하는 등 비교적 높은 경제 성장률을 유지 중임(World Bank, 2018)(그림 2-5 참조)



■ 그림 2-4 ■ 베트남 경제성장률(1990~2017년)

자료: World Bank(2018).

- 베트남의 산업별 GDP 내 기여 비중은 농업, 임업, 수산업 등 1차 산업이 15.3%, 제조·건설업 비중이 33.3%, 서비스업 비중이 51.3%를 차지함(CIA, 2018). 한편 산업별 종사자 비율은 농업 40.3%, 제조·건설업 25.7%, 서비스업 34%를 차지함
- 2018년 유엔개발계획(UNDP)에서 발표한 인간개발보고서(HDR)에 따르면 인간의 삶과 관련된 인간개발지수에서 베트남은 전체 189개 국가 중 116위를 기록함(UNDP, 2018)

나. 기술수요평가(TNA)

1) 개요

- 베트남은 해안선이 길고 지대가 비교적 낮아 기후변화에 따른 해수면 상승에 가장 취약한 국가 중 하나로 간주됨
- ▶ 기후변화는 단순한 환경 문제가 아닌 사회-경제적 문제로 대두되고 있으며, 기후변화에 대한 대응은 베트남 발전에 필수 불가결한 요소임
- 베트남은 2012년에 TNA 보고서 작성을 완료했으며, 기후변화 적응에 대한 기술이전이 가장 시급한 분야로 농업, 산림, 물 관리, 연안지역 관리를 선정함

2) 베트남 기후변화 적응기술 수요 우선순위

표 2-15 베트남 기후변화 적응 우선순위 부문 및 기술

부문		적응기술	
번호	부문명	번호	기술명
1	농업 (Agriculture)	1-1	식물유전학/작물육종 (Plant Genetics/Plant Breeding)
		1-2	발작물 재배 (Shifting from rice to upland grain)
		1-3	이모작 및 새우/어류/가금류 사육 (Shifting from triple cropping to double cropping plus shrimp/fish/poultry farming)
2	산림 (Forestry)	2-1	식물과학/식물유전학 (Plant genetics to select and create new drought-, flood-, and pest-resistnat species for climate change adaptation)
		2-2	산림농업 (Agro-forestry)
3	연안지역 관리 (Coastal Zone Management)	3-1	해안제방 (Sea-Dykes)
		3-2	해안습지 복원 (Coastal Wetland Rehabilitation)
4	수자원 (Water Resource)	4-1	가정용 지붕 빗물 집수 (Rooftop rainfall harvesting for household usage)
		4-2	유출수 집수 (Runoff Water Harvesting)
		4-3	통합 강 유역 관리 (RBIM: Integrated River Basin Management)

가) 농업(Agriculture)

- 최근 베트남 내 농업은 급속히 성장하고 있음. 베트남은 과거 식량난을 겪기도 했지만, 현재는 세계 제2의 쌀 수출국으로 부상함. 특히 육류, 어류, 과일, 채소 등의 생산량이 급속히 증가하면서 대규모 농업생산이 이루어지고 있는 추세임
- 다음과 같은 농업 부문의 관리 방법과 기술 적용이 필요함

(1) 식물 유전학/작물 육종(Plant genetics/plant breeding)

▶ 기술 설명

- 고생산성 작물 품종 개발(High-productivity crop varieties): 유전자 변형과 종 선택은 일반적으로 생산 과정과 병행하여 수행되며, 기존 품종보다 높은 수확량을 나타내는 새로운 품종 개발
- 내염성 작물 품종 개발(Halotolerant crop varieties): 해안가에 서식하는 야생 품종 가운데 자연적으로 염분에 저항성을 갖는 식물을 찾아, 육종 기술을 통해 새로운 염분 저항성 품종 개발
- 홍수에 견딜 수 있는 품종 개발(Flood-tolerant varieties): 강우량 증가와 해수면 상승으로 인한 침수에 견딜 수 있는 품종 개발

▶ 기후변화 적응에 기여

- 수확량이 많은 작물 개발, 탄소 동화 및 격리 증가 · 염분 · 가뭄 · 해충에 강한 품종 개발을 통해 기후변화에 대응함

(2) 밭작물 재배(Shifting from rice to upland grains)

▶ 기술 설명:

- 일반적으로 쌀 생산지의 지대가 낮아 잦은 범람에 의한 생산성 약화가 우려되므로, 혼합영농(VAC)을 통해 안정적인 식량 생산을 도모함. VAC는 베트남의 소득이 낮은

일부 지역에서 이루어지는 방법으로 저지대의 관개지, 물이 없는 고지대 그리고 도시 주변 등에서 다양한 형태로 운영됨

▶ 기후변화 적응에 기여:

- 건기에 기후변화로 인한 물 공급 제한이 쌀 수확을 어렵게 함에 따라 농부들은 수입 보장을 위해 농작물을 변경함

(3) 이모작 및 새우/어류/가금류 사육(Shifting from triple cropping to double cropping and a shrimp/fish/poultry crop)

▶ 기술 설명:

- 기존의 삼모작에서 이모작으로 전환하는 대신 새우, 어류, 가금류를 사육함

▶ 기후변화 적응에 기여:

- 해당 기술은 잦은 침수로 인해 쌀 수확이 불안정하거나 실패할 가능성이 높은 지역의 적응 역량을 높이는 데 기여함. 새우, 어류, 가금류 사육의 기후변화에 대한 적응력은 쌀보다 높으며 생산성도 더 높음

나) 산림(Forestry)

- 기술은 산림(임업) 발전에 중요하고 효과적인 요소로 작용함. 다음과 같은 산림 관리 방법과 기술 적용이 필요함

(1) 식물과학/식물유전학(Plant genetics to select and create new drought-, flood-, and pest-resistant species for climate change adaptation)

▶ 기술 설명:

- 생명공학은 삼목(식물 절단), 조직 배양, 이종 교배, 유전 공학 또는 최근의 유전자 변형 기술과 같은 임업 분야에 널리 활용됨. 베트남에서는 이미 가뭄을 견디고 질병에

저항할 수 있는 이중교배 또는 유전자 변형 식물이 상용화 됨

▶ 기후변화 적응에 기여:

- 희귀하고 가치 있는 식물의 유전자 보호, 생물 다양성 보존, 황폐화된 땅의 조림을 증가 등

(2) 산림농업(Agro-forestry)

▶ 기술 설명:

- 산림을 혼합해 조성한 농경시스템으로서 임목과 초지, 가축의 조화로운 관계를 고려하는 방식임

▶ 기후변화 적응에 기여:

- 산림농업은 토양 유실 방지, 가뭄 예방, 병충해 예방, 방풍, 생물 다양성을 위한 환경 제공 등 기후변화의 피해를 약화함

다) 연안지역 관리(Coastal Zone Management)

- 베트남은 총 3,000km의 연안 보유국임. 따라서 염수 침입과 홍수로부터 해안 지역의 경제활동과 생태계를 보호하기 위해 조수 갑문 설치, 조수 장벽, 제방 시스템을 개발하여 적용함
- 특히 적응 역량 강화를 위해 통합연안관리가 우선적으로 필요하다고 강조함. 해안제방 건설, 해안습지 복원, 홍수 경보시스템 구축은 해수면 상승과 태풍 및 범람 증가에 따른 국가의 기후 회복력 증진에 필수적임

(1) 해안제방(Sea-Dykes)

▶ 기술 설명:

- 네덜란드, 미국, 방글라데시, 태국 등에서 대규모로 적용함

- 베트남에는 1960년대에 도입되었지만 기존 제방의 노후화로 인해 약 2,000km의 제방 신설 혹은 보수가 필요한 상황임

▶ 기후변화 적응에 기여:

- 해수면 상승 제어를 통한 연안 경제활동 및 생태계 보호

(2) 해안습지 복원(Coastal Wetland Rehabilitation)

▶ 기술 설명:

- 맹그로브는 염분이 있는 해수에서도 뿌리 또는 줄기가 물속에 잠겨도 살아갈 수 있는 염생 식물로서 이산화탄소 흡수 능력이 일반 밀립의 5배 이상으로 기후변화 대응에 효과적인 식물로 알려짐. 전 세계 70종 이상의 맹그로브 종이 분포하며 습지 복원을 위해 베트남 생태 환경에 적합한 맹그로브를 선별하는 것이 필요함

▶ 기후변화 적응에 기여:

- 해안 생태계 보존, 태풍과 침식에 의한 부정적 영향 감소

라) 수자원(Water Resource)

- 수자원은 농업, 공업, 가정용, 운송, 전력 생산과 같은 사회경제적 수요에 반드시 필요한 자원임. 베트남의 효율적인 수자원 공급과 관리는 몇 가지 장애물에 방해를 받음. ① 수자원의 2/3가 다른 국가에서 발원함, ② 공간적, 시간적으로 불균형한 공급량, ③ 물 관련 재해 발생, ④ 수질 악화 및 오염, ⑤ 물 수요 증가
- 물 관리는 ① 급속한 인구 증가와 수자원 보호에 대한 낮은 인식, ② 경제활동으로 인한 수질 오염, ③ 불충분한 제도 및 정책, ④ 기후변화, 지구 온난화, 가뭄, 홍수, 해수면 상승, 염분 침입 등으로부터 압박을 받음
- 따라서 기후변화에 적응하기 위한 수자원의 활용, 관리, 보호가 필요하며, 이에 적절한 기술을 적용하는 방법이 필요함

- 수자원 관련 기술은 ① 물 공급의 다양화, ② 지하수 보충, ③ 재난 경고, ④ 수질 회복, ⑤ 빗물 저장 및 관리, ⑥ 수자원 보호 등으로 분류할 수 있음

(1) 가정용 지붕 빗물 집수(Rooftop rainfall harvesting for household usage)

▶ 기술 설명:

- 중앙급수시스템이 없는 개발도상국의 지방에서 물 공급을 위해 전통적으로 사용하는 기술. 선진국에서는 저장한 빗물을 이용해 원예, 화장실, 세탁에 활용함. 해당 기술은 독일, 네덜란드, 미국에서 개발 중임
- 베트남에서 사람들은 지붕에 있는 시멘트 탱크나 통을 이용해 빗물을 저장하여 활용함. 이러한 저장 방법은 사용자의 안전과 위생을 고려하여 설계되었으며, 수인성 질병이나 곤충 매개 질병을 동반하지 않음

▶ 기후변화 적응에 기여:

- 가정 내 물 공급원을 다양하게 하며, 폭풍우 발생 시 유출수를 줄여 홍수 저감에 기여함

(2) 유출수 집수(Runoff Water Harvesting)

▶ 기술 설명:

- 산골짜기, 강, 개울 등에서 빗물을 집수하여 소규모 저수지나 공용 탱크 또는 가정용 배럴에 저장해 건조한 시기에 가정용으로 활용함
- 북쪽의 산간 지방 주민들이 흔히 사용하는 방법으로 북부 고원지대와 중부 지방에서는 소규모 저수지를 농업과 가정용수로 활용함

▶ 기후변화 적응에 기여:

- 건조한 시기와 가뭄 기간에는 저장용수를 안정적인 물 공급원으로 활용할 수 있음. 한편, 대규모 강우 저장시설은 침식과 홍수를 저감하고 지하수 수위를 안정화하는데 기여함

(3) 통합 강 유역 관리(IRBM : Integrated River Basin Management)

▶ 기술 설명:

- 통합 강 유역 관리는 물을 최적으로 관리하기 위해 강 유역 내 물 관리에 영향을 미치는 모든 것을 고려하여 통합적이고 지능적으로 물을 관리하는 것을 의미함

▶ 기후변화 적응에 기여:

- 기후변화에 대처할 수 있는 수자원의 보전과 효율적인 이용 촉진

다. 자발적 기여방안(NDC)

1) 개요

- 베트남은 2015년 9월 29일 NDC를 제출했으며, 2016년 11월 3일 NDC를 UNFCCC 사무국에 최초로 제출함
- NDC에는 적응 부문에서 현재 베트남이 이행하고 있는 적응 활동을 기술하고, 2021-2030년에 제도 및 정책, 자원 조달, 인적 자원 역량, 기술 부문에서 우선순위에 둘 부분을 살펴봄. 현재 정부 예산으로는 해당 기간에 적응 관련 계획을 이행하기 위한 예산이 부족함(1/3). 따라서 부족분에 대해 국제 사회의 지원과 민간 부문의 투자를 모색할 예정임

2) 적응 부문

- 기후변화 적응은 집중적인 방식으로 수행하여야 하며, 긴급하고 즉각적인 영향과 장기적이고 잠재적인 영향에 대응할 수 있어야 함. 또한 적응은 지속가능한 발전과 저탄소 경제로의 전환과 연계되어야 하며, 지역 균등, 성 평등, 기아 퇴치, 빈곤 감소에 기여할 것으로 예상됨
- 지금까지 기후변화 적응과 위험 재난관리 관련 활동이 전국적으로 수행되었으나, 기후변화 적응을 위한 국가 투자 재원은 여전히 제한적인 상황임. 한편, 기후변화, 해수면 상승,

염분 침입 등 잠재적인 기후위험으로부터 피해를 복구하는 비용이 크게 증가할 것으로 예상됨

- 기후변화 적응과 관련해 2030년까지 GDP의 3~5%를 초과하는 예산이 소요될 것으로 추산됨. 따라서 공공 및 민간 부문과 국제사회 지원 등 재원 다양화의 필요성이 제기됨

가) 현재~2020년

표 2-16 베트남의 기후변화 적응 부문 계획 및 한계점(현재~2020년)

구분	세부 내용
전략 및 계획	• 기후변화 사전 대응, 자원관리 강화 및 환경보호에 관한 결의안(No.24-NQ/TW)(2013년) • 자연재해 예방 및 대책법(2013년) • 국가 기후변화 전략(2011년) • 기후변화 대응을 위한 국가 목표 프로그램(2008년, 2012년) • 기후변화 대응 및 자연재해 예방을 위한 부처별, 지역별, 부문별 실행 계획
한계점	• (정책 및 제도) 부처 간 협력 부재로 인해 정책 일관성 유지가 어려움, 국내외 투자유치 및 국내 민간 부문의 참여 저조 • (역량) 전문가 및 기술자 부족 • (재정) 적응 수요에 필요한 재원의 30%만 자체 조달 가능 • (기술) 기후변화 적응 관련 첨단기술 부재

나) 2021년~2030년

표 2-17 베트남의 기후변화 적응 부문 우선순위(2021~2030년)

우선사항	세부 내용
기후변화에 대한 사전 대응 및 기후 모니터링	- 기상변화에 대한 초기 경보 및 적시 예보를 위한 수문기상관측소와 예측 시스템의 현대화 - 중점 부문 및 지역을 고려한 기후변화 시나리오 기반 사회-경제 개발 계획 수립 - 재난예방 계획 및 정책 시행, 국가 안보 확보 및 국민 생활 보호 - 우선적이고 긴급한 재난예방 프로젝트 개발 및 수색구조역량 강화 - 사회기반시설 구축 및 거주 지역에 대한 계획 수립, 폭풍해일·침수·하천제방·해안가 침식으로 자주 영향을 받는 지역이나 갑작스런 홍수 및 산사태의 위험이 있는 지역의 주민들 이주 - 지역사회 기반 기후변화 적응 및 재난관리에 대한 자원 할당 및 동원, 기후변화적응 및 재난위험관리에 대한 인식 제고와 역량 구축
사회 안전 보장	- 기후변화 조건에 적합한 생계 및 생산과정 검토·조정·개발 - 메커니즘 및 정책 개발, 보험제도 강화, 기후 및 재난위험 분산 - 기후변화에 적합한 사회기반시설·공공시설·주택에 대한 규정 및 기술 수준 개선 - 멸종위기종·유전자원 보존, 주요 생태계 중심의 생태계 서비스 개발 및 생물 다양성 보존을 통한 생태계 기반 적응 - 취약성이 가장 높은 지역을 우선으로 지역 사회 기반 적응 - 농지의 지속적 유지, 관리, 보호를 통한 식량 안보 확보 - 지속가능한 산림 관리, 자연림 개선, 조림 및 재조림, 산림 벌채 및 산림 황폐화 금지
해수면 상승 및 도시 범람에 대한 대응	- 해안가 통합 관리 - 사회기반시설, 공업단지, 연안 및 도서 재정착 지역에 대한 도시 및 토지이용 계획에 대해 해수면 상승 시나리오 반영 - 대규모 해안 도시들에 대한 침수방지정책 이행 - 신규 대도시 배수시설 구축 및 강화

다) 기후변화 적응을 위한 역량 강화, 기술 이전, 재정 지원 필요

- 베트남은 기후변화 적응을 위해 여러 계획을 수립하고 있지만, 자체 역량 부족으로 이행에 어려움을 겪음. 따라서 개도국 간의 협력과 국제사회의 지원이 필요한 상황임

표 2-18 기후변화 적응을 위한 역량 강화, 기술이전, 재정지원 필요

우선사항	세부 내용
역량 강화	• 국가 전반 및 지역 단위 수준의 기후변화 적응에 대한 역량 강화
기술 이전	• 실시간 기상관측, 조기경보 등에 대한 기술 • 기후변화 영향, 취약성, 민감도, 노출 등에 대한 평가 수단 • 수자원 이용 기술, 수질오염 방지 기술, 도시 송수(water supply) 기술 • 해안과 강둑 침식 방지 및 보호 기술 • 지속가능 농업, 임업, 수경재배 기술 및 신제품 개발을 위한 생명공학기술
재정 지원	• 기존 인프라 시설 유지 비용 • 자연 재해 및 사회 경제 개발을 위한 주요 프로젝트 수주 비용

라. 국가협력전략(CPS)

1) 개요

- 2016년 12월에 발표된 제2차 CPS에서는 제1차 CPS(2011~2015)의 성과를 평가하고 새로운 개발 계획에 따른 전략을 제시함
- ODA 추진 시 고려사항은 다음과 같음

표 2-19 베트남 CPS상의 추진 시 고려사항

고려사항	세부 내용
1	• 2016~2020 베트남 사회경제개발전략(SEDP)을 고려한 지원
2	• 베트남 수요에 호응하는 맞춤형 원조 방안 필요 - 동남아시아 후발국들 중 가장 역동적으로 성장·발전하고 있는 국가로 저개발국-중소득국 전환을 위해 다양한 분야에서 개발을 추진 중 - 인적자원개발 분야에 대한 원조 강화 필요
3	• 투자유치 및 산업개발을 위해 다양한 인프라 개발계획을 수립하여 추진 중
4	• 베트남 원조 특성 및 성과에 대한 데이터 확보는 향후 인근의 체제전환국 또는 후발국 원조의 좋은 선례 및 사례로 활용 가능

2) 중점협력분야

- 베트남의 중점협력분야는 “베트남의 사회경제개발계획 및 양국 간 금융 협력 MOU 및 조정위에서 제시된 개발수요, 한국의 원조역량, 예상 재원 규모, 타 공여국과의 원조 조화, 분야 간 연계성 등을 고려하여 선정”됨
- 베트남 지원의 중점협력분야는 ① 공공행정, ② 교육, ③ 물 관리 및 보건위생, ④ 교통 분야이며 중점분야별로 베트남의 개발수요와 한국의 원조역량, 대표 사업 및 분야별 지원방안 등을 제시함

3) 물 관리 및 보건위생 분야

- 중점협력분야 중 “물 관리 및 보건위생” 분야가 기후변화 적응과 관련이 있음

표 2-20 베트남 중점분야별 지원방향

분야	세부 내용
공공행정	• 경제-사회환경 개발 및 거버넌스 개선을 위한 다양한 공공행정 역량 강화 지원 • 시장경제의 근간이 되는 법치 시스템 지원 및 비즈니스 환경 개선 지원 • 취약계층 및 사회통합을 위한 공공행정 역량 강화 지원
교육	• 현대적 산업국가에 적합한 각 분야 고급인력 양성 지원 • 과학·기술 분야 고등교육 기관 설립
물 관리 및 보건위생	• 기후변화에 따른 물 관리 및 질병 관리 역량 강화 • 농촌종합개발 지원을 통한 기초보건위생 증진 지원 • 주요 대도시 상하수도 및 산업공단 폐기물 처리시설 확충 • 전문병원 설립을 통한 보건서비스 강화 지원
교통	• 교통분야(도로 및 철도) 정책 및 관리 역량 강화 • 철도(메트로 포함) 분야 협력 확대 • 민간협력을 통한 국가 주요 교통망 건설 지원

가) 수요

- 베트남은 전 세계에서 기후변화에 가장 취약한 국가 중 하나로 기후변화 적응 및 위험에
방을 중요 정책으로 채택하고 있음
 - ▶ 특히 메콩강 유역의 기후변화 대응과 기후변화에 따른 질병 관리에 집중
- 베트남 정부는 환경 분야를 경제, 사회 분야와 더불어 베트남의 3대 개발 분야로 선정함
 - ▶ 중점 추진 분야는 폐기물 처리 시스템 확충, 상하수도 시설 신설 및 확대
- 베트남의 보건위생 인프라(의료인력, 병원 설비)는 일부 대도시에 집중되어 있어 지역
간 의료서비스 편차가 큼
 - ▶ 국가보건의료시스템 개선 및 현대화를 통한 의료 서비스 향상이 필요함

나) 한국의 원조역량

- 한국은 위생매립·소각 등 폐기물처리 및 상하수도 분야에서 비교우위의 기술을 보유함
 - ▶ 특히 베트남 내 시범사업의 성공적 시행으로 수원국의 만족도가 높음
- 한국은 3차 종합병원 건설, 의료기자재 공급 사업 등을 성공적으로 수행한 경험과 기술력,
전문가를 보유하고 있으며 병원시스템 및 질병관리 프로그램 구축 경험도 보유함
- 한국은 새마을 운동과 같은 농촌종합개발 사업을 통해 지역 보건체계 구축을 포함하여
1차 의료서비스를 향상한 경험을 보유함

다) 지원방향

- 베트남 남부 메콩지역의 기후변화 대응을 위한 물 관리 및 질병 관리 역량 강화 지원
- 베트남 주요도시와 산업공단의 상하수도 및 폐기물 처리시설 확충 지원을 위한 민관협력
사업 발굴
- 중증질환에 대한 진단 및 치료가 가능한 권역별 거점 병원 건립 지원

표 2-21 물 관리 및 보건위생 분야 지원방향

분야	분야별 목표	분야별 제약요인	분야별 성과
물 관리 및 보건위생	- 기후변화에 따른 물 관리 및 질병 관리 역량 강화 - 안정적인 취수원 및 상하수도 시설 보급을 통한 삶의 질 향상 - 기초 보건위생 서비스 접근성 강화를 통한 중장기적 보건위생 체계 강화와 정책 개선	- 전반적으로 열악한 물 관리 정책 및 인프라 - 지역 간 및 보건위생 인프라 수준의 편중	- 기후변화 이슈를 포함한 물 관리 마스터플랜 수립 - 보건의료 서비스 접근성 향상 - 양질의 보건의료 서비스 제공

5. 인도네시아

가. 국가 개요

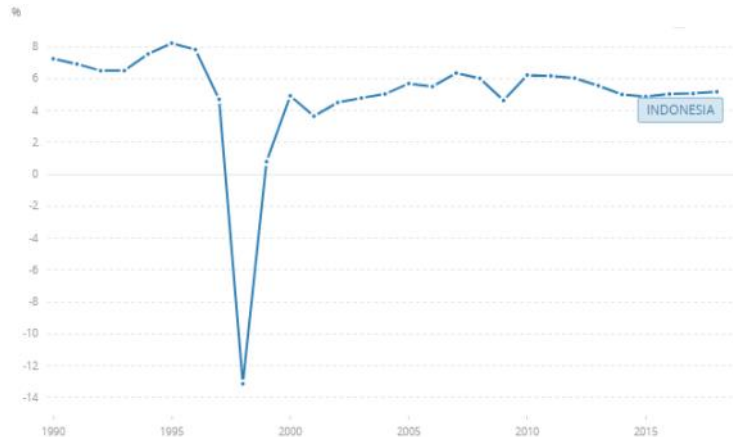
표 2-22 인도네시아 사회경제 지표

	인 구	2억 6,278만 명(2018년)
	면 적	1,904,569km ²
	1인당 GDP(명목)	3,846,86달러(2017년)
	경제성장률	5.1%(2017년)
	산업별 GDP 기여 비중	농업: 13.7%, 공업: 41%, 서비스업: 45.4%
	산업별 종사자 비율	농업: 32%, 공업: 21%, 서비스업: 47%
	인간개발지수(HDI)	0.694(116위/189위)

자료: CIA(2018); UNDP(2018); World Bank(2018)

- 인도네시아는 동남아시아와 오세아니아에 걸쳐서 위치함. 총 면적은 약 190만 km²로 한반도의 약 9배 크기이며 1만 7,504개의 섬으로 구성됨
- 인도네시아의 인구는 약 2억 6,278만 명으로 전 세계 4위 규모이며, 인구밀도가 142명/km²로 세계 평균인 56.5명/km²에 비해 높은 수준임. 특히 수도인 자카르타 대도시권은 인도네시아 전체 면적의 0.3%에 불과하지만 인구의 10% 이상이 거주함
- 행정구역은 33개 주, 2개 특별주, 1개 수도권으로 구성됨. 수도 자카르타가 홍수, 쓰나미, 지진, 산불 등 잦은 재난 위험에 노출됨에 따라 정부는 2019년 8월 보르네오섬으로의 수도 이전을 확정함
- 2017년 기준 인도네시아의 GDP는 약 1,106조 달러이며, 1인당 GDP는 약 3,846달러임
 - ▶ 2018년 기준 인도네시아의 경제성장률은 5%로 약 5%대를 꾸준히 상회함. 1998년 아시아 금융위기로 경제가 급격히 둔화되면서 아직까지 금융위기 이전의 경제성장률을 회복하지 못함. 다만, 2018년 아시안게임 개최와 2019년 대선으로 경제성장을 위한 정책적

활동과 인프라 구축 프로젝트가 계속될 전망이다(KOTRA, 2018)



자료: World Bank(2018).

■ 그림 2-6 ■ 인도네시아 경제성장률(1990~2017년)

- 인도네시아의 산업별 GDP 내 기여 비중은 농업, 임업, 수산업 등 1차 산업이 13.7%, 제조·건설업 비중이 41%, 서비스업 비중이 45.4%로 제조업이 산업 중 가장 큰 부분을 차지함(CIA, 2018). 한편, 산업별 종사자 비율은 농업 13.7%, 제조·건설업 41%, 서비스업 45.4%로 구성됨
- 2018년 유엔개발계획(UNDP)에서 발표한 인간개발보고서(HDR)에 따르면 인간의 삶과 관련된 인간개발지수에서 인도네시아는 전체 189개 국가 중 116위를 기록함(UNDP, 2018)

나. 기술수요평가(TNA)

1) 개요

- 인도네시아는 1만 7,500개 이상의 섬으로 구성되며, 많은 인구가 해안 지역 인근에 거주하여 태풍, 홍수, 산사태, 해수면 상승 등 기후변화 영향에 취약함
- 인도네시아는 2010년에 제1차 TNA 보고서 작성을 완료했으며, 적응 부문과 관련한 제2차 TNA 보고서는 2012년에 발표함
- 기후변화 적응에 대한 기술이전이 가장 시급한 분야로 식량안보, 수자원, 연안 취약성을 선정함

2) 인도네시아의 기후변화 적응기술 수요 우선순위

표 2-23 인도네시아의 기후변화 적응 우선순위 부문 및 기술

부문		적응기술	
번호	부문명	번호	기술명
1	식량안보 (Food Security)	1-1	가뭄/홍수 내성 작물(쌀) 개발 기술 [crops (rice) tolerance to drought and flood]
		1-2	바다양식 개발 기술 (technology for mariculture development)
		1-3	육우개발 (cattle meat development)
2	수자원 (Water Resources)	2-1	빗물 수집 기술 (rain harvesting technology)
		2-2	국내 물 재이용 (domestic water recycling)
3	연안취약성 (Coastal Vulnerability)	3-1	연안 보호 구조물 건축기술 (Coastal Protector Building Technology)
		3-2	해안 매립 (Coastal Reclamation)

가) 식량안보(Food Security)

- 기후변화에 따른 기온 상승은 농작물 성장에 필요한 온도와 적정 강수량 제공을 방해하여 농산물 생산에 부정적인 영향을 끼침
- 2050년 기온 상승으로 인해 자바 섬의 농지 면적은 3.3%, 자바 섬 외부의 농지 면적은 4.1%가 감소할 것으로 예상됨. 또한 쌀 생산량은 중앙 자바에서 19.94%, 서쪽 자바에서 10.5% 족자카르타에서 18.2%, 자바 외부와 발리에서 11.7% 감소할 것으로 예상됨
- 식량안보 분야 필요기술로 가뭄/홍수 내성 작물(쌀) 개발 기술, 바다양식 개발 기술, 육우 개발을 선정하였으며, 다음과 같은 농업 부문의 관리 방법과 기술 적용이 필요함

(1) 가뭄/홍수 내성 작물(쌀) 개발 기술[Crops(rice) tolerance to drought and flood]

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 기후변화에 따라 가뭄 발생 빈도가 잦아질 것이 예상됨에 따라, 건조한 토양 조건에 적응할 수 있고 생육기간이 짧은 작물의 종자 개발이 필요함. 또한 홍수에 적응할 수 있도록 습지에서 자라는 쌀 개발이 필요함
- 가뭄과 홍수를 건디는 농작물 개발을 통해 1년 내내 쌀을 재배할 수 있음
- 기후변화에 적응한 쌀 품종의 농촌 보급을 위해서는 농부들에 대한 교육을 함께 실시해야 함. 농부들을 대상으로 새로운 쌀 품종에 대한 이해와 재배 방법, 토양 관리, 수자원 관리 등을 교육함으로써 농촌 지역의 기후변화 대응력을 증진할 수 있음

(2) 바다양식 개발 기술(technology for mariculture development)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 바다양식 개발 기술은 어업자원의 증가를 목표로 하는 동시에 어업과 관광 등 다른 수생 자원 활용에 긍정적인 영향을 미치는 시스템 기반의 해양 활동으로 정의할 수 있음

- 지금까지 여러 지역에서 바다양식업을 적용해 왔으나 기술적으로 부족한 점이 많았음. 특히 지역 어촌 마을 수준에서 바다양식의 개념을 정확히 인식하지 못한 상황임. 이는 바다양식 기술이 아직 새롭고 초기 단계에 머물러 있기 때문이며 정부, 지자체, 대학교, NGO에서는 바다양식 기술 확대를 위해 노력함
- 경제적 측면에서 바다양식업의 정착은 연안 지역의 경제 활성화에 기여할 수 있으며, 결과적으로 섬 전체의 지속가능한 경제 성장을 지원함. 환경적 측면에서 바다양식 기술은 효과적인 환경관리 방안 중 하나로써 환경 보호에 기여함
- 식량안보를 위한 해양기술, 특히 바다양식업 운영 체제 기술을 통해 지속가능한 어업의 실현이 가능함

(3) 육우개발(cattle meat development)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 인도네시아와 같이 인구밀도가 높은 나라에서 육류 섭취는 사람들에게 매우 중요한 요소 중 하나임. 첫째, 안정적인 육류 공급을 위해서 가뭄과 홍수 등 기후변화에 적응력이 높은 육우의 관리 및 생산이 필요함. 또한 질병에 저항력이 강한 육우의 종자를 선별해 전국에 공급함으로써 질병에 대한 대응력을 높일 수 있음. 둘째, 축산농가에 기후변화 영향에 대한 교육과 효과적인 가축 사육 방법의 제공이 필요함
- 기술적인 측면에서 축산업은 지역의 농업 생태적 조건에 따라 지역 사회에 의해 실현되어야 함. 지역 사회 차원에서 축산업의 안정적인 관리와 공급은 지역 경제의 지속가능한 성장 기회를 제공함

나) 수자원(Water Resources)

- 기후변화로 인해 인도네시아와 같은 열대 섬나라에서 수자원 부족이 더 심화할 가능성이 높음. 따라서 수자원 취약성에 대한 적응 대책은 장기적, 단기적으로 이루어져야 함

- 특히 자바-발리 지역, 서자바의 북부와 남부, 중앙 자바의 중부와 남부, 수마트라 북부, 서부 등은 수자원 부족 관련 리스크가 더욱 큰 지역이기 때문에 시급한 대응이 필요함
- 수자원 분야 필요기술로 빗물 수집 기술, 국내 물 재이용, 수자원 예측 모델링을 선정하였으며, 다음과 같은 수자원 부문의 관리 방법과 기술 적용이 필요함

(1) 빗물 수집 기술(rain harvesting technology)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 빗물 수집 기술은 인도네시아를 포함해 전 세계에서 활용 가능한 기술임. 그러나 빗물 수집 기술의 필요성이 아직까지 지역 수준까지 넓게 확산되지 않아, 해당 기술을 보급하고 교육하는 일련의 활동이 필요함
- 인도네시아 환경부에서는 12가지 빗물 수집 기술을 개발하였음. ① collecting rainwater pool, ② rain water absorption wells, ③ rain water absorption trench or ditch, ④ rain water absorption land or area, ⑤ yard embankment, ⑥ pit Soil, ⑦ fence yards, ⑧ modification of the landscape, ⑨ determination of soil water conservation area, ⑩ rainwater catchment pond, ⑪ revitalized lakes, pond and lagoon, and ⑫ development of harvesting rainwater forest and crop
- 효과적으로 빗물을 수집하는 방법 중의 하나는 소규모 저류시설을 곳곳에 설치하는 방법임. 공공 저류시설은 개인 주택, 회사, 산업 단지의 공터를 활용하여 설치할 수 있음. 일반적으로 1~2m의 깊이로 웅덩이를 파고 자갈과 모래를 넣어 물을 거를 수 있도록 함. 이렇게 확보한 빗물은 농업에 활용할 수 있음
- 이 외에도 기존에 구축한 저수지와 운하의 개보수로 수자원 확보가 가능함. 수자원 확보는 파이프라인 누수 보강, 폐수처리 기술 개발 등과 함께 이루어져야 시너지 효과를 발휘할 수 있음

(2) 국내 물 재이용(domestic water recycling)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 최근 급격한 산업발전으로 인한 도시화와 인구증가로 수자원의 질이 하락함에 따라 물 재이용에 대한 관심이 높아짐. 물 재이용 기술의 발전으로 단기간에 질 좋은 물의 공급이 가능해졌으나, 여전히 일부 지역에서만 해당 기술의 활용이 가능한 상황임. 물 재이용 기술은 농업용수로 처음 활용되었으나, 최근에는 산업, 회사, 가정 등 다양한 분야로 활용이 늘어남
- 물 재이용 시스템 기술은 인도네시아 국내에서 개발하여 사용 중이나 여과시설의 대부분은 여전히 수입에 의존하는 상황임. 특히 대규모 폐수 재활용 시스템을 구축하기 위해서는 여과기술을 도입할 필요가 있음
- 자카르타에서는 멤브레인(Membrane) 기술을 통한 가정용 폐수 재활용을 적용한 사례가 일부 있음. 1m³의 폐수를 깨끗한 물로 재활용하기 위해서는 약 1~1.3달러가 소요되며, 이는 자카르타에서 생산하는 물(수돗물) 가격보다 조금 저렴한 편임
- 물 재이용에 가장 큰 장애물은 물에 대한 부정적인 인식 문제임. 특히 지역 사회에서 재활용하는 물은 위험하다는 인식이 여전하며, 종교적인 문제로 인해 재이용을 꺼려하는 경우도 일부 있음. 따라서 물 재이용의 안정성과 효율성에 관한 캠페인을 동반할 필요가 있음

다) 연안취약성(Coastal Vulnerability)

- 인도네시아는 총 9만 5,181km의 해안선을 보유하고 있으며, 국가 주요 시설과 전체 인구의 약 50~60%가 해안가 인근에 거주하여 기후변화에 따른 해수면 상승에 매우 취약함. 현재 인도네시아의 해수면은 매년 약 0.6cm 상승 중임
- 인도네시아 정부는 기후변화가 해안 지역에 미치는 영향을 파악하기 위해 해안 지역 취약성 평가와 부문별 취약성 지도 작성을 추진함. 특히 자바 섬 북부 지역에 대한 연구를 진행 중임

- 해수면 상승 리스크를 줄이는 데 구조적(물리적) 형태와 비구조적(비물리적) 형태의 두 가지 방법이 있음. 연약 취약성 분야 필요기술은 다음과 같음

(1) 연안 보호 구조물 건축기술(Coastal Protector Building Technology)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 방파제/제방을 해안선과 평행하거나 거의 평행하게 설치함으로써 파도로부터 해안의 침식을 방지하거나 침식 속도를 줄이는 데 기여함
- 방파제/제방 시설은 맹그로브, 사구, 산호초 등 자연 자원을 활용한 방법과 콘크리트 등을 활용한 인공적인 방법으로 구분할 수 있음

(2) 해안 매립(Coastal Reclamation)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 간척 사업은 일반적으로 연안, 습지, 진흙 해변 등 경제적 가치가 크지 않은 곳을 중심으로 이루어지며, 토지 형태 전환을 통해 연안 지역의 토지 활용성을 높일 수 있음. 토양이나 모래 축적을 통한 간척 사업은 가장 대중적으로 알려진 매립 방법임
- 간척 사업의 긍정적인 영향은 해안 지역의 경제적 가치 증진, 생산성이 낮은 토지의 감소, 해안의 침식 방지, 수생식물의 환경 개선, 고용 증진 효과 등이 있음
- 반면, 간척 사업의 부정적인 영향은 침전, 탁도 증가, 해양 오염, 지하수 체계 변화, 해안 지역의 홍수 및 침수 가능성 증가 등이 있음

다. 자발적 기여방안(NDC)

1) 개요

- 인도네시아는 2015년 9월 24일 NDC를 UNFCCC 사무국에 제출함
- 현재 기후변화에 따른 홍수, 가뭄, 해수면 상승에 영향을 받음. 인구가 증가함에 따라

기후변화에 따른 자연재해가 인적·물적 자원에 미치는 손해가 점차 증가하고 있으며, 이로 인해 빈곤에서 벗어나는 것이 점차 더 어려워짐

- 2010년 도시화율은 50%에 육박하였으며, 급격한 도시화를 겪은 대부분의 지역이 홍수, 산사태, 해수면 상승, 가뭄에 따른 물 부족이 빈번하게 발생함
- 기후변화는 인도네시아 천연자원에 중대한 위험을 초래하며, 이로 인해 식량, 물, 에너지의 생산과 유통에 부정적인 영향이 발생할 것으로 예상됨

2) 적응 부문

- 인도네시아 정부는 『국가 기후변화 적응 행동 계획(RAN-API: National Action Plan on Climate Change Adaptation)』을 통해 적응 이니셔티브를 위한 프레임워크를 수립, 이행하며 적응 의제를 「국가발전정책(National Development Plan)」의 주요 의제로 채택함
- 2020년까지 적응 정보시스템을 기반으로 지역별 기후변화 취약성을 연구하고, 담당 기관 역량을 강화하며, 기후변화 민감(sensitivite) 정책·규제를 발표하는 것을 목표로 함
- 2030년까지 농업, 수자원, 에너지, 산림, 해양, 보건, 공공 서비스, 인프라, 도시 등 모든 부문의 위험 감소를 위해 역량강화, 정보관리강화, 적응기술 도입 등을 목표로 함

표 2-24 인도네시아 기후변화 적응 부문 계획

구분	세부 내용
적응 (Adaptation)	• 『국가 기후변화 적응 행동 계획(RAN-API)』 수립 및 이행 • 2020년까지 적응 정보 시스템을 기반으로 지역별 기후변화 취약성 연구 및 기관 역량 강화, 기후변화 민간 정책 및 규제 발표 • 2030년까지 농업, 수자원, 에너지, 산림, 해양, 보건, 공공 서비스, 인프라, 도시 시스템 등 모든 부문의 위험감소를 위해 역량강화, 정보관리강화, 적응 기술 도입

라. 국가협력전략(CPS)

1) 개요

- 2016년 12월에 발표된 제2차 CPS에서는 제1차 CPS(2011~2015)의 성과를 평가하고 새로운 개발 계획에 따른 전략을 제시함
- ODA 추진 시 고려사항은 다음과 같음

표 2-25 인도네시아 CPS상의 추진 시 고려사항

고려사항	세부 내용
1	• 지방정부 또는 지역의 관련 기관 또는 단체와의 협력 및 조율이 절대적으로 필요 - 지역에 따라 법률, 제도, 관습 등이 상이하기 때문에 사전적 이해와 대응 필요 - 이슬람교의 사회·생활 문화에 대한 이해 필요
2	• 인도네시아 정부에 맞는 지방화 전략 및 프로그램, 프로젝트 개발 필요 - 지방분권과 자치를 추구하면서도 형평성을 강조하는 인도네시아 정부 고려
3	• 지속가능한 경제성장의 레버리지(leverage) 역할을 할 수 있는 ODA 자금 지원 필요
4	• 신정부에서 강조하는 인프라 개발, 해양강국 건설, 전자정부 도입 등 투명하고 효율적인 정부 추진, 농업 및 농촌개발, 투자 유치 등을 중점적으로 고려

2) 중점협력분야

- 인도네시아 지원의 중점협력분야는 ① 교통, ② 공공행정, ③ 환경보호, ④ 물 관리 분야이며 중점분야별로 인도네시아의 개발수요와 한국의 원조역량, 대표 사업 및 분야별 지원방안 등을 제시하고 있음

3) 환경보호, 물 관리

- 중점협력분야 중 “환경보호”, “물 관리” 분야가 기후변화 적응과 관련이 있음

표 2-26 인도네시아 중점분야별 지원방향

분야	세부 내용
교통	- 지역 및 수단간 연계성 강화 및 정부의 관리능력 제고 - 낙후지역, 물류거점 등과의 교통연결망 강화 - IT 기술을 활용한 교통인프라 관리체계 수립 지원
공공행정	- 전자정부 추진역량 강화 - 전자정부 정책·전략 수립 및 이행을 위한 제도 기반 강화 - 정부부처(공무원) 행정 및 IT 역량 강화
환경보호	- 기후변화 대응을 위한 온실가스 감축 역량 강화 - 온실가스 관리를 위한 정책 및 전략실행 역량 강화
물 관리	- 상하수도 공급체계 및 수질개선 역량 강화 - 통합 물 관리 체계 구축

가) 수요

- 2010년 3월 인도네시아 정부는 기후변화를 위한 분야별 로드맵(ICCSR: Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap)을 확정하고 향후 20년 동안의 기후변화 대응 정책에 대한 전략방향을 제시함
- 인도네시아는 기후변화 정책 및 전략이행 지원을 위한 공여국과의 협력이 필수적이므로 인도네시아 기후변화신탁기금(ICCTF) 등을 통해 협력을 진행 중임
- 인도네시아에는 홍수, 기근, 침전물, 용수저장, 강 유역의 오염, 지속가능한 상수원 확보 및 수질 문제, 농업용수 부족 등 다양한 물 관리 문제가 상존함
 - ▶ 홍수 발생 빈도가 지속적으로 증가하는 추세임
 - ▶ 용수저장능력의 부족이 발전을 저해하는 요소로 작용하며, 산업화와 도시화, 폐수처리체계 부족으로 인한 수질 악화가 발생함
- 주거 및 경제활동으로 인해 파괴되는 늪지대와 농경지 및 플랜테이션 농장을 보호하고, 지속가능한 수자원 확보 방안을 모색할 필요가 있음

나) 한국의 원조역량

- 환경보호 분야와 관련하여 한국은 인도네시아 기후변화 대응을 위해 유/무상협력사업을 시행한 바 있음
- 물 관리 분야와 관련하여 한국은 인도네시아와 강 복원사업, 댐 개발사업, 상수도 및 배수시스템 개발 타당성조사 사업, 홍수예보시스템 구축사업 등 다양한 물 분야 협력 사업을 전개 및 준비 중임

다) 지원방향

- 산림자원 보호와 운영·관리를 위한 정책자문 및 제도 개선
- 산림 정보시스템 구축, 산림복원 사업 추진을 위한 인적 역량 강화
- 하천오염, 홍수·가뭄 등에 대처할 수 있는 수자원 관리 능력 함양
- 급수시스템 개선을 위한 수자원 인프라 개발 지원
- 선진화된 수질관리 기법 도입, 주택개선 및 기본 인프라 제공

표 2-27 환경보호/물 관리 분야 지원방향

분야	분야별 목표	분야별 제약요인	분야별 성과
환경보호	산림의 체계적 보호와 관리, 이를 위한 역량 강화	열악한 인프라와 주민 의식	수자원 관련 재해/재난 감소 주민 위생 향상 및 환경 개선 산림 황폐화 지연/감소
물 관리	안전하고 위생적인 수자원의 체계적 보호와 관리, 이를 위한 역량 강화	열악한 인프라와 주민 의식	수자원 관련 재해/재난 감소 주민 위생 향상 및 환경 개선

6. 캄보디아

가. 국가 개요

표 2-28 캄보디아 사회경제 지표

	인 구	1,645만 명(2018년)
	면 적	181,035km ²
	1인당 GDP(명목)	1,384.42달러(2017년)
	경제성장률	6.8%(2017년)
	산업별 GDP 기여 비중	농업: 25.3%, 공업: 32.8%, 서비스업: 41.9%
	산업별 종사자 비율	농업: 48.7%, 공업: 19.9%, 서비스업: 31.5%
	인간개발지수(HDI)	0.582(146위/189위)

자료: CIA(2018); UNDP(2018); World Bank(2018)

- 캄보디아는 인도차이나반도에 위치하며 태국, 라오스, 베트남과 접경하고 남서쪽으로는 타이만을 끼고 있음. 총 면적은 18만 1,035km²로 한반도의 약 80% 크기임
- 캄보디아의 수도는 프놈펜이고 25개 주와 4개의 지방 자치체로 구성됨
- 2017년 기준 캄보디아의 GDP는 약 221.6억 달러이며, 1인당 GDP는 약 1,384달러임
 - ▶ 2018년 기준 캄보디아의 경제성장률은 7.52%로 2010년대 들어서 높은 성장률을 기록하고 있으나, 주변 지역의 다른 국가와 비교하여 1인당 GDP는 여전히 낮은 수준임

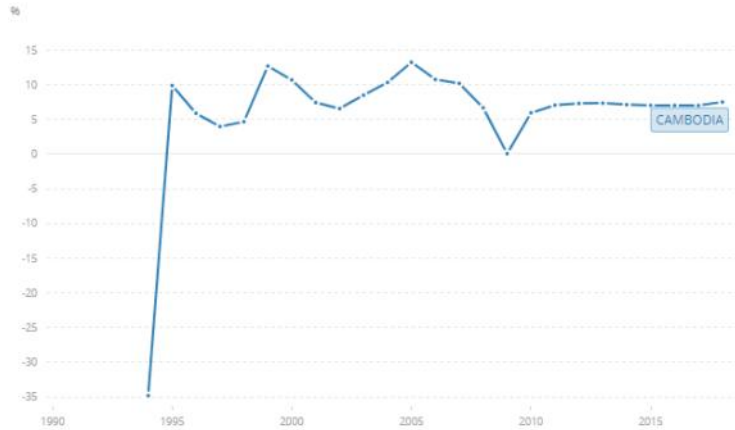


그림 2-7 캄보디아 경제성장률(1990~2017년)

자료: World Bank(2018).

- 캄보디아의 산업별 GDP 내 기여 비중은 농업, 임업, 수산업 등 1차 산업이 25.3%, 제조·건설업 비중이 32.8%, 서비스업 비중이 41.9%로 농업 비중이 점차 감소하는 추세이지만, 정부는 농수산업 육성 및 경쟁력 강화를 위한 투자를 확대하고 있음(CIA, 2018). 한편, 산업별 종사자 비율은 농업 48.7%, 제조·건설업 19.9%, 서비스업 31.5%로 여전히 농업 분야에 종사하는 비율이 높음
- 2018년 유엔개발계획(UNDP)에서 발표한 인간개발보고서(HDR)에 따르면 인간의 삶과 관련된 인간개발지수에서 캄보디아는 전체 189개 국가 중 146위를 기록함(UNDP, 2018)

나. 기술수요평가(TNA)

1) 개요

- 기후변화는 캄보디아 농업 생산성에 직접적인 영향을 미침. 잦은 홍수와 가뭄 발생으로 인해 2009년 5.4% 성장을 기록한 농업 생산성이 2015년 0.24% 성장하며 점차 감소하는 추세임

- 캄보디아는 2013년에 두 번째 TNA 보고서 작성을 완료하였으며, 우선순위로 지정한 각 기술에 대한 행동계획(Action Plan)을 수립하였음
- 기후변화 적응에 대한 기술이전이 가장 시급한 분야로 물, 연안 지역 분야를 선정함

2) 캄보디아의 기후변화 적응기술 수요 우선순위

표 2-29 캄보디아의 기후변화 적응 우선순위 부문 및 기술

부문		적응기술	
번호	부문명	번호	기술명
1	물 (Water)	1-1	지붕 빗물 저장 (Rainwater Harvesting from Rooftops)
		1-2	지역 물 공급용 우물 (Wells for Domestic Water Supply)
2	연안지역 (Coastal Zone)	2-1	맹그로브 관리 (Mangrove Management)

가) 물(Water)

(1) 지붕 빗물 저장(Rainwater Harvesting from Rooftops)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 캄보디아에서는 전통적으로 옥상 빗물을 수집해 사용해 왔음. 캄보디아 정부는 가구당 빗물을 3,000리터 저장하라고 권고하고 있으나, 대부분의 가정에서 약 500리터 용량의 항아리에 물을 수집하는 상황임. 항아리에 수집한 물은 일반적으로 뚜껑이 없는 상태로 저장되므로 모기 번식, 질병의 근원지가 될 수 있음
- 개선된 지붕 빗물 저장 기술은 물을 장기간 저장하고 공급할 수 있도록 대용량 시스템

으로 구성됨에 따라, 물이 부족한 건기에 식수 또는 조리용으로 활용이 가능할 것임. 물탱크에는 여과기를 설치하여 가정에서 사용 시 위생상 문제가 발생하지 않도록 예방함. 현재 캄보디아 일부 지역에서는 저장한 빗물의 수질 관리, 질병 예방, 중금속 제거를 위해 교육 및 훈련을 진행 중임

(2) 지역 물 공급용 우물(Wells for Domestic Water Supply)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 개방된 우물은 어려운 기술 없이도 지하수를 활용할 수 있는 전통적인 방법임. 수동 우물 펌프 또는 핸드 펌프관 우물(hand pump tube well)은 개선된 방법으로서 근처의 오염원으로부터 우물을 보호하고, 더 깊은 곳에 있는 지하수 개발이 가능함

(3) 연안지역(Coastal Zone)

(가) 맹그로브 관리(Mangrove Management)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 캄보디아의 맹그로브 숲은 도시화, 토양 침식, 염전 개발, 양식업 등으로 인해 규모가 축소됨. 뿐만 아니라 맹그로브 숲 보존과 관련한 법의 실효성 부족, 집행 기관의 부재, 연구 및 모니터링 부족, 연안 관리에 대한 대중의 인식 부족 등의 문제가 숲의 훼손을 가속화 함

다. 자발적 기여방안(NDC)

1) 개요

- 캄보디아는 2015년 9월 30일 NDC를 UNFCCC 사무국에 제출함
- 캄보디아는 전 세계에서 기후변화에 가장 취약한 국가 중 하나임. 캄보디아의 기후변화 취약성은 지리적 위치, 농업부문에 대한 높은 의존도, 재정 부족, 기술 및 인적자원의 부족에 기인함
- 지난 10년 간 캄보디아에서는 홍수, 가뭄, 태풍 발생 빈도가 증가하고 있으며, 이로 인해 사회경제 발전에 어려움을 겪음
- 기상 모델링의 예측 결과, 향후 캄보디아의 기온은 더욱 상승할 것으로 보이며 2050년에는 강우량 패턴이 더욱 예측 불가해질 것으로 예상됨

2) 적응 부문

- 기후변화로 인한 피해에 가장 취약한 분야는 농업, 인프라, 임업, 건강, 해안지역으로 나타남

가) 농업(Agriculture)

- ▶ 캄보디아의 농업 생산량은 강우량 또는 톤레 사프 호수의 수량에 의해 결정되는 경우가 많음. 따라서 농업 부문은 기후변화에 특히 민감하게 반응할 수밖에 없음

나) 인프라(Infrastructure)

- ▶ 기후변화로 인해 홍수가 잦게 발생함에 따라 도로와 관개 시설의 유지 보수 및 개선비용이 증가함. 특히 인구와 자산이 집중되는 도시 지역에서 비용이 증가하는 추세임

다) 임업(Forestry)

- ▶ 2050년까지 북동쪽과 남서쪽에 위치한 산림 지역은 더 긴 가뭄에 노출될 가능성이 높음. 현재 물 부족 기간이 4~6개월 정도인 저지대 산림 400만 ha 지역은 앞으로 6~8개월

이상 더 긴 물 부족 기간에 노출될 것으로 예상됨

라) 건강(Human health)

- ▶ 인간 건강에 직간접적으로 영향을 미칠 수 있으며 직접적인 영향의 예로는 사망, 부상, 심리적 장애, 공중 보건 기반 인프라의 파괴 등을 들 수 있음. 간접적인 영향의 예로는 생태계 교란으로 인한 수인성 질병, 전염병, 영양실조 발생률의 증가 등을 들 수 있음

마) 해안지역(Coastal Zones)

- ▶ 해안지역 자원은 이미 과도한 어획, 맹그로브 생태계의 침식 증가 등의 위기에 직면함. 또한 해안지역은 해수면 상승, 경작지 축소, 식수 감소 등의 문제를 겪을 가능성이 높음

■ 표 2-30 ■ 캄보디아 기후변화 적응 부문 계획

우선사항
• 지역 공동체 기반 적응능력 촉진 및 향상 • 자연 생태계 시스템 복구 • 보호구역 관리 • 기후 정보 및 조기경보 시스템 강화 • 홍수 대비를 위한 제방 복구 및 구축 • 가뭄 대비를 위한 소규모 이동식/영구 펌프 시설 확충 • 가뭄 및 기후위험 대비를 위한 지하수 연구 • 기후변화의 영향을 받지 않으면서 작물 생산량을 증대할 수 있는 관개시설 구축 • 해안지역 제방건설 및 스마트 농업 시스템 확대를 통해 농업 부문의 기후 탄력성 촉진 • 농업생태구역(AEZ: Agro-Ecological Zones)에 적합하고 기후 탄력성이 높은 작물의 품종 다양화(해안 지역 포함) • 수산양식 생산시스템 도입 및 실행 • 기존 도로 기반시설 수리 및 복구·유지·관리

라. 국가협력전략(CPS)

1) 개요

- 2016년 12월에 발표된 제2차 CPS에서는 제1차 CPS(2011~2015)의 성과를 평가하고 새로운 개발 계획에 따른 전략을 제시함
- ODA 추진 시 고려사항은 다음과 같음

표 2-31 캄보디아 CPS상의 추진 시 고려사항

고려 사항	세부 내용
1	• 원조 관련 정부기관 · 민간부문 · NGO · 외국원조기관 등과 긴밀한 네트워크 구축 필요
2	• 교통인프라 분야에 대한 지원 다변화 및 대표적인 사업 발굴 필요
3	• 농업 생산성 확대, 가공, 판매 역량 제고 등 농업분야에 대한 체계적 지원 고려 필요 - 농가 수입 증대 및 농산물 수출로 이어질 수 있도록 농업 분야 지원방향 전환 필요
4	• 기술인력과 고급인력 양성에 대한 지원 강화 필요 - 직업훈련, 교사 교육, 의료인력 교육, 장기 학위 프로그램 확대 등 필요

2) 중점협력분야

- ① 교통, ② 물 관리 및 보건위생, ③ 교육, ④ 농촌개발 분야이며 중점분야별로 캄보디아의 개발수요와 한국의 원조역량, 대표 사업 및 분야별 지원방안 등을 제시함

표 2-32 캄보디아 중점분야별 지원방향

분야	세부 내용
교통	• 전국적 도로망 구축 및 정비 • 공항 · 항만 등 대형 인프라 건설 및 정책지원 제공
물 관리 및 보건위생	• 수자원 관리역량 및 물 관련 재해대응 강화 • “모두를 위한 안전한 삶” 구상 지원
교육	• 교사 및 학생의 교육 접근성 강화 • “소녀를 위한 더 나은 삶” 구상 지원
농촌개발	• 농촌개발을 통한 환경 개선, 소득 증대 및 의식개혁 도모 • 농촌지역 범분야 역량 강화 지원

3) 물 관리 및 보건위생, 농촌개발

- 중점협력분야 중 “물 관리 및 보건위생”, “농촌개발” 분야가 기후변화 적응과 관련이 있음

가) 수요

- 캄보디아 수자원기상부(MoWRAM)는 수자원 관리 및 관개시스템 개발, 홍수 및 가뭄 관리, 물 관련 법·규정 제정, 수자원 및 기상정보 관리, 행정 및 인적자원개발 등 5가지 전략분야를 선정함
 - ▶ 농업 및 생활용수의 대부분을 강우에 의존하며 연간 물 공급량이 수요량의 88.9%에 불과함
 - ▶ 풍부한 수자원에도 불구하고, 관개시설·하수처리시설·하천 인프라 부족으로 홍수 및 침수 피해가 빈번하게 발생함
- 캄보디아는 보건서비스의 접근성 및 건강 형평성 향상, 모자보건 증진, 전염성 질환 감소, 비전염성 질환 감소, 공중보건 체계 개선을 목표로 설정함
- 캄보디아 정부는 농촌지역 개발과 관련하여 농촌 도로 건설, 수자원 공급 등을 추진 중임

나) 한국의 원조역량

- 물 관리 분야와 관련하여 한국은 관개배수 개발, 관리 및 농업생산·유통 관련 기술력을 보유하고 있으며, 성공적인 상하수도 인프라 구축 경험 및 선진국 수준의 상하수도 처리 기술을 확보함
- 농촌개발 분야와 관련하여 한국은 새마을운동 등 농촌개발 경험을 보유함

다) 지원방향

- 댐·관개시설·하천정비 확충 및 관리 인력에 대한 역량 강화를 위한 사업 지원
- 연구 및 분석 역량 강화를 통한 홍수·가뭄 등의 물 관련 재해 및 기후변화 대응 향상 지원
- 병원 등 보건인프라 확충, 양질의 보건의료 서비스 제공을 위한 정책 지원 및 인적역량 강화를 위한 기술적 지원을 제공
- 농업 관련 전문가 및 봉사단 파견, 지식 전수 및 공유를 통한 현지 농업부문 인력 역량 강화
- 물관리 및 보건위생, 교육, 환경, 성평등 등 범분야적 지역개발 가이드라인 구축

표 2-33 물 관리 및 보건위생/농촌개발 분야 지원방향

분야	분야별 목표	분야별 제약요인	분야별 성과
물 관리 및 보건위생	- 수자원 관리능력 증진을 통한 농업발전 기여 및 피해 최소화 - 기초 보건위생 의료 서비스 접근성 강화	- 안정적 수자원 공급의 부족 - 낮은 의료서비스 질, 건강 불평등	- 수자원 관리 역량 강화 및 우기피해 감소 - 양질의 보건의료 서비스 제공 - 보건의료 서비스 접근성 향상
농촌개발	- 농촌지역의 경제역량 및 지속가능성 강화	- 농촌 지역의 높은 빈곤율	- 농촌 개발을 통한 경제발전 - 농촌지역 범분야 역량 강화 지원

7. 필리핀

가. 국가 개요

표 2-34 필리핀 사회경제 지표

	인 구	1억 589만 명(2018년)
	면 적	300,179km ²
	1인당 GDP(명목)	2,988.95달러(2017년)
	경제성장률	6.7%(2017년)
	산업별 GDP 기여 비중	농업: 9.6%, 공업: 30.6%, 서비스업: 59.8%
	산업별 종사자 비율	농업: 25.4%, 공업: 18.3%, 서비스업: 56.3%
	인간개발지수(HDI)	0.699(113위/189위)

자료: CIA(2018); UNDP(2018); World Bank(2018)

- 필리핀은 서태평양에 위치한 동남아시아 국가로 7,107개의 섬으로 구성됨. 총 면적은 30만 179km²로 한반도의 약 1.3배 크기임. 필리핀은 열대 몬순 기후로 1년 내내 기온이 높으며, 섬나라 특성상 태풍의 영향을 많이 받음
- 필리핀의 인구는 약 1억 589만 명으로 전 세계 12위 규모이며, 인구밀도는 295명/km²로 세계 평균인 56.5명/km²에 비해 높은 수준임. 특히 수도권인 메트로 마닐라에는 필리핀 전체 인구 중 약 15%인 1,280만 명이 집중됨
- 필리핀의 수도는 마닐라이며 17개 지방, 81개 주, 117개 시, 1,501개 지방 자치체, 41,982개 마을로 구성됨
- 2017년 기준 필리핀의 GDP는 약 3,136억 달러이며, 1인당 GDP는 약 2,989달러임
 - ▶ 2018년 기준 필리핀의 경제성장률은 6.2%로 2010년 이후 매년 6%의 고성장을 지속했으나 국외 근로자의 송금액에 대한 높은 의존도와 취약한 제조업 기반을 개선해야 함



■ 그림 2-8 ■ 필리핀 경제성장률(1990~2017년)

자료: World Bank, (2018).

- 필리핀의 산업별 GDP 내 기여 비중은 농업, 임업, 수산업 등 1차 산업이 9.6%, 제조·건설업 비중이 30.6%, 서비스업 비중이 59.8%임(CIA, 2018). 한편, 산업별 종사자 비율은 농업 25.4%, 제조·건설업 18.3%, 서비스업 56.3%로 산업구조가 서비스업 위주로 구성됨
- 2018년 유엔개발계획(UNDP)에서 발표한 인간개발보고서(HDR)에 따르면 인간의 삶과 관련된 인간개발지수에서 필리핀은 전체 189개 국가 중 113위를 기록함(UNDP, 2018)

나. 자발적 기여방안(NDC)³⁾

1) 적응 부문

- 기후변화와 자연재해는 필리핀의 농업, 어업, 수자원 관리 등 중요한 분야에 점진적으로 영향을 미칠 것으로 예상됨. 기온 상승, 강우량 추이 변화 등은 필리핀의 취약성을 악화시

3) 필리핀은 기술수요평가(TNA) 보고서를 제출하지 않았기 때문에 자발적 기여방안(NDC)만 분석함.

키고 지속가능한 발전과 미래 세대의 생존을 위협하는 요소로 작용함

- 필리핀 정부는 ‘기후변화 적응’과 ‘재난 위험 감소’ 이슈를 국가 정책의 주요 의제로 삼음.
NDC 목표 달성을 위해서 적응 분야에 대한 국가의 재정, 기술 이전, 역량 강화 등 지원이 필요함
- 필리핀은 기후변화 적응 분야에서 다음과 같이 우선적으로 지원해야 한다고 언급함

표 2-35 필리핀 기후변화 적응 부문 계획

우선사항
• 기후변화 규모축소법(downscaling) 모델, 기후 시나리오, 기후 모니터링 관측을 위한 제도 및 시스템 강화 • 통계 기반 기후/재난 위험 및 취약성 평가를 바탕으로 개발 계획 및 프로그램에 기후/재난 위험 감소 요소 통합 • 기후/재난에 대한 생태계 회복력 개발 • 주요 부문(농업, 물, 보건)의 기후/재난 회복력 향상 • 기후/재난 탄력적 사회·경제적 성장을 위한 체계적인 변화 • 기후변화와 극한 상황에서의 위험평가 및 관리에 대한 연구 개발

다. 국가협력전략(CPS)

1) 개요

- 2016년 12월에 발표된 제2차 CPS에서는 제1차 CPS(2011~2015)의 성과를 평가하고 새로운 개발 계획에 따른 전략을 제시함
- ODA 추진 시 고려사항은 다음과 같음

표 2-36 필리핀 CPS상의 추진 시 고려사항

고려사항	세부 내용
1	• 지방정부 또는 기관 및 단체와의 협력 필요
2	• 지역별 특성에 대한 고려 필요
3	• 원활한 원조사업의 진행을 위해서 기득권층과의 협조 체계 구축 필요
4	• 재해위험감소 분야에 대한 지원 필요
5	• 급속한 도시와의 진행 및 취약한 경제 인프라에 대한 지원 필요

2) 중점협력분야

- 필리핀 지원의 중점협력분야는 ① 지역개발, ② 물 관리 및 보건위생, ③ 교통 ④ 재해예방 분야이며 중점분야별로 필리핀의 개발수요와 한국의 원조역량, 대표 사업 및 분야별 지원방안 등을 제시함

표 2-37 필리핀 중점분야별 지원방향

분야	세부 내용
지역개발	• 새마을운동 방식을 통한 소외·빈곤지역개발 및 인적역량 강화 • 농업기반시설 확충 및 농업기술 전수를 통한 농업생산성 향상 • 농업의 가치사슬 강화 및 농업유통 체계 역량 강화를 통한 농가 소득 증가 • 댐 건설 지원을 통해 농업/공업/생활용수의 안정적 공급 도모
물 관리 및 보건위생	• 지리적, 사회적, 경제적 제약 없는 보건 서비스 접근성 강화 • 아동영양 개선을 통한 건강한 삶 보장 • 안정적 보건의료 서비스 제공 및 보건의료체계 구축 지원 • 도시지역 상하수도 시설 확충 및 개선 지원을 통해 안정적이고 깨끗한 상수도 공급 및 수처리 체계 구축
교통	• 공항·항만·철도·도로 시설 개선 및 건설을 통한 지속가능 경제 성장 기반구축 • 교통인프라 인적역량 강화를 통한 자주적 교통계획 수립 및 안전한 운영
재해예방	• 재해예방을 위한 구조적·비구조적 지원을 통한 인적·물적 피해 감소 • 재난유관기관의 인적역량 강화를 통한 포괄적 재난 대응체제 구축

3) 지역개발, 물 관리 및 보건위생, 재해예방

- 중점협력분야 중 “지역개발”, “물 관리 및 보건위생”, “재해예방” 분야가 기후변화 적응과 관련이 있음

가) 수요

- 농촌지역의 빈곤과 농업 생산성 저하는 태풍, 홍수 등의 잦은 자연재해, 부족한 관개시설, 낮은 농업기계화 등의 문제가 주요원인으로 지적됨
- 수원림 파괴로 인한 지하수 유출, 토양침식, 토사 퇴적이 수질 악화를 일으켜 해양 생태계를 파괴하는 문제가 발생함
- 도시·지방 간 격차, 소득 및 교육 수준별 격차 등에 따른 의료서비스 혜택의 불평등, 이로 인한 신생아 영양상태가 심각한 수준임
- 연평균 20건 이상의 태풍 내습, 홍수 및 인명·재산 피해가 반복적으로 발생하고 있으나, 포괄적인 재난대응체제 구축이 미흡함

나) 한국의 원조역량

- 지역개발 분야와 관련하여 새마을운동으로 농촌종합개발, 농업수자원 활용 등의 경험을 쌓았으며, 충분한 인적역량 및 기술력을 보유함
- 물 관리 및 보건위생 분야와 관련하여 모자보건에 초점을 둔 지역보건역량 강화 개선사업 및 보건의료체계구축 사업을 활발히 추진 중임
- 재해예방 분야와 관련하여 필리핀의 포괄적인 재해위험 경감을 위한 구조적·비구조적 지원 사업을 추진 중임

다) 지원방향

- 농촌지역의 댐, 수로, 도로 등 다양한 농업기반시설에 대한 수요를 분석·지원하여 농업

생산성 향상 및 소득증대에 기여

- 댐 건설 지원을 통해 농업/공업/생활용수의 안정적 공급 및 효율적인 물 관리 도모
- 지역보건 역량 강화 및 보편적 의료보장 달성 도모
- 도시지역 상하수도 시설 확충 및 개선 지원
- 기상예보 정확도 향상 및 조기 경보 등을 위한 시스템 도입, 인적역량 강화를 통한 기상·재해 정보제공 서비스의 질적 향상, 지방정부 중심의 재해위험경감체계 구축 지원

표 2-38 지역개발, 물 관리 및 보건위생, 재해예방 분야 지원방향

분야	분야별 목표	분야별 제약요인	분야별 성과
지역개발	소외지역 빈곤층 빈곤감소를 위한 지역개발 및 기반시설 확충을 통한 농업생산성 향상	- 소외지역의 만성빈곤 - 낮은 관개수로 비율	- 주민 조직화 및 교육 - 소득증대 사업 추진 - 관개수로 관련 역량 강화
물 관리 및 보건위생	- 모자보건 및 보편적 의료보장을 통한 기초보건 서비스 접근도 향상 - 수자원 관리 및 상수도 시설 확충	- 열악한 사회 인프라 및 도농 간 격차 - 계절 및 지역에 따른 수자원 공급 격차 - 안정적 및 위생적 상수도 시설 보급 부족	- 지역 모자보건 접근성 및 역량 강화 - 용수의 안정적 공급 및 깨끗한 상수도 공급체계 및 수처리 시설 구축
재해예방	재난재해 예방 및 대응능력 강화를 통한 재해위험 감축 지원	- 열악한 사회 인프라 - 유관기관 역량 부족	- 기상분석 및 조기경보 시스템 구축 - 재난취약지역 지방정부 맞춤형 DRR 마스터플랜
주요 가정사항	기후변화 및 자연재해 취약성에 따른 사업 환경 변화 예측 및 대비		

8. 스리랑카

가. 국가 개요

표 2-39 스리랑카 사회경제 지표

	인 구	2,257만 명(2018년)
	면 적	65,600km ²
	1인당 GDP(명목)	4,060달러(2018년)
	경제성장률	3.3%(2017년)
	산업별 GDP 기여 비중	농업: 7.8%, 공업: 30.5%, 서비스업: 61.7%
	산업별 종사자 비율	농업: 27%, 공업: 26%, 서비스업: 47%
	인간개발지수(HDI)	0.770(76위/189위)

자료: CIA(2018); UNDP(2018); World Bank(2018)

- 스리랑카는 인도양에 위치한 섬 국가로 인도 아래에 위치함
- 총면적은 6만 5,600km²로 남한의 약 2/3 크기임. 정글에서부터 고산지대까지 다양한 식생을 관찰할 수 있으며 내륙지역은 높은 고지대가 많고 해안지역으로 내려갈수록 저지대 지형이 많음
- 1985년에 수도를 스리 자야와르데네푸라 코테이지로 이전했지만 여전히 콜롬보는 스리랑카 최대 도시이자 행정적인 수도로서 분류됨. 스리랑카는 9개의 주로 구성됨
- 2018년 기준 스리랑카의 인구는 2,257만 명으로 세계 인구 순위 57위(World Population Review, 2019)이며, 도시 인구 증가율은 점차 높아짐
- 2018년 기준 스리랑카의 GDP는 약 925억 달러이며, 1인당 GDP는 4,060 달러임
 - ▶ 스리랑카 경제성장률은 2012년 9.1%로 최고치를 갱신했지만, 이후 성장률이 둔화되는 추세임(World Bank, 2019)(그림 2-9 참조)



자료: World Bank(2019).

그림 2-9 | 스리랑카 경제성장률(1990~2018년)

- 스리랑카의 산업별 GDP 내 기여 비중은 농업, 임업, 수산업 등 1차 산업이 7.8%, 제조·건설업 비중이 30.5%, 서비스업 비중이 61.7%임(CIA, 2018). 한편 산업별 종사자 비율은 농업 27%, 제조·건설업 26%, 서비스업 47%로 산업구조가 서비스업 위주로 구성됨. 주로 청정해안, 열대성 기후 등을 바탕으로 관광업이 발달함
- 2018년, 유엔개발계획(UNDP)에서 발표한 인간개발보고서(HDR)에 따르면 인간의 삶과 관련된 인간개발지수에서 스리랑카는 전체 189개 국가 중 76위를 기록함(UNDP, 2018)

나. 기술수요평가(TNA)

1) 개요

- 스리랑카는 2011년에 TNA 보고서 작성을 완료했음. 온실가스 배출은 많지 않으나, 기후 변화에 따른 부정적 영향에 취약하다는 점이 강조되었음
- 기후변화 적응과 관련해 기술이전이 가장 시급한 분야로 식량, 보건, 수자원, 연안, 생물 다양성을 선정함

표 2-40 | 스리랑카의 기후변화 적응 우선순위 부문 및 기술

부문		적응기술	
번호	부문명	우선순위	기술명
1	식량 (Food)	1-1	지속가능한 (전통)문화 기반 어업 (Sustainable inland culture-based fisheries)
		1-2	농작물 다양화와 농업기술 정밀화 (Crop diversification and precision farming)
		1-3	지속가능한 토지 관리 (Sustainable land management)
2	보건 (Health)	2-1	이상기후 현상 정보 공유를 위한 네트워크 및 조기경보 시스템 (Early Warning Systems and networking for information exchange on Extreme Weather events and other climate change related events)
		2-2	보건 분야 실무자의 역량 강화 (Transfer of knowledge and skills to Health Personnel)
		2-3	의료 폐기물 관리 기술 (Technology for management of Health Care Waste)
3	수자원 (Water)	3-1	소형 물탱크/저수지 네트워크 복원 (Restoration of minor tank networks)
		3-2	음용수 및 생활용수 사용을 위한 지붕 빗물 집수 (Rainwater harvesting from rooftops for drinking and household uses)
		3-3	가정용 용수 공급을 위한 시추공방식 우물/관정 확보 (Boreholes/Tube wells as a drought intervention for domestic water supply)
4	연안 (Coastal)	4-1	사구 복원 (Sand dune rehabilitation)
		4-2	맹그로브 복원 (Restoration of Mangroves)
		4-3	산호초 복원 (Restoration of coral reefs)
5	생물 다양성 (Biodiversity)	5-1	복원력 강화를 위한 보호구역 안팎의 훼손지역 복구 (Restoration of degraded areas inside and outside the protected area network to enhance resilience)
		5-2	(생태)통로, 경관 개선과 관리를 통한 (생태계)연결 강화 (Increasing connectivity through corridors, landscape/matrix improvement and management)

표 2-40의 계속

부문		적응기술	
번호	부문명	우선순위	기술명
5	생물 다양성 (Biodiversity)	5-3	보호구역·원충지대의 관리 개선 및 확대와 취약지역의 신규 보호구역·원충지대 지정 (Improve management, and possibly increase extent of protected areas, buffer zones and create new areas in vulnerable zones)
		5-4	자원의 보전, 보호종 및 생태계 관리 (Focus on conservation of resources and carryout special management for restricted range, highly threatened species and ecosystems)
		5-5	고위험종의 현지 외 보전과 가능한 경우 재도입 (Ex-situ conservation for highly threatened species and possible reintroduction)

가) 식량(Food)

- 스리랑카의 농업(쌀, 과일, 채소, 기타 발작물, 사탕수수, 차, 코코넛, 수출 농산물), 축산, 어업 등 식량 분야는 기후변화 영향에 가장 취약한 분야 중 하나임
 - ▶ 기후와 날씨 패턴의 변화는 스리랑카의 식량 생산, 식량안보, 천연자원에 부정적인 영향을 미칠 가능성이 높음
- 스리랑카 식량 분야에는 다음과 같은 관리 방법과 기술 적용이 필요함

(1) 지속가능한 (전통)문화 기반 어업(Sustainable inland culture-based fisheries)

- ▶ 기술 설명
 - 다양한 환경 조건 하에서 어업 생산·양식·관리를 위한 기술
 - 저수지를 중심으로 이루어지는 전통문화 기반 어업(CBF: culture-based fisheries)은 기후변화 영향에 매우 취약함. 예상치 못한 강수 패턴 변화와 강수량 변화가 저수지의 저수량에 영향을 미치기 때문에 어부들이 저수량을 예측하여 기후변화에 적응할 수

있도록 도와주는 효과적인 방법이 필요함

- 기후변화는 양식업에 직접적인 영향을 미치기 때문에 대체 기술 또는 기존 기술의 개선이 필요함
- 기후변화에 따른 저수지 활용성 예측, 물고기 번식 과정에서의 기후변화 영향 확인 기술, 기후변화 영향을 극복하기 위한 품종 개발, 효과적인 지식 보급 및 역량 강화는 이러한 문제를 극복하기 위한 적응기술 중 일부임

(2) 농작물 다양화와 농업기술 정밀화(Crop diversification and precision farming)

▶ 기술 설명:

- 천연자원, 화학물질, 농약 등을 효율적이고 최적으로 활용하여 46개 농경지에 가장 적합한 작물과 품종 육성을 지원함으로써 농업 생산성을 안정시킴
- 강우 패턴의 변화, 집중 호우, 부적절한 물 사용 등은 지하수 활용에 악영향을 미침. 대기온도의 상승은 특정 생태계의 생산성을 약화하고, 해충과 질병 발생 빈도를 증가시킬 수 있음. 해수면 상승은 연안의 염분 침입을 증가시킴. 따라서 기존의 농업 시스템은 생산성과 경제성을 잃을 가능성이 높으며, 이를 극복하기 위한 대체 시스템을 개발하고 설계할 필요가 있음
- 농업기술의 정밀화는 지속가능한 농업 시스템으로의 전환과 더불어 작물 다양화를 가져올 수 있음. 농업 기술의 정밀화는 물·비료·살충제 사용량을 줄이고 노동력을 줄이는 동시에 고품질의 농산물을 보장함
- 농작물 다양화를 실시하면 토지 재설계에 따른 비용이 일부 소요되며, 농업기술의 정밀화 또한 정보 시스템 개발 및 모니터링으로 인한 비용이 소요될 수 있음. 장기적으로 높은 수준의 기술과 낮은 수준의 기술이 결합할 수 있는 방안을 강구해야 함

(3) 지속가능한 토지 관리(Sustainable land management)

▶ 기술 설명:

- 토양과 수자원 보존을 촉진하고 토양 건강성을 유지하기 위해 토지 관리 기술을 활용함
- 토지 황폐화는 국가의 중대한 환경문제 중 하나로 토양 손실, 토양 열화, 산사태, 산성화, 토양의 비옥도 감소, 사막화 등의 결과로 이어질 수 있음. 따라서 토지의 지속가능한 관리 기술이 필요하며, 이는 토지 및 농업 활동의 생산성 향상에 기여함

나) 보건(Helath)

- 스리랑카 내 말라리아, 일본뇌염과 같은 많은 전염병은 제어되었음. 그러나 2011년 뎅기 열로 인해 약 2만 8,000명의 스리랑카인이 피해를 입었으며, 그중 185명이 관련 합병증으로 사망했음. 이는 불규칙한 강우 패턴과 깨끗한 물 확보의 어려움에 기인한 것임

(1) 이상기후 현상 정보 공유를 위한 네트워크 및 조기경보 시스템(Early Warning Systems and networking for information exchange on Extreme Weather events and other climate change related events)

▶ 기술 설명:

- 조기경보 시스템과 네트워크 활용을 통한 정보 구축 및 공유

▶ 필요성:

- 극심한 이상기온과 기후변화에 따른 건강상 피해를 예방하기 위해 관계기관과의 네트워크 구축과 조기경보 시스템 활용을 통한 정보 공유가 필요함
- 모니터링 및 조기경보 시스템은 지역 사회의 환경 및 경제에 미칠 수 있는 잠재적 위험의 예방에 기여함. 통신 네트워크를 통해 지역과 기관 간의 효과적인 조기경보 알림 및 적절한 조치가 핵심 포인트임

(2) 보건 분야 실무자의 역량 강화(Transfer of knowledge and skills to Health Personnel)

▶ 기술 설명:

- 기후변화와 적응에 필요한 건강상 지식을 향상시키고, 훈련을 통해 공중 보건 및 의료 종사자들이 적응 관련 조치를 이행할 수 있도록 지원함

▶ 필요성:

- 보건 분야 실무자들의 지식과 기술 향상은 지역 사회에 기반한 일반 대중의 적응 역량을 강화하는 데 기여함. 실무자들은 재난 대응과 관련하여 필요한 지식을 충분히 습득하고, 문제 발생 시 일반 대중에게 정확한 지식을 전달할 수 있어야 함

(3) 의료 폐기물 관리 기술(Technology for management of Health Care Waste)

▶ 기술 설명:

- 해당 기술의 목적은 더 향상된 의료 폐기물 관리와 관련 지식 및 기술을 의료 인력에게 교육하는 것임

▶ 필요성:

- 의료 폐기물의 부적절한 관리는 토양, 수질, 대기 오염과 연계하여 인간의 건강에 부정적인 영향을 미칠 수 있음. 적절한 의료 폐기물 관리 시스템의 개발 및 대체는 기후변화로 인한 극한 기후 현상으로부터 건강과 복지에 미치는 악영향을 줄임으로써 기후변화 적응에 기여함

다) 물(Water)

- 이미 사용 중인 적응기술은 지표수 및 1인당 물 사용량 감소에 대응 위주임. 지붕 빗물을 탱크에 저장하는 기술은 물 부족과 물 공급 다양화를 위해 활용하는 주요 기술 중 하나임

(1) 소형 물탱크/저수지 네트워크 복원(Restoration of minor tank networks)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 기후변화로 인해 건조 지역의 가뭄이 더 심화됨. 따라서 건조 지역에 관개용수를 공급하는 기술을 적용하는 것이 필요함. 건조 지역에는 현재 활용하지 않는 탱크가 있으므로 이를 수리하여 활용하면 새로운 수자원 확보가 가능함

(2) 음용수 및 생활용수 사용을 위한 지붕 빗물 집수(Rainwater harvesting from rooftops for drinking and household uses)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 빗물 집수는 빗물의 저장, 보존 및 활용을 의미함. 호주, 하와이, 독일, 일본, 미국, 싱가포르 등 많은 선진국에서 빗물을 이용 중임. 건물 지붕의 빗물 집수는 가정뿐 아니라 병원, 학교, 주택 단지 등에서도 수행할 수 있음. 빗물을 생활용수로 활용하면 기후변화 적응에 기여하는 동시에 경제적 효과도 얻을 수 있음

(3) 가정용 용수 공급을 위한 시추공방식 우물/관정 확보(Boreholes/Tube wells as a drought intervention for domestic water supply)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 지하수는 건기 동안 작물을 재배하는 데 유용하게 활용되며 식수원으로도 활용됨. 시추공의 깊이와 암반 특성에 따라 시추 효율이 다르게 나타남

라) 연안(Coastal)

- 스리랑카 연안지역은 인간의 활동으로 인해 오염, 산호 및 모래 채굴, 맹그로브 나무 고갈 등 여러 가지 환경 위협을 받고 있으며, 이러한 위협은 기후변화에 의해 더욱 악화될 것으로 예상됨. 특히 관광, 수산업, 농업은 해안 공동체의 생계에 상당한 역할을 하는데

기후변화는 공동체 내 생계의 부정적인 영향을 미칠 수 있음

(1) 사구 복원(Sand dune rehabilitation)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 해안 사구 식생은 온도가 높고 바람이 강하고 파도가 높은 지역에서도 견딜 수 있는 능력이 있으며, 사구가 보다 안정적인 내륙에서는 사구 식생이 더 활발하게 활동함. 사구 식생은 건조를 방지하는 능력을 가지고 있어서 사구의 온도가 50℃가 넘는 상황에서 버틸 수 있음
- 사구 식생 복원은 높은 파도와 폭풍 해일을 방어하는 적응 역할을 할 뿐만 아니라 온실가스 감축 효과도 낼 수 있음

(2) 맹그로브 복원(Restoration of Mangroves)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 해안을 보호하는 가장 일반적인 습지 생태계는 맹그로브 숲임. 맹그로브 습지대는 해안 침식과 홍수를 예방하기 때문에 중요함. 맹그로브는 파도와 조력 에너지가 낮아 질 수 있도록 유도해 자연 방파제 역할을 수행하며, 인간의 거주지를 보호함. 맹그로브의 뿌리는 해안 퇴적물을 안정화시켜 침식을 줄이는 데 도움이 됨. 맹그로브 숲은 도시, 산업 단지, 관광 휴양지, 도로 등 건설 과정에서 무분별하게 손실되었으며, 연안 지역 기후변화 적응을 위해서 맹그로브 습지 복원은 중요함
- 연구 결과에 따르면 맹그로브 복원은 제방 유지 보수비용을 25~30% 저감하는 데 기여함. 인공적이고 딱딱한 방파제와는 달리 맹그로브 습지대는 습지의 고도가 해수면 변화에 보조를 맞출 수 있도록 퇴적물 축적을 동반하며, 따라서 해수면 상승의 자연스러운 적응을 유도할 수 있음. 또한 맹그로브 습지는 수질 개선과 생태계 다양성을 제공할 수 있음

(3) 산호초 복원(Restoration of coral reefs)

▶ 기술 설명 및 필요성:

- 산호초는 산호의 군락이 만든 탄산칼슘이 쌓여 만들어진 지형임. 산호초는 일반적으로 따뜻하고 수심이 얕고 맑고 햇빛이 도달하는 연안에서 서식함. 바다의 열대 우림으로 불리며 지구상에서 가장 다양한 생태계를 형성함
- 산호초는 관광, 어업, 해안 보호 등의 역할을 수행함. 산호초의 연간 경제적 가치는 약 3,350억 달러로 추산됨. 맹그로브와 마찬가지로 자체 뿌리와 줄기를 이용해 파도의 크기와 에너지를 분산시켜 해안을 보호함

다. 자발적 기여방안(NDC)

1) 개요

- 스리랑카는 2015년 10월에 NDC를 제출했으며, 2016년 9월에 NDC를 UNFCCC 사무국에 최초로 제출함

2) 적응 부문

- 적응 전략은 기후변화로 인한 잠재적인 영향을 다루기 위해 필요함. 적절한 적응 활동은 손실과 피해를 최소화하는 동시에 저탄소 개발에도 긍정적인 영향을 줄 수 있음
- 스리랑카의 적응 관련 NDC는 「국가기후변화적응전략(NCCAS: National Climate Change Adaptation Strategy)」과 『국가적응계획(NAP: National Adaptation Plan)』을 토대로 작성하였으며 다음과 같은 다섯 가지 주요 목표를 제시함. ① 국가발전계획에 기후변화 적응을 통합화, ② 기후 탄력적이고 건강한 인간정주지 구축, ③ 식량안보에 대한 기후변화 영향 최소화, ④ 핵심 경제 요소의 기후 복원력 강화, ⑤ 기후변화 영향으로부터 천연자원과 생물 다양성의 세이프가드 구축
- 스리랑카는 NDC의 적응 부문에서 취약 공동체·지역·분야의 기후변화 적응 복원력

제고를 목표로함. 복원력 제고가 필요한 분야로 보건·식량안보(농업, 가축, 수산업)·수자원·관개·해안 및 해양·생물 다양성·도시·관광 및 레크리에이션 분야를 강조하고, 특히 기후변화 감축 효과를 창출할 수 있는 적응 활동을 우선적으로 추진한다고 밝힘

가) 보건

- 스리랑카는 날씨 패턴 변화에 따른 질병 발병이 잦음. 정기적으로 말라리아가 발생하며 최근에는 뎅기열로 인한 사망자가 발생함. 특히 기후변화에 취약한 고령층에 대한 대비가 필요한 상황임
 - ① 의료 폐기물 처리 시스템 구축
 - ② 뎅기열, 말라리아, 랩토스피라증 등의 매개체 감염 질병 관리
 - ③ 폭염·가뭄 등 기후변화로 발생하는 비전염성 질병과 매개질병 등 각종 질병 관리

나) 식량안보(농축수산)

- 스리랑카는 건조 지역의 온도 상승과 습지대의 높은 강수량, 계절적 강우 패턴의 변화로 인해 농업 기반이 흔들리는 상황임. 식량안보에 취약한 생활 체계는 농작물 수확 실패의 증가, 해충과 질병 발생 증가, 가축 손실의 위험에 직면함
- 해산물과 양식업에 의존하는 연안지역 공동체는 이미 기후변화의 영향을 크게 받음. 해수면 상승, 해양 산성화, 홍수 빈도가 증가하는 등 기후변화는 어업 생산성을 악화시킴

(1) 농업

- ① 환경 영향과 보건 개선을 위한 병충해 종합 관리 개발 및 도입
- ② 기후변화로 발생하는 각종 스트레스 내성 작물 개량
- ③ 기후변화 영향을 반영한 농업생태지역 지도 작성
- ④ 불모지의 토지 황폐 최소화 및 토지 생산량 향상

(2) 축산

- ① 사료 개선
- ② 가축 분뇨 및 폐기물 처리시설
- ③ 가축 관리를 통한 토양 비옥도 향상
- ④ 내열성 품종 도입
- ⑤ 가축 및 가금류의 각종 질병 진단·관리 역량 강화
- ⑥ 조기경보 시스템 도입 및 가축에 유해한 기후변화 및 기상정보 공유

(3) 수산

- ① 관개 담당부처의 협조로 어류 탈출 방지벽 설치
- ② 인공수정용 정자 냉동 보존
- ③ 개방형 어류 번식시설의 실내 양식 및 온도 조절가능장치 설치
- ④ 양식용 작은 어류의 수산 증식 프로그램 마련
- ⑤ 해양 온도 변화에 내성이 강한 품종 개량
- ⑥ 물 부족으로 인한 해양 오염 최소화
- ⑦ 석호의 해양 자원화 및 어류 생산량 확대

다) 수자원

- ① 모래 포대를 세워 가뭄 기간에 강으로의 염수 침입 방지
- ② 물 공급 프로젝트 및 계획 실행
- ③ 수질 오염 방지 및 기후변화 이슈 해결을 위한 물 안전 관리 계획 수립
- ④ 식수 집수지 보호 및 보존 조치 시행
- ⑤ 신규 배수시스템을 통한 지속가능한 물 공급

- ⑥ 안전한 물 공급을 위한 이동식 모니터링 시스템 구축
- ⑦ 가뭄 기간에 식수로의 염수 침입에 대비하기 위한 모니터링 시스템 구축
- ⑧ 극한 기후에서 물 공급 방해 요인 제거를 위한 물 관리 시설 설치

(1) 관개

- ① 스리랑카 내 유기 탱크와 관개수로 복구
- ② 중앙 고지대 내 특정 하천의 유량과 유사량 측정 시스템 구축
- ③ 시추공, 관우물 도입으로 가뭄 방지
- ④ 관개용수 적정기술 도입으로 관개용수 생산성 향상
- ⑤ 갑작스러운 홍수 대비를 위한 하천 홍수 관리 및 조기경보 시스템 평가
- ⑥ 신/구 지식을 활용한 주요 하천의 수자원 관리 계획 및 전략 수립
- ⑦ 수자원 효율화 기술 도입을 통한 집수, 토양 수분 보존, 토사, 염수침입 감소
- ⑧ 관개 기술 개선
- ⑨ 관개 탱크 및 운하 관리 방법 모색

라) 연안 및 해상

- ① 해수면 상승 정밀 예측 시스템 구축
- ② 해수면 상승에 대한 취약성을 평가하여 상습 범람지역 지도 제작
- ③ 환경오염에 취약한 지역의 산호초, 해초, 맹그로브, 사구 등의 복구 및 보존 관리
- ④ 해안지역에 대한 등고선 간격 0.5m인 위험 지도 마련
- ⑤ 도서 지역의 해안림과 그린벨트 조성(1,000ha)

마) 생물 다양성

- ① 보호구역 내외의 손상 지역 복구

- ② 생태 이동통로 개선 및 관리
- ③ 보호구역 및 완충 지대의 범위 확장
- ④ 기존 생태계의 탄력성 증진을 위한 전통적 생물 다양성 보존 방법
- ⑤ 이전 생태계의 탄력성 증진을 위한 생물 다양성 보존의 전통적 수단 장려
- ⑥ 지역사회 주도의 생태 보존 프로젝트 및 프로그램 이행

바) 도시 계획

- ① 도시 계획 및 개발 프로젝트에 기후 탄력성 통합
- ② 건설 분야의 기후 탄력성 강화 설계와 대체 소재 연구
- ③ 인구 급증이 거주지 및 기반시설에 미치는 영향 최소화
- ④ 극한 기후변화에 대한 거주지 및 기반시설 탄력성 향상
- ⑤ 해안 거주지 및 기반시설에 대한 해수면 상승 영향의 최소화
- ⑥ 거주지의 도농 간 격차 감소
- ⑦ 저소득층 주거안정 지원을 통해 모두를 위한 주택 사업 실시(2025년)
- ⑧ 도시림, 옥상공원, 수직공원, 습지공원, 가로수 등 도시 녹지화

사) 관광

- ① 관광지 조건 변화에 따라 관광 및 레크리에이션 산업 개선
- ② 극한 기후 조건에 대한 준비 강화
- ③ 해변관광이나 자연관광 등 새로운 기후변화 시나리오와 관련한 기존 홍보 전략 평가
- ④ 환경친화적 에너지원인 태양광, 풍력, 바이오매스 등을 활용하여 관광지 에너지 효율 개선
- ⑤ 관광지 폐기물 및 폐수 처리 등 생태계 보존을 위한 자원관리 메커니즘 도입

라. 국가협력전략(CPS)

1) 개요

- 2016년 12월에 발표된 제2차 CPS에서는 제1차 CPS(2011~2015)의 성과를 평가하고 새로운 개발 계획에 따른 전략을 제시함
- ODA 추진 시 고려사항은 다음과 같음

표 2-41 | 스리랑카 CPS상의 추진 시 고려사항

고려사항	세부 내용
1	• 2016년 11월 발표된 신정부의 국가개발계획을 고려한 지원
2	• 대내외 정치동향 및 개발상황을 주시해 다자 개발협력 파트너십을 구축하는 기회로 활용 - 개발효과성 제고를 위해 다자 공여기관 및 JICA, AFD 등 양자 공여기관 등과의 협력 확대 고려 가능
3	• 민관협력 모델을 활용하여 남아시아 교역의 거점인 콜롬보에서 민간 부문의 적극적인 개발협력 참여 지원

2) 중점협력분야

- 스리랑카의 중점협력분야는 “스리랑카의 개발수요, 한국의 원조역량, 기 지원 사업의 원조효과, 타 공여국과의 원조 조화 등을 고려하여 선정”함
- 스리랑카 지원의 중점협력분야는 ① 교육, ② 교통, ③ 물 관리 및 위생, ④ 지역개발 분야임

표 2-42 | 스리랑카 중점분야별 지원방향

분야	세부 내용
교육	- 시장수요에 맞춘 기술·직업훈련 제공으로 산업인력 개발 및 고용창출 역량 강화 지원 “소녀들의 보다 나은 삶” 구상 지원을 통한 여성청소년 교육권 보장 및 여성고용 창출 - 과학·기술 고등교육 질적 제고를 위한 교육시스템 개선 및 역량 강화 지원
교통	- 통합 도로교통 시스템 구축 및 관리 역량 강화 지원 - 교통 인프라 구축을 통한 무역 및 관광 활성화
물 관리 및 위생	- 식수 및 수자원 관리 역량 강화 - 물 부족 지역에 대한 깨끗한 물 공급으로 질병 예방
지역개발	- 농업 및 수산업 현대화를 통한 지역주민 소득증대 - 북·동부 지역개발을 통한 지역균형 발전 - 통합 폐기물 관리 역량 강화를 통한 지역 환경 개선

3) 물 관리 및 위생 분야

- 중점협력분야 중 “물 관리 및 위생” 분야가 기후변화 적응과 관련이 있음

가) 수요

- 스리랑카 정부는 북·중부 지역의 상수도 건설, 정수시설 공급을 공여기관에 요청한 바 있음
 - ▶ 북·중부 지역에서는 깨끗한 식수 및 위생시설에 대한 수요가 높음
- 외국 관광객 증가로 인해 주요 관광지 물 수요가 급증함

나) 한국의 원조역량

- 한국은 상하수도 분야에서 비교우위의 기술을 보유 중임

다) 지원방향

- 스리랑카 물 관리 개발계획 및 지역개발 계획과 연계하여 물 관리 시스템 개선 및 물 부족 지역에 대한 깨끗한 물 공급을 통한 질병 예방 지원
- 물 수요가 급증하는 지역에 소형정수시스템 설치 및 상수도 인프라 건설

표 2-43 물 관리 및 위생 분야 지원방향

분야	분야별 목표	분야별 제약요인	분야별 성과
물 관리 및 보건 위생	• 식수 및 수자원 관리 역량 강화 • 물 부족 지역에 대한 깨끗한 물 공급으로 질병 예방	• 북·동부 지역의 열악한 수자원 인프라 • 관광지 및 상업지역의 물 수요 급증	• 수자원 인프라 개선 • 만성신장질환 등 질병 예방

제3장

기후재원 적응사업 추진 현황 및 전략 분석



제3장 기후재원 적응사업 추진 현황 및 전략 분석

1. 개요

- 본 연구는 국내외 기후재원 현황과 사례 분석 등을 통해 국내 민간 기업이 향후 기후변화 적응 분야에서 기후재원을 활용하여 개발도상국 적응사업을 추진하는 데 활용할 수 있는 정보를 제공하는 데 목적이 있음
- 기후재원은 공공/민간 재원으로 구분할 수 있으며, 양자 혹은 다자제도를 통해 수여국에 전달됨. 다자제도는 UNFCCC 제도 틀 안과 밖의 제도로 구분할 수 있음
- 본 연구에서는 다자제도 재원을 중심으로 ‘적응사업’ 추진 현황과 전략을 분석하고자 함

가. 조사 범위 및 조사 방법

- CFU(Climate Funds Update) 데이터베이스 통계자료를 활용하여 분석하였음
- CFU 데이터베이스에는 총 23개의 기금이 등록되어 있으며, 적응 부문 위주로 운영되는 기금이 6개, 완화/감축 다중 부문으로 운영되는 기금이 6개임
- 총 12개 기금 중에서 재원의 규모가 크고 최근까지 (2018년 이후) 업데이트 된 기금 6개를 분석하였으며, 분포의 기준은 사업의 규모로 한정하였음

2. 재원별 적응사업 추진 현황 및 경향

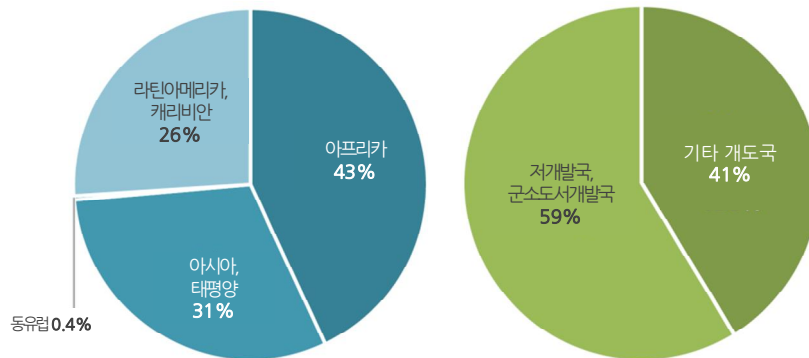
가. 녹색기후기금(GCF)

1) GCF 개요

- 2010년 12월 멕시코 칸쿤에서 선진국들이 2012년부터 2020년까지 연간 1,000억 달러의 재원을 조성하는 녹색기후기금(GCF)을 유엔 상설기구로 설립하는 데 합의함
- 2011년 12월 남아프리카공화국 더반에서 기금설계방안을 채택하였음. GCF는 '제2의 세계은행(WB)'으로 불리며, 기존 기후 관련 기금과 다르게 온실가스와 기후변화 대응에 재원을 집중적으로 투입하는 데 차별성이 있음

2) GCF 파이프라인 현황

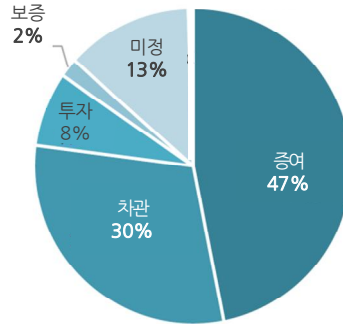
- 2019년 4월 기준 GCF는 공공/민간 분야의 사업제안서 83개(66/17)에 대한 검토를 진행함
- 83개 사업의 총 사업비용은 약 38억 달러 수준임



자료: 녹색기술센터(2019)에서 재구성.

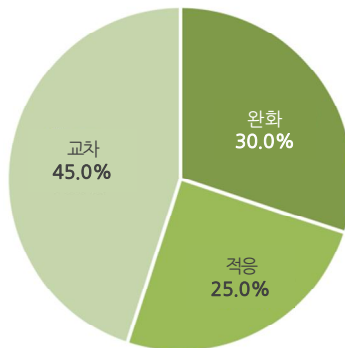
그림 3-1 GCF 파이프라인 사업의 지역별 분포

- 적응 부문의 경우 일반적으로 증여가 많은데 GCF는 증여 비중이 절반 정도여서 상대적으로 낮고, 차관과 투자 사업 비중이 상대적으로 높음



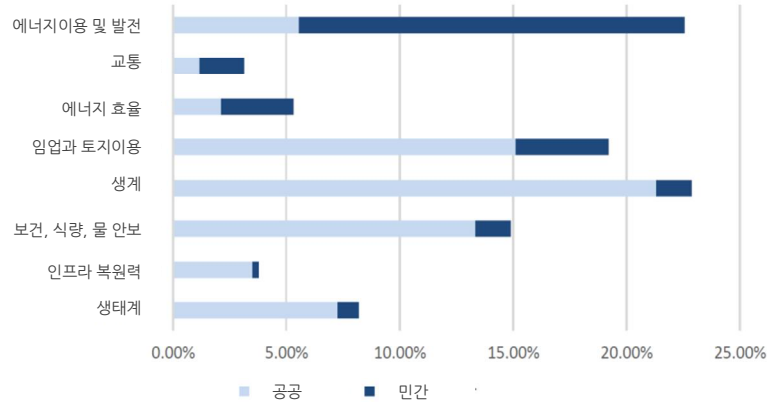
자료: 녹색기술센터(2019)에서 재구성.

■ 그림 3-2 ■ GCF 파이프라인 사업의 금융수단별 분포



자료: 녹색기술센터(2019)에서 재구성.

■ 그림 3-3 ■ GCF 파이프라인 사업의 부문별 분포



자료: 녹색기술센터(2019)에서 재구성.

■ 그림 3-4 ■ 분야별 자금 요청 현황

3) GCF 적응분야 최근 승인사업 사례

가) 필리핀 복합재해 영향에 기반한 예측 및 예보 시스템 사업(Multi-Hazard Impact-Based Forecasting and Early Warning System for the Philippines)

- GCF는 최근 필리핀 정부와 공동출자로 5년에 걸쳐 필리핀에 포괄적 재해 예측 및 선제적 재해 경보 시스템을 구축기로 함
- 본 사업을 통해 GCF는 필리핀 지역사회의 재해위험을 낮춤과 동시에 기후적응 역량을 함양하고, 나아가 UN의 “지속가능 도시 및 지역사회” 목표를 달성하고자 함
- 특히 본 사업은 총 20만 달러라는 상대적으로 소규모의 사업이나, 본 사업을 통해 850만 이상의 인구가 혜택을 볼 수 있을 것으로 보여, 파급효과가 클 것으로 기대됨

나) 블루 액션 기금: GCF 생태계 기반 서인도해 적응 프로그램 (Blue Action Fund(BAF): GCF Ecosystem Based Adaptation Programme in the Western Indian Ocean)

- 해당 사업은 인도해 서쪽 아프리카 4개국(마다가스카르, 모잠비크, 남아프리카공화국, 탄자니아)의 생태계적 특성을 반영하여 기후적응전략을 수립함으로써 보건/식량/식수 확보를 용이하게 하고, 나아가 UN의 빈곤·기아 퇴치 목표를 달성하고자 하는 사업임
- 본 사업에서 GCF는 Blue Action Fund의 ‘환경 및 사회관리 시스템(Environmental & Social Management System)’ 프로그램에 재원을 증여함으로써, 기후 및 생태계적 측면 뿐 아니라 성평등, 경제개발 등의 사회적 측면까지 고려한 통합적 적응전략을 꾀함

나. 적응기금(AF: Adaptation Fund)

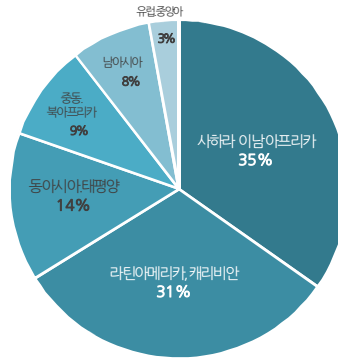
1) AF 개요

- 제11차 당사국총회(COP11)의 논의에 따라 교토의정서에 가입한 국가들을 지원하기 위해 마련된 기금임
- 적응기금은 교토의정서의 재정기구로 자체 이사회를 보유하며 주요사항에 대한 결정은 당사국총회에 보고하는 체제로 구성됨
- 적응기금의 큰 특징은 교토의정서하에서 청정개발체제(CDM: Clean Development Mechanism) 사업 활동의 수익금 일부와 기부국의 자발적 약속을 통해 마련되며, 수익금 중 일부는 CDM 사업활동에 의해 발급된 탄소배출권의 2%를 재원으로 활용함

2) AF 파이프라인 현황

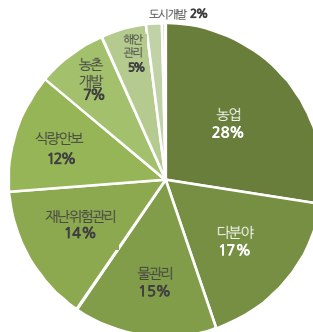
- 2018년 11월 기준 AF의 사업 163개에 대해 검토를 진행함
- 163개 사업의 총 사업비용은 약 5억 3,200만 달러(약 6,200억 원) 수준임

- 사하라 이남 아프리카 및 라틴아메리카, 농업 분야에 중점적으로 투자함
- AF의 경우 적응분야 구분이 명확하여, GCF 대신 AF 고유 분류를 그대로 이용함



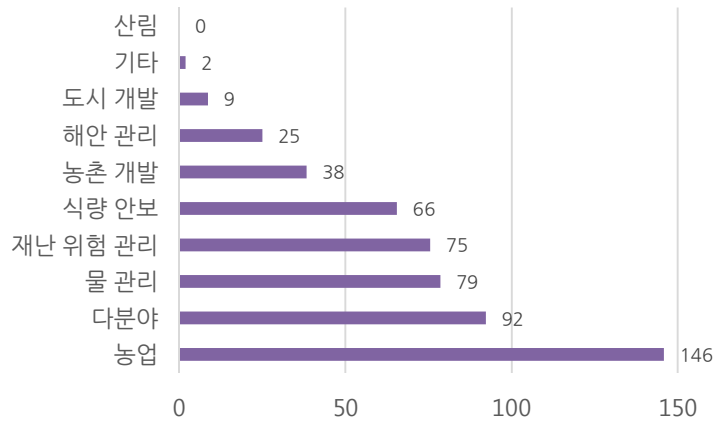
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-5 ■ AF 파이프라인 사업의 지역별 분포



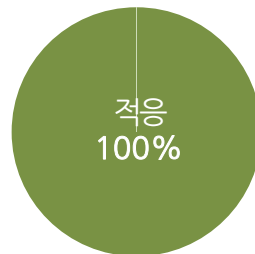
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-6 ■ AF 파이프라인 사업의 적응분야별 분포



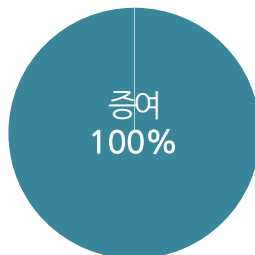
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-7 ■ AF 적응 분야별 투자 규모



자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-8 ■ AF 부문별 투자 규모



자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-9 ■ AF 파이프라인 사업의 금융수단별 분포

3) AF 적응분야 최근 승인사업 사례

가) IGAD 지역 내 소규모 농장주 및 목축업자의 가뭄 회복탄력성 강화 사업 (Djibouti, Kenya, Sudan and Uganda - Strengthening Drought Resilience for Smallholder Farmers and Pastoralists in the IGAD Region)

- 지부티, 케냐, 수단, 우간다를 포함한 정부간개발기구(IGAD: Intergovernmental Authority on Development) 지역은 60% 이상이 연 강수 600mm미만의 건조지역으로 분류됨. 더욱이 불법적인 산림개간으로 인해 자연적인 우수저류능력 상실, 표토 손실, 강우유출량 증가 등의 문제가 가속화함에 따라 해당 지역의 가뭄에 대한 회복탄력성은 물론 기후적응능력이 저해되는 실정임
- 가뭄에 대한 회복탄력성 감소는 IGAD 지역 전체의 식량 및 식수안보는 물론 지역경제와 생활에도 큰 영향을 미침
- 해당 사업은 가뭄 조기경보 시스템을 구축하고 가뭄적응계획을 실행하여 IGAD 지역의 소규모 농장주와 목축업자의 기후변화위험에 대한 회복탄력성을 증진에 목적을 둠
- AF는 해당 사업을 통해 IGAD 지역 주요 이해관계자의 기후적응능력 함양, 국가와 지역 이해관계자의 관계구축, 더 나아가 지속가능한 환경을 구축을 기대함

나) 지역생활 및 식량안보에 대한 회복탄력성을 위한 식량안보 및 통합 위기관리 전략 및 시장기회 증진 사업(Adapting to Climate Change Through integrated Risk Management Strategies and Enhanced Market opportunities for Resilient Food Security and Livelihoods)

- 해당 사업은 기후변화로 인해 직접적으로 빈곤과 식량 확보에 취약한 말라위(Malawi)의 농업종사자구에 기후위험 관리 전략과 구조적 시장참여기회를 제공하는 것을 목적으로 함
- 이를 위해 말라위 농업종사자구가 기후위험저감의 필요성, 특히 집중강우와 같은 기후변

화 영향이 식량안보에 미치는 영향을 인식하게 함

- 또한 이러한 기후위험저감 필요성에 대한 인식을 바탕으로 지역사회 기반 계획 절차를 통해 지역 회복탄력성 및 적응 계획을 수립 및 실행함으로써, 궁극적으로 기후변화로 인한 사회적·경제적·환경적 피해를 최소화하고자 함

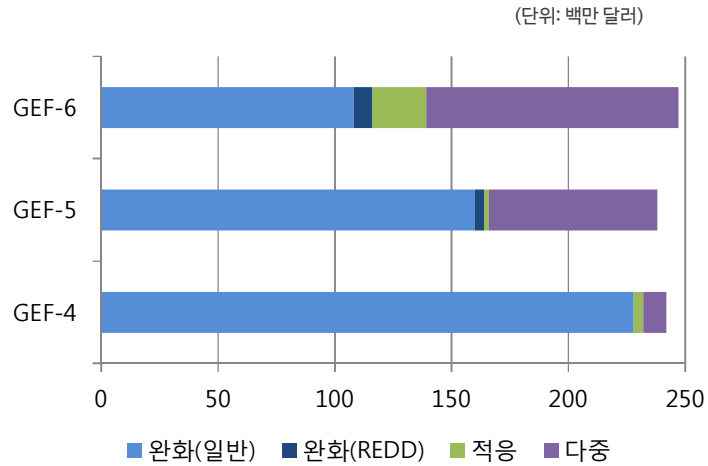
다. 지구환경기금(GEF: Global Environment Facility Fund)

1) GEF 개요

- 지구환경기금(GEF)은 제2회 당사국총회(COP2)에서 유엔기후변화협약의 재정메커니즘으로 지정되었으며, 기후변화 분야의 국제 재원을 지탱하는 큰 축으로 자리 잡음
- GEF는 4년마다 운영기금을 갱신하며, 1991년 세계은행의 주도로 10억 달러 규모의 기금이 제안되어 시범단계(1991~1994)로 운영된 바 있음
- 시범단계 이후 1기 신탁기금(GEF-1, 1994~1998)이 설립되었고 현재는 워싱턴 D.C.에 별도의 GEF 사무국을 두고 10개의 이행기구가 사업을 구성하는 역할을 담당함. 본 연구에서는 GEF-4, 5, 6에 대하여 분석함
- 세계은행이 기금의 관리를 위임받아 지출과 자산관리를 수행하고 있으며 UNDP, UNEP 등의 기구에서 프로젝트를 이행함

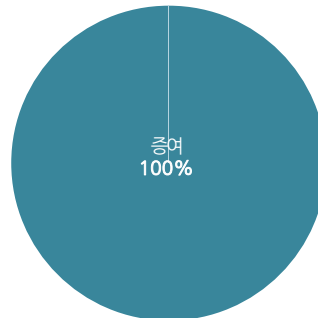
2) GEF 파이프라인 현황

- 2018년 11월 기준 GEF-4, 5, 6의 사업 727개에 대한 검토를 진행함
- 727개 사업의 총 사업비용은 약 27억 달러(약 3조 원), 그중 적응 부문은 약 1억 5,000만 달러(약 1,800억 원) 수준임
- 완화 부문 투자 규모가 크지만, 적응과 다중 부문 투자 규모가 증가하는 추세임
- GEF-4에서 GEF-6으로 갈수록 적응 부문과 다중 부문의 비중이 커짐



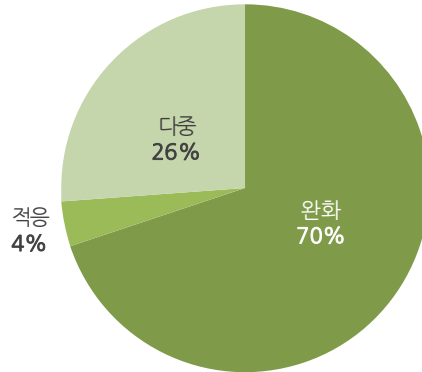
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-10 ■ GEF 파이프라인 사업의 부문별 투자 규모



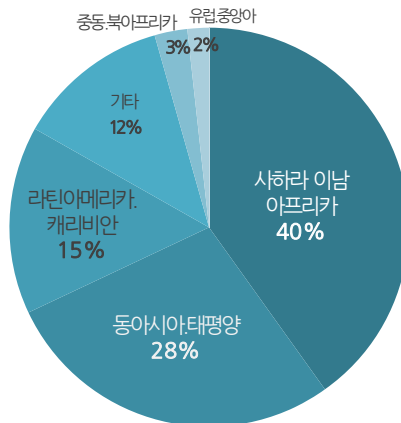
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-11 ■ GEF 파이프라인 사업의 금융수단별 분포



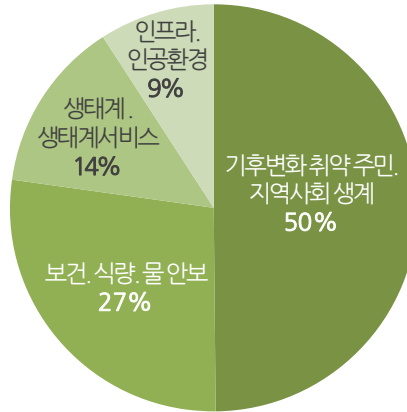
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-12 ■ GEF 파이프라인 사업의 부문별 분포



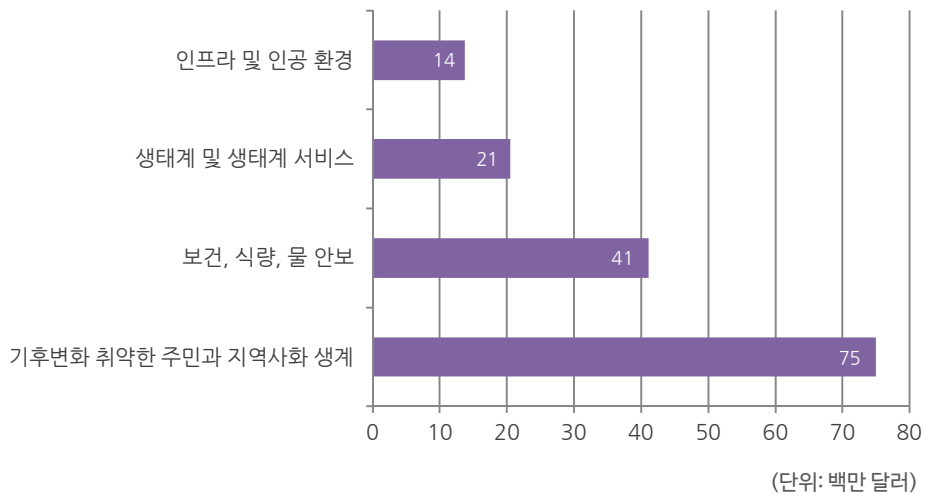
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-13 ■ GEF 파이프라인 사업의 지역별 분포



자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-14 ■ GEF 파이프라인 사업의 부문별 분포



자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-15 ■ GEF 파이프라인 사업의 적응 분야별 투자 규모

3) GEF 적응분야 최근 승인사업 사례

가) 지속가능성을 위한 민간부문과 도시들의 리더십 향상 사업(Staying within Sustainable Limits: Advancing leadership of the private sector and cities)

- 해당 사업은 기후변화 적응, 생물 다양성, 토지황폐화 중립을 실현하기 위해 과학적 사실에 기반한 목표수립을 위한 방안을 제시하고자 함
- 세부목표로는 과학적 사실에 기반하여 해양, 기후, 생물 다양성, 도시, 물, 토양 부문 전문가로 구성된 네트워크를 구성하고, 최소 5개 이상의 글로벌 기업과 접촉하여 토지황폐화 중립, 생물 다양성 확보 등의 기후적응 방법을 모색할 예정임

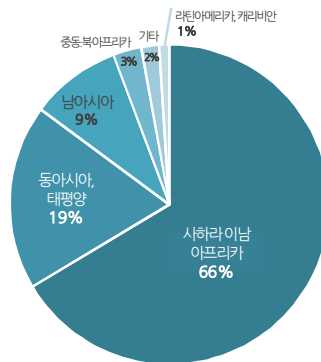
라. 최빈개도국기금(LDCF: Least Developed Countries Fund)

1) LDCF 개요

- 최빈개도국기금(LDCF)은 GEF에서 운영하는 기금으로 기후변화 분야에서도 적응 부문만을 다룸. 마라케시에서 열린 제7회당사국총회(COP7)에서 개발도상국이 기후변화에 대응하는 것을 돕기 위한 기금 조성에 합의함에 따라 설립된 기금임
- UNFCCC는 2017년 최빈개도국을 48개국으로 명시하고 이들 나라의 국가적응행동계획 준비와 실행에 LDCF를 우선적으로 지원하도록 정함

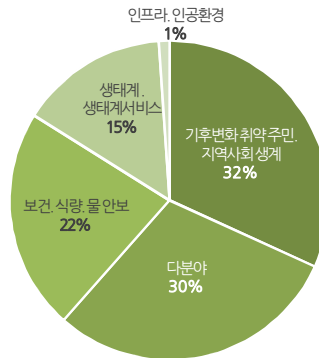
2) LDCF 파이프라인 현황

- 2018년 11월 기준 LDCF의 사업 278개에 대한 검토를 진행함
- 278개 사업의 총 사업비용은 약 13억 달러(약 1조 5,000억 원) 수준임
- LDCF는 사하라 이남 아프리카, 기후변화 취약 주민 및 지역사회 생계에 중점적으로 투자 중임



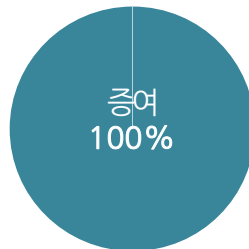
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-16 ■ LDCF 파이프라인 사업의 지역별 분포



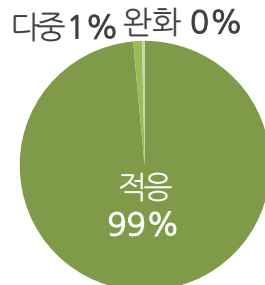
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-17 ■ LDCF 파이프라인 사업의 적응 분야별 분포



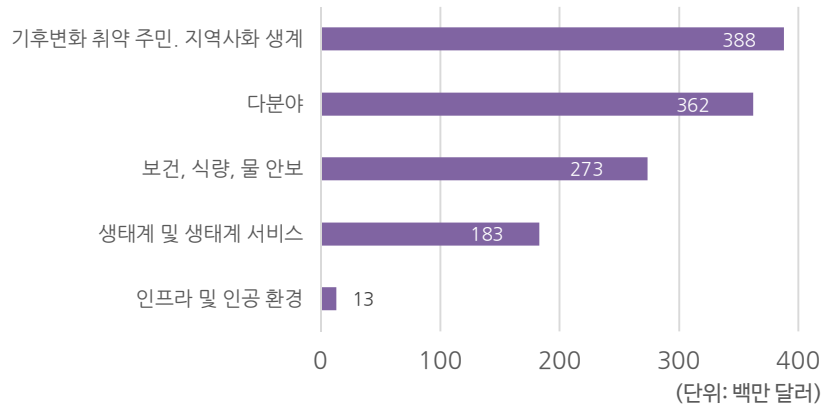
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-18 ■ LDCF 파이프라인 사업의 금융수단별 분포



자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-19 ■ LDCF 파이프라인 사업의 부문별 분포



자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-20 ■ LDCF 파이프라인 사업의 적응 분야별 투자 규모

3) LDCF 적응분야 최근 승인사업 사례

가) 아이티 농업 회복탄력성 사업(Resilient Productive Landscapes in Haiti)

- 농업은 아이티의 주요 산업임에도 불구하고 매우 취약한 실정임.
 - ▶ 전체 농가의 5%만이 관개수로 시설을 활용하고, 대부분의 농가에서는 관개수로는 물론 비료, 종자, 장비에 대한 접근성마저도 크게 떨어짐
 - ▶ 농산물 판매를 위한 유통망 구축, 비축 등 공급량 조정을 통한 시장가격 조정도 거의 이루어지지 않아서 제도적으로도 가뭄이나 홍수 등 기후변화 영향을 저감하지 못함
- 따라서 해당 사업의 주요 목적은 ① 특정 수계지역에 회복탄력성을 높일 수 있는 농업 관리전략을 채택하도록 하고 ② 아이티 정부가 위급상황에서 더욱 효과적이고 즉각적으로 대응하게 하는 데 있음
- 이를 통해 아이티 농가로 하여금 수요가 많고, 비축이 용이한 작물을 생산토록 유도하고, 농업산업을 효율적으로 개선함으로써 기후변화 취약성을 낮추고 토지황폐화를 막고자 함

나) 바누아투 도시지역 기후변화 영향 저감 사업(Protecting Urban Areas Against the Impacts of Climate Change In Vanuatu)

- 바누아투는 화산 분출, 지진, 쓰나미, 사면재해, 폭풍, 홍수 등 지리적으로 다양한 유형의 재해에 노출됨
 - ▶ 가장 주요한 재해요인으로는 기후변화로 인해 급격히 증가한 집중강우를 꼽을 수 있으며, 가장 심각한 기후시나리오에 따르면 이러한 집중강우는 5년 내에 27% 더 증가할 것으로 전망됨
- 해당 사업의 목적은 바누아투 도시지역의 기후변화 취약성을 줄이고 회복탄력성을 증진하는 데 있음
- 주요 사업내용으로는 도시지역 내 우수관리시설 설치와 이후 유지보수관리를 위한 민간 인력 교육, 장기적인 기후변화 회복탄력성 확보를 위한 제도적 장치 마련 등이 있음

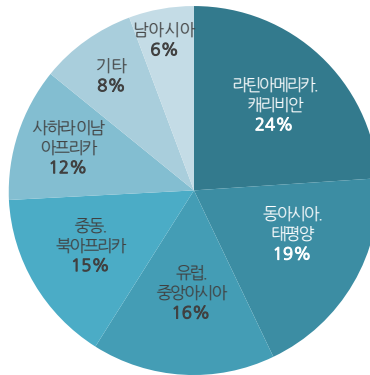
마. 특별기후변화기금(SCCF: Special Climate Change Fund)

1) SCCF 개요

- 2001년 마라케시에서 열린 제7회 당사국총회(COP7)의 결정에 따라 설립된 특별기후변화 기금(SCCF)은 최빈개도국기금(LDCF)을 보완하는 성격을 가지며, DCF와 차이점은 모든 개발도상국에게 지원할 수 있다는 점임
- SCCF는 GEF와 유엔기후변화협약 당사국총회의 지침에 따라 적응과 기술이전을 핵심 전략 목표로 삼음
- SCCF에서는 수자원 관리, 토지 관리, 농업, 보건, 인프라 개발, 취약 생태계, 통합적 해양 관리의 총 7개 영역을 적응활동 중점영역으로 정함

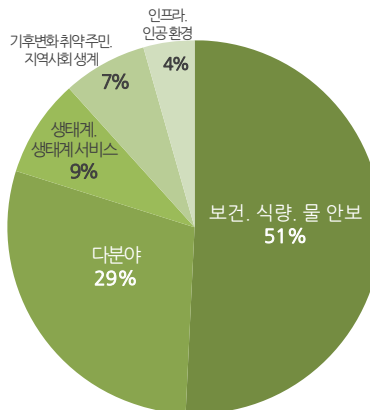
2) SCCF 파이프라인 현황

- 2018년 11월 기준 SCCF의 사업 69개에 대한 검토를 진행함
- 69개 사업의 총 사업비용은 약 2억 8,600만 달러(약 3,300억 원) 수준임
- SCCF의 경우, 지역 분포는 고른 편이며, 보건·식량·물 안보 분야 사업에 중점적으로 투자 중임



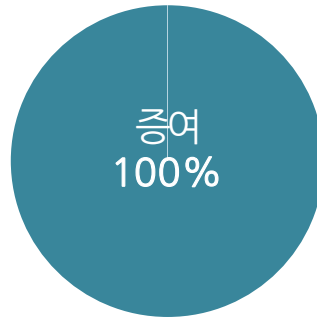
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-21 ■ SCCF 파이프라인 사업의 지역별 분포



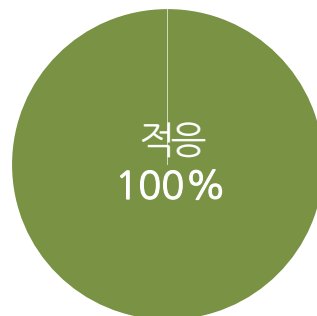
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-22 ■ SCCF 파이프라인 사업의 적응 분야별 분포



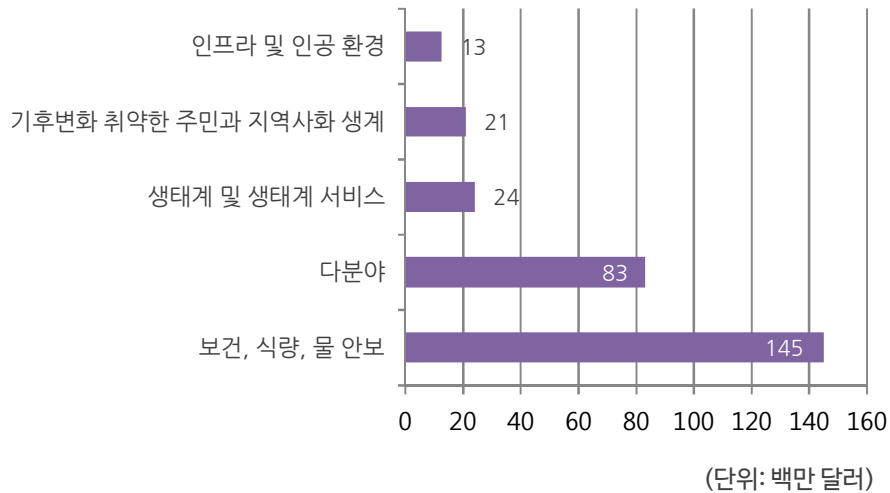
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-23 ■ SCCF 파이프라인 사업의 금융수단별 분포



자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-24 ■ SCCF 파이프라인 사업의 부문별 분포



자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-25 ■ SCCF 파이프라인 사업의 적응 분야별 투자 규모

3) SCCF 적응분야 최근 승인사업 사례

가) 지중해 및 연안의 국지성 기후변화 적응 향상 사업(Enhancing Regional Climate Change Adaptation in the Mediterranean Marine and Coastal Areas)

- 지중해와 인근 연안지역은 지구상에서 기후변화 영향이 가장 큰 지역임. 뿐만 아니라 해당 지역에 위치한 국가들의 높은 사회경제적 취약성과 생물지리학적 취약성은 지구물리학적 취약성과 더불어 기후변화 리스크를 가중하는 요인이 됨
- 따라서 해당 사업은 지중해 및 연안 국가의 사회경제적 취약성을 저감하기 위해 기후변화 영향에 대한 회복탄력성을 높이고 지역발전을 도모하는 데 목적을 둠
- 이를 위해 식수 및 식량안보, 해수면 상승에 따른 저지대 침수 위험, 해양오염에 따른 관광산업 위협, 에너지 문제 등 기후변화가 초래하는 다양한 문제를 고려하여 지중해 연안 국가들의 포괄적 기후변화 적응 역량 강화방안을 모색함

나) 캄보디아 농어촌지역의 적응능력 향상을 위한 신재생에너지 기술 확대사업
[Building Adaptive Capacity through the Scaling-up of Renewable Energy Technologies in Rural Cambodia(S-RET)]

- 캄보디아 인구의 80%가 농촌지역에 거주하며 대부분이 쌀농사 종사자임
- 캄보디아의 쌀농사는 자연적인 강우에 의존하고 있는데, 기후변화의 영향으로 우기에는 강우량이 급증하고 건기에는가뭄이 극심해져 쌀농사에 불리한 조건으로 변화하고 있음
- 해당 사업은 약 8,000 농가가 기후에 대한 회복탄력성이 높은 작물을 생산하고 판매할 수 있도록 정책적 프레임워크를 구축 및 확대하는 방안을 마련하는 데 목적을 둠

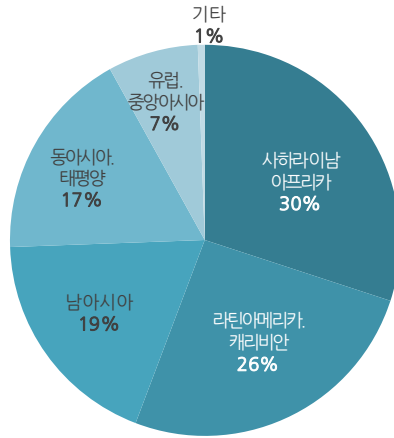
바. 기후회복시범프로그램(PPCR: Pilot Program for Climate Resilience)

1) PPCR 개요

- 비UNFCCC 다자 기후기금은 크게 다자개발은행, 기후투자기금, 국가특정다자기금 등으로 구성되며, 기후회복시범프로그램(PPCR)은 비UNFCCC 다자 기후기금에서 적응 부문을 중점적으로 지원하는 프로그램임
- PPCR은 개발도상국의 기후변화 대응 역량을 육성하기 위해 2008년 준비하여 2009년부터 운영 중이며 저소득 국가의 개발 전략에 기후리스크 완화와 기후 복원력 강화를 통합하는 방법을 지원함

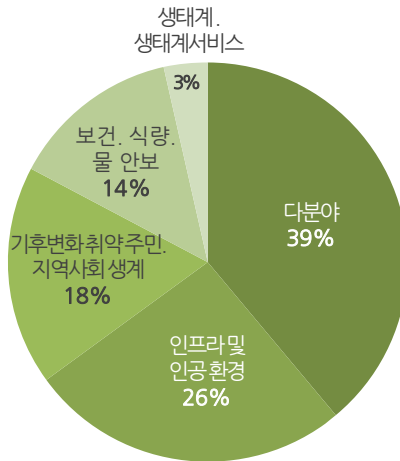
2) PPCR 파이프라인 현황

- 2018년 11월 기준 PPCR의 사업 67개에 대한 검토를 진행함
- 67개 사업의 총 사업비용은 약 9억 6,000만 달러(약 1조 1,200억 원) 수준임
- PPCR의 경우 지역 분포는 고른 편이며, 다분야와 인프라 분야 사업에 중점적으로 투자 중임



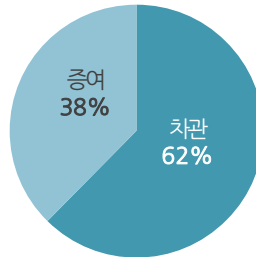
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-26 ■ PPCR 파이프라인 사업의 지역별 분포



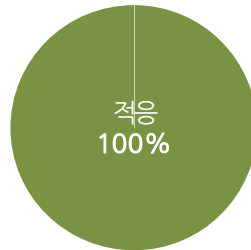
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-27 ■ PPCR 파이프라인 사업의 적응 분야별 분포



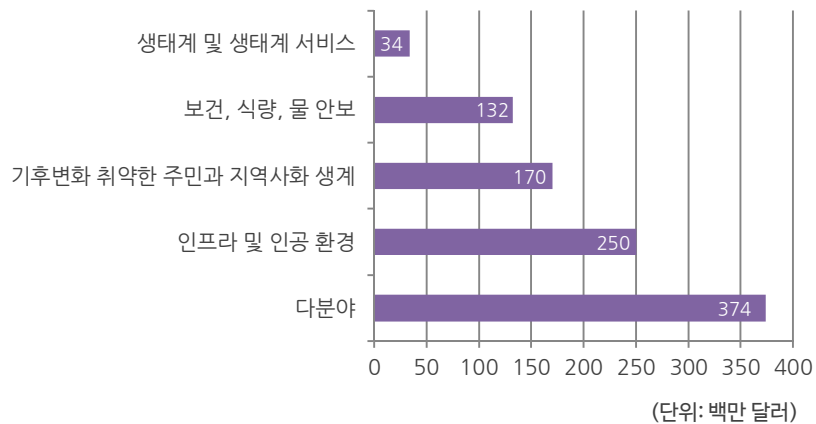
자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-28 ■ PPCR 파이프라인 사업의 금융수단별 분포



자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-29 ■ PPCR 파이프라인 사업의 부문별 분포



자료: CFU(2019) 활용 연구진 작성.

■ 그림 3-30 ■ PPCR 파이프라인 사업의 적응 분야별 투자 규모

3) PPCR 적응분야 최근 승인사업 사례

가) 니제르 기후 회복탄력성을 위한 지역사회 실천 사업(Niger Community Action for Climate Resilience Project)

- 해당 사업은 기후변화에 대응하기 위해 니제르의 생산 시스템을 개선 및 다각화하고 국가 이해관계자 플랫폼을 강화하여 타 국가와의 협력체제를 구축하는 것을 목표로 함
- 니제르는 가뭄 및 홍수에 취약한 지역임. 따라서 지속가능한 토지 및 물 관리 시스템과 사회보호 수단에 재원을 집중 투자함

나) 자메이카 어업부문 지역사회 기반 기후 회복탄력성 증진(Jamaica Promoting Community-based Climate Resilience in the Fisheries Sector)

- 기후변화에 취약한 지역 특성과 더불어 남획, 해양오염 등으로 인해 자메이카의 어업산업은 많은 어려움을 겪음
- 해당 사업의 목표는 어민과 양식업자에게 기후스마트 생활 기회를 제공하고, 어업관리의 지속가능성을 향상함으로써 해양 및 연안 생태계의 기후 회복탄력성을 구축하는 데 있음
- 이를 위해 기후변화 및 지역적 특성을 고려하여 수산양식기술을 개발·장려함으로써 기존 및 신규 유입 어업민에게 대안적인 생계수단을 제공하고자 함
- 자메이카의 수산업 지속가능성 확보를 통해 한발 더 나아가 지역사회 기반의 조직 등을 구성하여 지역의 역량을 강화하고, 관련 정부부처 관계자로 하여금 수산업과 기후변화 요소를 고려하도록 하는 것이 최종 목표임

다) 타지키스탄 환경적인 토지관리 및 농촌 생활 사업(Environmental Land Management and Rural Livelihoods Project, Tajikistan) (완료 사업)

- 타지키스탄 현지 환경보호위원회를 비롯한 그 외 비정부단체들과 협력하여 지역의 농가 역량을 강화하고, 소규모 농업시설에 대한 투자를 통해 기후 취약지역 내 5만 5,000가구

의 농업 및 목축 환경을 개선함

- 해당 프로그램에서 수립한 물 관리방안을 적용함으로써 농업용수 내 염도를 낮추고 효과적으로 농업생산량을 높임

3. 기후변화 대응 역량 강화 프로그램 현황

가. 개요 및 목적

- 전 세계적으로 기후변화 대응의 역량을 강화하기 위해 노력하는 추세임
- 특히 기후변화 대응에서 개도국은 예산과 인력 모두 취약한 상황이므로, 개도국이 자국의 상황에 맞는 기후사업을 스스로 발굴하여 기후재원을 활용하고 지속적으로 관리할 수 있는 능력을 배양하는 것이 중요함
- 국내외 여러 기관에서 개도국의 역량 강화 프로그램을 실행 중이며, 이러한 여러 역량 강화 프로그램의 참여를 통해 개발도상국과의 협력 채널 구축 및 사업 발굴에 참여할 기회를 마련할 수 있음

나. 조사 대상

- 기후변화 대응에 앞장서는 국내외 주요 기관 중 국외 기관으로는 CTCN, GCF, AF, GEF, 국내 기관으로는 GTC, KOICA, KDI의 역량 강화 프로그램을 조사하였음
- 국외 기관의 경우 기후기술 운영, 유지 및 보수 관련 교육 지원, 기후기술 관련 정책 지원, 계획 수립 지원, 워크숍 개최 등을 통한 NDE 교육 등이 이루어짐. 특히 GCF의 경우 국제기후기금 접근성 제고 및 효율적 활용 지원, AF의 경우 개도국 기후재원 활용 및 관리 역량 강화, GEF의 경우 기후변화 완화 및 적응사업 역량 강화에 초점을 둠
- 국내 기관의 경우 기후기술 이전 관련 프로그램 운용, 개발협력사업의 효과성을 높이기 위한 지원, 정책연구, 자문 및 역량 강화 프로그램 운용이 실시됨

표 3-1 | 역량 강화 프로그램 현황 - 국외

기관명	주요 프로그램	내 용
CTCN	인큐베이터 프로그램 (Incubator Programme)	기술 로드맵(TRM) 개발 지원을 통한 적응 및 저탄소 목표 달성 지원, NDC 내 계획 이행 지원 등
	파견 프로그램 (Secondment Programme)	기후기술 지식 공유, 기후변화 적응 및 완화분야 국제협력 도모
	지역별 포럼 (Regional Forum)	NDE, CTCN 회원기관, 기후기술 담당자 등 CTCN 핵심이슈 및 경험 공유를 위한 지역 포럼 개최, NDE 대상 교육훈련 등 현재까지 31회 개최
	기술지원(TA)	기술평가, 정책수립 위한 기술지원, 교육 및 연수, 방법론 지원, 실행계획 지원 등
GCF	역량 강화 프로그램 (Readiness Program)	NDA, focal point 설립, 전략적 프레임워크 수립, 중개자 및 이행기구 선정, 프로젝트 초기 파이프라인 구축, 정보 공유 및 학습 등 지원
AF	기후금융 역량 강화 프로그램(Readiness Program for Climate Finance)	기후재원 활용을 통한 국가 및 지역 이행기관의 역량 강화 지원, 도시와 연안지역의 농업 및 식량 안보 탄력성 확보 지원 등
GEF	투명성을 위한 역량 강화 이니셔티브 (CBIT)	기후변화완화 관련 제도 및 국가별 기후변화 사무국 역량 강화, 국가보고서 작성 및 기술이전 개선 등 취약성 및 적응 평가, 기후정보시스템 구축, 공공 인식 제고 및 교육 프로그램 개발 등

표 3-2 | 역량 강화 프로그램 현황 - 국내

기관명	주요 프로그램	내 용
GTC	설명회	• 개도국 관계자와 전문 내용을 다룬 정보 공유
	현장 견학	• 국내 방문(초청) 개도국 공무원과 지식 및 경험 공유
KOICA	프로젝트 및 개발컨설팅 (DEEP)	• 기술협력, 전문가 파견, 초청연수 등 인적자원 활동과 물적 협력수단 포함
KDI	경제발전경험 공유사업 (KSP)	• 정책자문사업, 공동컨설팅사업, 사례연구 등

다. 활용 방안

- 개발도상국의 구체적인 적응사업 수요 발굴
 - ▶ 개도국의 적응사업 발굴에서 가장 중요한 점은 개도국의 수요를 정확히 파악하여 사업화로 연결하는 것임
 - ▶ 개도국의 구체적인 수요를 파악하는 하나의 방안으로 기후변화 대응 역량 강화 프로그램을 활용할 수 있음. 예를 들어 CTCN TA의 경우 개도국 현지의 실행계획을 수립을 지원함으로써, 분야별로 구체적인 실행계획을 파악할 수 있고 이를 이행하기 위한 국내 제품 및 기술과의 연계를 도출할 수 있음
- 개발도상국의 이해관계자들과의 긴밀한 협력체계 구축
 - ▶ 국내의 기후재원을 연계한 적응사업화를 위해서는 개도국의 실행의지와 역할이 중요하게 작용함. 역량강화 프로그램을 통해 개도국의 의지를 확인할 수 있음
 - ▶ 역량 강화 프로그램에 참여한 개도국의 이해관계자의 네트워크를 통해 개도국의 수요를 정확히 파악하고, 현지의 정보를 습득할 수 있는 채널로 활용할 수 있음

4. 기후자원 활용 전략

가. 개도국의 적응분야 수요 발굴

1) 아시아 7개국 수요 파악

- 라오스의 경우, 기술수요는 수자원과 농업 분야이고 국가 우선순위는 농업, 임업, 수자원, 보건 분야이며, 우리나라의 중점협력대상 분야는 수자원과 건강 분야임
- 미얀마의 경우, 기술수요는 농업, 조기경보 시스템, 산림 분야이며, 협력 중점대상 분야는 농업 및 지역개발 분야임
- 베트남의 경우, 기술수요는 농업, 산림, 연안, 수자원 분야, 국가 우선순위는 농업, 산림, 수자원 분야이며, 중점협력대상 분야는 수자원과 건강 분야임
- 인도네시아의 경우, 기술수요는 수자원과 식량안보, 연안 취약성이고 국가 우선순위는 전 분야에 대한 정보관리 강화와 기후변화 대응을 위한 역량 강화이며, 중점협력대상 분야는 수자원과 산림 분야임
- 캄보디아의 경우, 기술수요는 수자원 및 연안 분야이고 국가 우선순위는 가뭄과 홍수 대비, 생태계 복구, 지역공동체 적응 능력 강화 등이며, 중점협력대상 분야는 수자원, 농업, 건강 분야임
- 필리핀의 경우, 국가 우선순위는 수자원, 농업, 보건, 생태계의 회복력 강화, 기후 예측 및 관측 시스템 강화 및 역량 강화 등이며, 중점협력대상 분야는 수자원, 건강, 지역개발, 재해예방 분야임
- 스리랑카의 경우, 기술수요는 수자원, 식량, 건강, 연안, 생물 다양성이고 국가 우선순위는 기후변화 대응을 위한 전 분야이며, 중점협력대상 분야는 수자원과 지역개발 분야임

2) 적응사업 유망 분야

- 아시아 7개국의 수요분야를 분석해 보면 국가의 특성에 따라 조금씩 다르지만 수자원, 농업, 연안 분야는 필수 분야로 파악됨. 중점협력대상은 수자원이 가장 우세하며 농업, 건강, 지역 개발이 뒤를 이음
- 수자원 분야에 필요한 구체적인 항목은 농업용수 확보, 식수 개선, 수자원 확보, 수질 개선, 빗물 수집 기술, 용수 확보, 관개시설 구축, 인력 역량 강화, 상하수도 개선 등이 있음
- 농업 분야에 필요한 구체적인 항목은 농작물 다각화, 가축질병 예방, 품종 개량, 유전 개량, 인력 역량 강화 등이 있음
- 연안 분야에 필요한 구체적인 항목은 조기경보 시스템과 정보시스템 구축(취약성 평가 및 관리), 기상 분석 등이 있음

나. 수요분야에 대한 적응사업 소개

- 개도국의 중점 수요 분야인 수자원, 농업, 연안 부문에서 활용할 수 있는 적응사업 중 수자원 분야는 크게 수자원 확보 및 공급, 수처리, 수재해 관리로 나눌 수 있음. 농업 분야는 유전자원·유전개량, 작물재배 생산, 가축질병 관리, 가공·저장·유통, 연안 분야는 연안재해 관리로 나눌 수 있음
- 각 분야에서 적응사업으로 도출할 수 있는 세부적인 기술은 <표 3-3>과 같음. 분야별로 국내 기업이 보유하여 기본적으로 활용할 수 있는 기술들을 제시함. 다만, 개도국에서 실제적인 적응사업으로 사업화하기 위해서는 현지 상황과 여건에 맞게 국내 기술과 제품을 현지화할 필요성이 있음

1) 수자원

표 3-3 수자원 분야 적응사업 기술

수자원 확보 및 공급	① 해수담수화	바닷물로부터 염을 제거하여 담수를 생산하는 기술
	② 하수처리수 재활용	하·폐수물 용도에 맞게 처리하여 재이용 하는 기술
	③ 우수 재이용	건축물의 비중, 도로 및 기타 불투수 지표면에 내린 강우를 이수·치수·환경 용수로 이용·관리하는 기술
	④ 지하댐	지하수가 유동하는 대수층 내에 인공적인 물막이 벽을 설치하여 관정 등의 시설로 취수하는 기술
	⑤ 강변여과수	하천에서 50~300m 떨어진 둔치에 20~40m의 집수정을 뚫어 하천에서 강변으로 스며든 강물과 지하수를 취수하는 기술
수처리	① 상수, 하수, 공공 처리 기술 최적화	물-에너지 및 지속가능개발과 연계해 새로운 오염물질에 효과적으로 대응하고 소규모·분산형 패러다임의 생태계 회복 기술
	② 유해 화학물질 관련 기술	전기주기적 관점에서 난분해성 화학물질 제어
	③ 독제 제어 기술	녹조 유래 독소물질 및 맛·냄새 물질을 안전하게 처리하는 기술
수재해 관리	① 수재해 감사·평가·예측 기술	기후변화 대응 수재해를 분석하고 예측할 수 있는 기술
	② 홍수·가뭄 재해관리 및 선제적 대응 기술	홍수·가뭄 피해 저감을 위한 관리 및 사전 대응 기술
	③ 수재해 정보 플랫폼 구축	수재해 관리 및 선제적 대응 기술의 효율적 활용을 위한 정보 플랫폼 구축 기술

자료: GTC(2019) 녹색기후기술백서.

2) 농업

표 3-4 농업 분야 적응사업 기술

세부 기술군(소분류)		기술 내용
유전자원 · 유전개량	작물 유전자원 · 유전개량	· 식량작물, 원예작물, 특용작물 등에서 농업적 형질을 개량하기 위한 유전자원의 확보, 관리 및 평가 기술 · 유전체 정보 구축, 유전자 기능 연구, 유전자 도입 및 유전체 편집 등에 관련된 기반 기술 · 주요 작물의 품종을 개량하기 위한 전통육종, 분자육종 및 생명공학 기술
	동물 유전자원 · 유전개량	· 지구 온난화에 대비한 내서성 품종 개량 · 온실가스 배출량을 감소하기 위한 미생물 제어, 사료 제조 기술 개발 · 가축 생산관리 개발
작물 재배·생산		· 논밭, 온실, 식물공장 등 다양한 재배시설 구축 · 육묘, 파종, 시비, 관개, 작물보호, 수확전반에 걸친 기술들의 종합
가축질병 관리		· 가축의 건강 및 생산성 향상, 안전한 축산물 생산에 관한 기술 · 기후변화에 따른 가축 질병 발생 예측, 분석 및 예방, 방역기술 · 곤충, 철새 등 질병 매개체의 생태 변화에 대한 예찰 기술
가공·저장·유통		· 생산에서 소비까지의 가공, 저장, 유통단계별 에너지 저감 기술 · 이산화탄소 발생을 최소화하기 위한 폐기물 최소화 및 재활용 기술 · 기후변화에 따른 식품안전 영향 예측 및 관리 체계 구축

자료: GTC(2019) 녹색기후기술백서.

3) 연안

표 3-5 연안 분야 적응사업 기술

연안재해 관리	· 해수면, 흐름, 파랑, 기상 등 연안재해 유발인자를 관측하고 정보를 분석하는 기술 · 관측된 정보를 활용한 수치모델링, 상관분석, 통계분석 등을 통해 재해발생여부, 시간, 위치 및 규모 등을 예측하고 그 정보를 경보하는 기술 · 개별 재해인자에 대해서 어떤 부분이 얼마나 취약한지를 평가하는 기술(취약성평가, 리스크평가 기술) · 재해를 예방, 저감하거나 재해발생 시 신속히 복구하는 기술 · 재해 전반에 대한 법, 제도 및 지침 등의 관리기술
------------	--

자료: GTC(2019) 녹색기후기술백서.

다. 기후재원의 적응분야 활용 현황

- 기후재원은 개발도상국의 기후변화 대응을 돕기 위해 마련한 국제적인 재정지원 장치임
- 기후변화에 취약한 국가 및 지역에 기후변화로 인해 생기는 부정적 영향에 대응하기 위해서 기후재원 제공은 점차 늘어나는 추세임
- 기후재원은 공공/민간 재원으로 구분할 수 있으며 양자 혹은 다자제도를 통해 수원국에 전달됨. 다자제도는 UNFCCC 제도 틀 안과 밖으로 나눌 수 있으며 UNFCCC 제도 틀 안에는 녹색기후기금(GCF), 지구환경기금(GEF), 적응기금(AF), 최빈개도국기금(LDCF), 특별기후변화기금(SCCF)과 같은 기후재원이 있고 제도 틀 밖에는 기후회복시범프로그램(PPCR)이 있음
- 녹색기후기금(GCF)의 경우, 아프리카, 아시아·태평양, 라틴아메리카 지역 순서로 생계, 보건·식량·물 안보, 생태계, 인프라 분야 순으로 자금이 요청 됨
- 적응기금(AF)의 경우, 사하라 이남 아프리카, 라틴아메리카, 동아시아 지역 순서로 농업, 다분야, 물 관리, 재난위험 관리 분야 순으로 투자됨
- 지구환경기금(GEF)의 경우, 적응분야의 지원은 전체의 약 4%로 적은 편이었지만 현재 점차 투자 규모가 증가하는 추세이며, 아프리카, 아시아·태평양, 라틴아메리카 지역 순서로 기후변화에 취약한 주민과 지역사회 생계, 보건·식량·물안보, 생태계, 인프라 분야 순으로 투자 시 GCF와 유사한 경향을 보임
- 최빈개도국기금(LDCF)의 경우, 사하라 이남 아프리카, 동아시아·태평양, 남아시아 지역 순서로 기후변화에 취약한 주민과 지역사회 생계, 다분야, 보건·식량·물 안보, 생태계 분야 순으로 투자됨
- 특별기후변화기금(SCCF)의 경우, 라틴아메리카, 동아시아·태평양, 유럽·중앙아시아, 중동·북아프리카 지역 순서로 보건·식량·물 안보, 다분야, 생태계, 기후변화에 취약한 주민과 지역사회 생계, 인프라 분야 순으로 투자됨
- 기후회복시범프로그램(PPCR)의 경우, 사하라 이남 아프리카, 라틴아메리카·캐리비안,

남아시아, 동아시아·태평양 지역순서로 다분야, 인프라, 기후변화에 취약한 주민과 지역 사회 생계, 보건·식량·물 안보, 생태계 분야 순으로 투자됨

- 주요 6개의 기후재원의 아시아지역 지원은 약 22~36%를 차지함. 이 중 아시아 7개국의 필수 수요 분야와 우리나라의 중점협력 분야인 보건·식량·물 안보의 지원은 재원의 성격에 따라 다르지만 적게는 14% 많게는 55%를 차지한 것으로 파악됨

라. 개도국 수요와 기후재원 연계 전략

1) 우선순위 유망 분야에 대한 검증

- 아시아 7개국의 수요 분야는 국가별 순위는 조금씩 다르지만 수자원, 농업, 연안 분야는 필수 분야로 파악됨. 국가별로 현재 정책결정자 및 이해관계자의 의견과 현재 추진 중이 전략 및 정책 진행 사항에 대한 정보를 분석해서 실제적인 우선순위 분야를 검증할 필요가 있음

2) 우선순위 분야의 구체적인 적응사업 파악

- 검증한 우선순위 분야에 대한 구체적인 수요 기술 및 수요 사업을 파악할 필요가 있음. 기후재원으로 사업을 연계하기 위해서는 대상지역과 대상지의 기후변화로 인한 피해 현황, 피해를 극복하거나 저감할 수 있는 구체적인 대책 등이 파악되어야 함
- 개도국의 진행 중인 또는 계획 중인 적응대책을 파악하여 기후재원과 연계 가능한 구체적인 사업을 도출할 필요가 있음
- 대상 개도국의 적응계획이 부재하다면 기후재원의 개도국 역량강화 프로그램 등을 통해 기후변화로 인해 피해가 큰 지역에 대한 개도국의 적응계획 수립을 지원함으로써 대상지에 대한 구체적인 적응사업을 발굴할 수 있음. 적응계획을 수립을 지원하면서 기후재원과의 연계 가능성을 검토할 수 있음

3) 개도국 적응사업에 대한 국내 기업의 해외 진출 가능성 파악

- 개도국에서 도출한 적응사업들이 현재 국내 산업계의 기술과 여건으로 진출하기에 타당한지에 대한 기술적, 경제적, 사회적 검토가 필요함. 기술적으로는 국내기술이 현지화에 적합한지 경제적으로는 기업의 성장률 및 이익률에 부합한지, 사회적으로는 법적규제나 문화적 특성, 유통 장벽 등에 대처 가능한지 등 여러 방면에서 해외 진출의 가능성을 세밀히 검토하여야 함
- 기업의 해외 진출을 위한 가이드 및 해외 진출 지원을 위한 프로그램들이 다수 있으므로 이를 활용할 수 있음 (자세한 내용은 2018년 사업보고서 “기후변화 적응산업의 해외진출 활성화 방안 마련”을 참고)
 - ▶ 예를 들어 국내 한국환경산업기술원의 경우 “녹색기후기금 활용 개도국 지원사업 발굴” 사업에서 개도국 사업의 콘셉트 노트, PPF(Project Preparation Facility) 제안서, 해당 사업 제안서 개발을 지원하고 있으며, 해외 환경프로젝트에 대한 타당성 조사 지원이나 환경기술 국제 공동 현지 사업화 지원 등을 통해 해외진출에 필요한 해당국 환경 규제 및 현지 여건 파악, 수주 여건 파악, 타당성 조사 등을 지원하고 있음

4) 적응사업의 국내외 자원 연계

- 개도국의 적응사업들 중 타당성 검토에서 적합한 사업은 사업의 성격과 현황에 따라 기후재원과 연계 할 수 있음
- 국내 재원으로서는 코이카(KOICA), 수출입은행, 부처별 ODA, 신탁기금 등이 있으며 국외 재원으로서는 녹색기후기금(GCF), 지구환경기금(GEF), 적응기금(AF), 최빈개도국기금(LDCF), 특별기후변화기금(SCCF), 기후회복시범프로그램(PPCR) 등이 있음. 앞서 국외 자원 활용에 대한 분석 자료를 바탕으로 사업의 대상지와 특성에 맞게 기후 재원을 선별하여 연계하여야 함
- 개도국 적응사업과 기후재원의 연계는 실질적으로 많은 정보의 분석을 바탕으로 이해관

계자들의 적극적인 협의와 장기적인 노력이 필요함. 개도국 사업의 담당자, 관련 부처 관계자, 기후재원 관련 담당자, 국내 기업의 담당자 등 모든 이해관계자의 협력이 필요하며 본 사업까지 연계되는데 장기간 소요되므로 이에 대한 끈질긴 노력이 필요함

마. 한계점 및 제언

- 개도국 적응사업을 기후재원으로 연결하기 위해서는 대상지 선정과 대상지의 적응대책 및 계획을 통해 개도국의 필요기술 및 적응사업을 구체적으로 파악하여 도출하는 것이 필요함
- 개도국의 실제적인 적응사업 수요를 파악하기 위해 개도국 현지의 긴밀한 협력 채널이 필요함. 협력채널을 통해 현재 진행 중인 적응계획이나 향후 진행될 적응계획의 실제적인 수요를 파악할 수 있으며 이를 바탕으로 국내 기업이 진출할 가능한 적응사업을 도출할 수 있음
- 기후재원의 종류는 국내외로 다양하며 지원 특성과 전략, 선정절차 및 기준이 상이하므로 개도국 사업의 성격에 따라 그 특성에 맞게 재원을 선별하여 연계하는 것이 중요함
- 산업계에 적응사업에 대한 적합한 기후재원을 연계할 수 있는 전문가 및 컨설턴트 지원이 필요함. 산업계의 경우 적응사업에 대한 전문기술은 보유하고 있으나 재원 확보나 연계에 대한 전문성은 떨어지므로 이를 지원할 수 있는 시스템이 필요함
- 개도국 수요 발굴과 기후재원 연계까지 여러 과정이 필요하며, 이러한 전 과정에서 지원과 관리를 담당하는 부처 및 부서가 다르고, 정보와 지원이 분산되어 있으므로, 실제적인 국내기업의 해외 진출을 위해서는 통합적인 관리가 필요함

제4장

적응산업계 국외진출 지원



제4장 적응산업계 국외진출 지원

1. 개요

가. 배경 및 목적

1) 배경

- 기후변화 적응을 위한 공공 및 민간 펀드가 증가함에 따라 전 세계 적응분야 시장규모는 지속적으로 성장할 전망이다
- 최근 개도국에 대한 관련 프로젝트 수가 증가하는 추세임. 그러나 산업계 입장에서는 사업에 대한 구체적인 정보를 얻을 수 있는 채널이나 기회를 얻기 힘든 실정임
- 국제 적응사업 시장에서 국내 관련 산업 및 업체의 경쟁력 확보를 위한 정보 및 지원체계가 필요함
- 개도국 대상의 적응산업 시장 진출 전략 수립 및 노하우 축적을 통한 국외 적응산업 시장 진출 확대가 필요함

2) 목적

- 적응분야 산업계에 동남아 지역의 국가 주요 정책(Technology Needs Assessment, Intended Contribution) 분석을 통한 수요 파악, 우리나라의 국가협력전략(Country Partnership Strategy) 분석을 통한 공급 파악, 국제 적응 관련 기후재원의 현황 및 활용전략 파악 등에 대한 정보를 제공함으로써 국외진출을 지원하고자 함

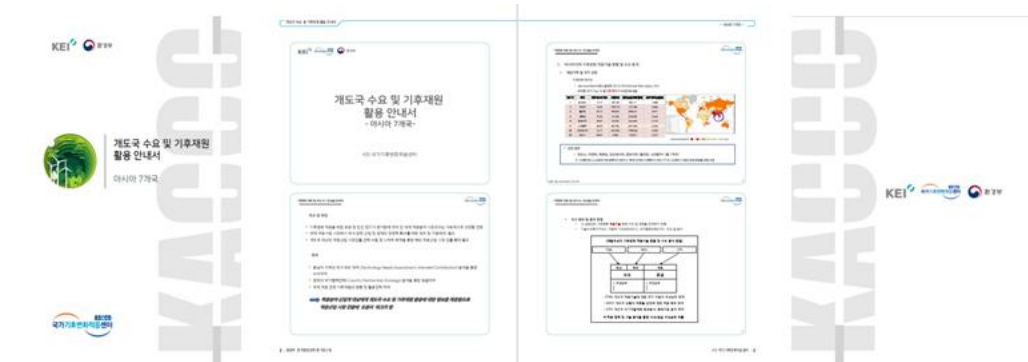
나. 수행 방법

- 개도국 수요 및 기후재원 활용 안내서 제작 및 배포
- 적응분야 개도국 수요 및 기후재원 활용 설명회 개최

2. 개도국 수요 및 기후자원 활용 안내서 제작

가. 주요내용

- 최근 협력 수준을 강화하고 있는 신남방 중점협력국가들의 기후변화 적응기술 수요와 관련 정책을 파악해 해당 국가에 필요한 적응분야 수요를 제시하고자 함
- 시의성 및 협력 용이성, 기후변화 취약성, 국내 기업의 진출 선호도를 바탕으로 라오스, 미얀마, 베트남, 인도네시아, 캄보디아, 필리핀, 스리랑카(이상 7개국)에 대한 적응 관련 기술 수준 및 수요를 제시함
- 신남방 개발도상국의 기후변화 적응기술 관련 수요와 정책을 파악하기 위해 UNFCCC의 기술수요평가(TNA), 각 국가가 제출한 국가 자발적 기여방안(NDC), ODA 사업을 위한 우리나라의 국가별 협력전략(CPS) 자료를 분석함
 - ▶ TNA는 UNFCCC가 개발도상국의 기후변화 대응을 지원하기 위해 주기적으로 조사하여 발표하는 보고서로 개발도상국의 기후변화 감축 및 적응기술 수요와 우선순위 파악이 주목적임
- NDC는 각 당사국이 자국의 상황과 역량을 감안하여 자체적으로 정한 기후변화 감축 및 적응에 대한 목표, 절차, 방법론 등을 포함
- CPS는 협력대상국가의 최상위 ODA 지원 전략으로 국가개발 환경 분석, 중점 지원 분야 및 이행전략 등을 총체적으로 포괄함
- 개도국의 적응 관련 기술 수요에 대하여 민간 기업이 향후 기후자원을 활용할 수 있도록 Climate Funds Update(CFU) 데이터베이스 중 적응분야에서 규모가 큰 6개 기후재원에 대하여 재원의 추진 현황과 전략을 제시함



■ 그림 4-1 ■ 개도국 수요 및 기후자원 활용 안내서

3. 적응분야 산업계 대상 개도국 수요 및 기후자원 활용 설명회 개최

가. 설명회 개요

- 행 사 명: 적응분야 개도국 수요 및 기후자원 활용 설명회
- 일 시: 2019.11.14. (목) 17:00~18:00
- 장 소: 인천 환경산업연구단지
- 주 관: 한국환경정책·평가연구원 국가기후변화적응센터(KACCC)
- 참석대상: 환경산업연구단지 입주기업(약 60여 기업)

나. 세부 일정

■ 표 4-1 ■ 적응분야 개도국 수요 및 기후자원 활용 설명회 세부 일정

시 간	내 용	비 고
17:00-18:00	적응분야 개도국 수요 및 기후자원 활용 설명회 - 개도국 수요 및 기후자원 활용 안내 (아시아 7개국) - 스리랑카 쿠루네갈라시 적응계획 및 사업(CTCN 사업)	국가기후변화 적응센터
18:00-18:30	Q&A	참석자 전원

다. 주요 내용

- 설명회의 주요 내용은 “개도국 수요 및 기후재원 활용 안내서”를 바탕으로 아시아 7개국에 대한 적응분야 기술 수요와 규모가 큰 6개 기후재원의 전략에 대한 소개(본 보고서의 2장과 3장)였으며, 국가기후변화적응센터(KACCC)에서 수행 중인 CTCN 사업의 “스리랑카 쿠루네갈라시 적응계획 및 사업”의 소개도 진행되었음
- 설명회에는 환경산업연구단지 입주기업 대략 50여 명이 참석하였으며, 설명회 내용에 대한 질의응답과 정부 차원의 지원 요청사항 등 설명회에 대한 피드백 시간이 이어졌음

번호	성명	소속	직책	연락처	비고
1	박 승 일	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
2	홍 차 언	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
3	이 동 현	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
4	정 승 일	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
5	이 동 현	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
6	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
7	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
8	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
9	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
10	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
11	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
12	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
13	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
14	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
15	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
16	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
17	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
18	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
19	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
20	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
21	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
22	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
23	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
24	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	
25	김 지 남	한국환경산업연구원	연구위원	010-8200-9200	

그림 4-2 기후재원 활용 설명회 참석자 명단

4. 기대효과 및 한계점

- 기후재원 활용 설명회를 통해 개도국에서 실제로 어떻게 적응계획을 수립하고 적응사업을 발굴하는지 전반적인 프로세스를 파악할 수 있었고, 스리랑카 쿠루네갈라시 액션플랜처럼 구체적인 사업 아이템에 대한 설명을 들을 수 있어서 좋았다는 평가가 있었음
- 개도국의 수요 적응사업에 대한 정보를 산업계에 전달할 수 있는 정보 통로가 필요함. 국외진출에 대한 정보는 여러 가지이나 산재되어 있어 산업계 입장에서는 통합된 정보를 제공받기 힘든 실정임. 또한 현실적이고 구체적인 정보가 원활히 제공되지 않으므로, 본 설명회와 같이 사업 가능성이 있는 사업의 정보를 얻을 수 있는 기회가 자주 있으면 좋겠다는 의견을 수렴함
- 산업계가 가지고 있는 기술은 아주 구체적 (비소 처리 장치, 먹는 물 정화 장치, 바나듐레독스 흐름전지, 폐 필터 수거 장치 등)이므로 현지 사업과 어떻게 연계할 수 있을지에 대한 고민이 필요함
- 산업계는 대부분 공통적으로 파트너십의 부재로 재원과 인력이 비효율적으로 사용된다는 문제인식을 가지고 있음. 이를 해결하기 위해 직접 노력하는 기관은 없어 정부기관이 중재자 역할을 할 필요가 있음
- 향후 적응사업 수요와 함께 기후재원을 연결할 수 있는 컨설팅 기관과의 기능적 파트너십 연계 및 정책적 장려가 필요함. 국외진출을 준비하는 국내 중소기업들의 공통적인 장애요인은 자금과 개발도상국에서 신뢰할 수 있는 파트너를 발굴하곤 것임. 따라서 언어 문제를 비롯해 국외에서 발생할 수 있는 문제들에 투명하게 소통하고 유연하게 대처할 수 있는 구도를 만들어 낼 수 있는 컨설팅 기관의 역할이 필요함
- 기후재원을 활용하기 위해서는 국제기구와 타 원조기관과의 정보 공유, 투명한 소통을 통해 비효율적인 과정을 최소화할 수 있는 파트너십 구축이 요구됨
- 국내 산업계에서 실제적인 시범사업들을 추진할 수 있도록 지원하는 시스템이 필요함. 시범사업을 통해 국내 중소기업의 개발도상국 진출에 대한 좀 더 구체적인 장애요인

분석과 대안들을 수립할 수 있음

- 국내 산업계를 현지 동종분야 사업체와 연계할 수 있는 기회가 필요함. 현지 사업체의 연계를 통해 기술의 현지화와 협력을 더욱 원활히 진행할 수 있음

제5장

결론 및 시사점



제5장 결론 및 시사점

- 본 사업의 목적은 개발도상국의 적응정책과 기술수요를 분석하고, 기후재원의 현황 및 전략을 분석하여 향후 기후재원과의 연계를 통해 사업화할 수 있는 적응사업을 발굴하여 국내 적응분야 산업계에 정보를 제공함으로써 국내 기업의 해외진출을 지원하고자 함
- 개발도상국의 적응 정책과 기술 수요를 파악하기 위해 아시아 7개국을 선정하여 각국의 기술수요평가(TNA), 각 국가가 제출한 국가 자발적 기여방안(NDC), ODA 사업을 위한 우리나라의 국가 협력전략(CPS) 자료를 분석하였음
- 아시아 7개국의 수요 분야는 국가의 특성에 따라 조금씩 다르지만 필수 분야로는 수자원, 농업, 연안 분야로 파악되며, 우리나라의 중점협력대상은 수자원이 가장 우세하며 농업, 건강, 지역개발이 그 뒤를 이음
 - ▶ 수자원 분야에서 필요한 구체적인 항목은 농업용수 확보, 식수 개선, 수자원 확보, 수질 개선, 빗물 수집 기술, 용수 확보, 관개시설 구축, 인력 역량 강화, 상하수도 개선 등임
- 농업 분야에서 필요한 구체적인 항목은 농작물 다각화, 가축질병 예방, 품종 개량, 유전 개량, 인력 역량 강화 등임
- 연안 분야에서 필요한 구체적인 항목은 조기경보 시스템과 정보시스템 구축(취약성 평가 및 관리), 기상 분석 등임
- 개발도상국의 기술수요에 대한 적응사업 재원을 확보하기 위해 국외의 적응 분야 주요 기후재원 6개를 분석하였음. 그 결과 아시아지역 지원은 약 22~36%를 차지했으며, 이 중 아시아 7개국의 필수수요 분야와 우리나라의 중점협력 분야인 보건·식량·물 안보의 지원은 재원의 성격에 따라 다르지만 적게는 14% 많게는 55% 지원된 것으로 파악됨
- 개도국의 기술수요와 기후재원을 연계하기 위해서는 우선순위 유망 분야에 대한 검증, 우선순위 분야에 대한 구체적인 적응사업 파악, 적응 사업에 대한 국내 기업의 해외 진출 가능성 파악, 실제적인 적응사업의 국내외 재원 연계 등의 단계가 필요함. 단계별

전략을 수행하기 위해서는 다음과 같은 지원이 필요함

- 정보전달 및 공유: 개도국의 수요 적응사업에 대한 정보를 산업계에 전달할 수 있는 정보 통로가 필요함. 국외진출에 대한 정보는 여러 가지이나, 산재되어 있어 산업계 입장에서는 통합된 정보를 제공받기 힘든 실정임
- 역량 강화 및 컨설팅 지원: 산업계에 적응사업에 적합한 기후재원을 연계할 수 있는 능력을 배양하고, 전문가 및 컨설턴트를 지원할 필요가 있음 산업계의 경우 적응사업에 대한 전문기술은 보유하고 있으나 재원 확보에 대한 전문성은 떨어지므로 이에 대한 지원이 필요함. 또한 산업계가 보유하고 있는 기술은 아주 구체적인 기술이므로 현지 사업과 어떻게 연계하여 구성할지에 대한 전략적 자문이 필요함
- 전 과정 지원 시스템: 개도국 수요 발굴과 기후 재원 연계까지 전 과정에서 지원과 관리를 담당하는 부처 및 부서가 다르고, 정보와 지원이 분산되어 있음. 또한 사업 발굴에서부터 시범사업 추진, 본 사업 연계 등 실제적인 산업계의 국외 진출을 위해서는 전 과정에 걸쳐 체계적이고 통합적인 관리 및 지원 시스템이 필요함
- 현지화 지원: 산업계의 경우 언어 문제, 문화 문제 등을 비롯해 국외에서 발생할 수 있는 문제들에 유연하게 대처할 수 있는 능력이 필요하며, 시범사업 등을 통해 현지의 구체적인 장애요인을 분석할 수 있는 기회가 필요함. 국내 산업계와 현지 유사 사업체의 연계를 통해 기술의 현지화 및 사업 협력의 효율성이 증가할 수 있음. 현지에서 발생할 수 있는 다양한 문제의 해결방안을 마련하기 위한 현지화 지원이 필요함

참고문헌

국내문헌

- 관계부처 합동 (2016), 캄보디아 국가협력전략
- 관계부처 합동 (2016), 인도네시아 국가협력전략
- 관계부처 합동 (2016), 라오스 국가협력전략
- 관계부처 합동 (2016), 미얀마 국가협력전략
- 관계부처 합동 (2016), 필리핀 국가협력전략
- 관계부처 합동 (2016), 스리랑카 국가협력전략
- 관계부처 합동 (2016), 베트남 국가협력전략
- 녹색기술센터 (2019), 녹색기후기술백서
- 박완 외 (2016), 「주요 개발도상국의 NDC_ODA 중점협력국을 중심으로」, 녹색기술협력센터.
- 슬라투데이 (2018.8.10.), “신기후제제 시대, 기후기술과 기후재원 연계 절실”, 검색일 : 2019.7.8.
- 연합뉴스 (2018.4.22.), “중소기업 10곳 중 8곳, 해외진출 계획...국내 경영환경 악화 탓”,
<https://www.yna.co.kr/view/AKR20180422010500003>, 검색일: 2019.10.18.
- 허유진(2018), 「2018 국별 진출전략 - 인도네시아」, 대한무역투자진흥공사.
- KOTRA (2018) 국별 진출전략 스리랑카

국외문헌

- Adaptation Fund (2017), <https://www.adaptation-fund.org/wp-content/uploads/2019/08/6321ConceptforDjiboutiKenyaSudanandUganda.pdf> 접속일: 2019.12.23.
- Adaptation Fund (2019),<https://www.adaptation-fund.org/wp-content/uploads/2019/08/8901WFPAFprojectproposalMalawiresubmission2September2019clean.pdf>, 접속일: 2019.12. 23.
- Blue Action Fund, “Environmental & Social Management System (ESMS)”,
https://www.kfw-entwicklungsbank.de/PDF/Entwicklungsfinanzierung/Themen-NEU/BlueActionFund_ESMS_Eng_2019.pdf, 검색일: 2019.12.23.
- CCRIF (2018), CCRIF Annual Report

- Climate Change Commission, Office of the President of the Philippines, “First PH Climate Finance Proposal Up for GCF Board Approval”, <https://climate.gov.ph/news/145>, 검색일: 2019.12.23.
- Climate Investment Funds (2019), “PPCR Operations and Results Report 2018”, https://www.climateinvestmentfunds.org/cif_enc/sites/cif_enc/files/meeting-documents/ppcr_23_3_orr_updated_1_0.pdf, 검색일: 2019.12.24
- Environment and Climate Change Canada, “Environmental Emergency Regulations”, <http://www.ec.gc.ca/ee-ue/default.asp?lang=En&n=9605FFBD-1>, 검색일: 2015.12.23.
- G. Amarnath et al. (2015), Modelling the flood-risk extent using LISFLOOD-FP in a complex watershed: case study of Mundeni Aru River Basin, Sri Lanka
- Green Climate Fund, <https://www.greendclimate.fund/home>, 검색일: 2019.12.23.
- Green Climate Fund (2019), Environmental & Social Safeguards: FP122 Blue Action Fund(BAF): GCF Ecosystem Based Adaptation Programme in the Western Indian Ocean, https://www.greendclimate.fund/documents/20182/425199/ESS_report_-_FP_122_-_KfW_-_Madagascar__Mozambique__South_Africa_and_Tanzania.pdf/44358305-e13b-81c7-1622-a18a927c6545, 검색일: 2019.12.23.
- GEF (2018), “Staying within Sustainable Limits: Advancing leadership of the private sector and cities”, https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/MSPCEO_Approvaldocument_20190719%2520CI-GEF%2520SBT%25201step%2520MSP%2520submission%2520final.pdf, 검색일: 2019.12.26.
- GEF (2017), “Enhancing Regional Climate Change Adaptation in the Mediterranean Marine and Coastal Areas”, https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/11-16-17_Endorsement_Doc.pdf, 접속일: 2019.12.26
- GEF (2015), “Protecting Urban Areas Against the Impacts of Climate Change In Vanuatu”, https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/ID9197_Council_Notification_Ltr.pdf, 접속일: 2019.12.26
- Jose A. Marengo et al. (2017), A Globally Deployable Strategy for Co-Development of Adaptation Preference to Sea-Level Rise: the Public Participation Case of Santos, Brazil, *Natural Hazards*, 88:39-53
- Kingdom of Cambodia (2016), “Building Adaptive Capacity through the Scaling-up of Renewable Energy Technologies in Rural Cambodia (S-RET)”, https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/Final_PDR_20March2016_Clean.pdf,

- 접속일: 2019.12.26.
- Lao people's democratic republic (2013), Technology needs assessment report climate change adaptation
- Ministry of Environment and renewable energy, Sri Lanka (2011), Technology needs assessment and technology action plans for climate change adaptation
- Ministry of Natural resources and environment, Viet Nam, Technology needs assessment for climate change adaptation
- Ministry of Environment, Cambodia (2013), Technology needs assessment and technology action plans for climate change adaptation
- Paola Sherina A. Alvarez (2019), The Philippines Disaster Risk Financing Strategy
- The Nature Conservancy,
[https://www.nature.org/en-us/newsroom/the-nature-conservancy-and-the-government-of-quintana-roo-announce-innovativ/\(2018\)](https://www.nature.org/en-us/newsroom/the-nature-conservancy-and-the-government-of-quintana-roo-announce-innovativ/(2018))
- The world bank (2017) "Resilient Productive Landscapes in Haiti", https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/project_appraisal_document_-Dec_14_-_P162908_0.pdf, 접속일: 2019.12.26.
- UNEP DTU (2015), Summary of country priorities Technology needs assessments 2015-2018
- UNEP Finance Initiative (2016), "Demystifying Adaptation Finance for the Private Sector," <http://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2016/11/DEMYSITIFYING-ADAPTATION-FINANCE-FOR-THE-PRIVATE-SECTOR-AW-FULL-REPORT.pdf>, 검색일: 2019.07.04.
- UNFCCC (2013), Non-economic Losses in the Context of the Work Programme on Loss and Damage
- UNFCCC (2018), Report of the Suva Expert Dialogue
- World Bank (2019), "MDB Climate Finance Hit Record High of \$43.1 Billion in 2018", <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/06/13/mdb-climate-finance-hit-record-high-of-us431-billion-in-2018>, 검색일: 2019: 07. 04.
- World Bank (2016), Fiscal Disaster Risk Assessment and Risk Financing Options Sri Lanka

