

적정기술 활용을 통한 對아프리카 개발협력 효율화 방안

박영호 대외경제정책연구원 구미·유라시아실
아중동팀 연구위원
parkyh@kiep.go.kr

김예진 대외경제정책연구원 구미·유라시아실
아중동팀 연구원
kimyj@kiep.go.kr

권유경 한국국제협력단 아프리카부 연구관
kwonu100@koica.go.kr

장종문 대외경제정책연구원 구미·유라시아실
아중동팀 연구원
jmjang@kiep.go.kr



1. 연구의 배경 및 목적

- 아프리카는 1960년대 초반 독립 이후 지난 60여 년 동안 국제사회로부터 1조 4,000억 달러의 막대한 원조자금을 지원받았지만, 다른 개도국 지역과는 달리 빈곤 해소가 매우 더디게 진행되고 있음.
 - 2000년대 들어 국제사회의 대규모 빈곤퇴치 프로그램인 밀레니엄개발목표(MDG)가 가동되었지만, 다른 지역과는 달리 가시적인 성과가 나타나지 않고 있으며 미래의 전망도 불확실함.
- 아프리카의 특수한 개발여건을 감안할 때 제도나 정책의 개혁, 민주주의, 투명성 등과 같이 거버넌스에 초점을 맞춘 개발협력 접근방식만으로는 한계가 분명함.
 - 아프리카의 발전을 저해하는 요인은 부정부패, 비민주성 등과 같은 제도적 측면 이외에도 사회·문화적 특성에서부터 자연·지리적 여건에 이르기까지 무수함.
- 원조피로(aid fatigue)나 원조 무용론을 거론하기에 앞서 아프리카가 직면하고 있는 개발환경의 특수성을 먼저 이해하고, 이에 걸맞은 개발협력 수단을 모색하는 노력이 필요함.
 - 아프리카의 개발여건과 개발역량을 감안할 때 워싱턴 컨센서스와 같은 서방국의 발전처방이 아프리카에 그대로 적용될 수 있을 것으로 기대하는 것은 무리임.
- 아프리카에 대한 실용적 또는 미량적인 개발협력의 필요성이 제기되고 있는 가운데, 최근 들어 적정기술(appropriate technology)이 새로운 개발협력 화두로 등장하기 시작함.
 - 적정기술은 상대방의 ‘눈높이’에 맞는 실용적인 기술로 비록 작고 단순하지만, 지역주민의 빈곤해소에 직접적으로 기여할 수 있는 ‘착한기술’로 인식되고 있음.
 - 국제 원조사회는 ‘개발협력의 현지화’와 ‘지속가능성’을 목표로 현장 중심적인 개발협력을 강조하고 있음.
- 본 연구는 개발협력 수단이 전문화 또는 세분화되고 있는 상황에서 기존의 개발원조에서 간과하고 있는 적정기술의 활용방안을 제시함으로써 개발협력 방식의 다양화를 모색함.
 - 아프리카의 빈곤해소를 위해 절실하게 필요한 것은 거창한 개발계획이나 현대적인 기술보다는 실천력이 높아 주민에게 쉽게 다가갈 수 있는 적정기술이라고 할 수 있음.

2. 조사 및 분석 결과

가. 국제사회의 개발원조 자금이 아프리카에 집중되고 있지만, 이 지역의 빈곤감소 속도는 매우 더디게 진행되고 있음.

- 아프리카는 공적개발원조(ODA)의 최대 수혜국으로 1990년 이후 전체 ODA의 30~45%를 차지해오고 있음.
 - 2012년 기준 국민 1인당 순(net) ODA를 계산해 보면, 아프리카가 아시아 지역의 5배 이상, 개도국의 2배를 상회하였음.
- 그럼에도 불구하고 아프리카는 다른 개도국과는 달리 빈곤해소가 매우 느리게 진행되고 있어, 여전히 국민의 절반 가까이가 절대빈곤에 시달리고 있음.
 - 많은 연구들은 아프리카에 있어 개발원조와 경제성장 간의 상관성은 크지 않거나 또는 오히려 역의 관계를 갖는다고 주장하고 있음.

나. 대규모의 원조자금에도 불구하고 아프리카가 ‘빈곤의 덫’으로부터 탈출이 어려운 것은 사회·문화적 특성, 자연 및 지리적 여건 등 이 지역의 복잡한 개발여건과 무관하지 않음.

1) 에너지 인프라

- 아프리카 농촌지역의 전력사정이 극히 열악한 주요 이유 중 하나는 낮은 인구밀도에 기인함.
 - 아프리카 농촌주민들은 부족 단위로 여기저기에 넓게 흩어져 살고 있기 때문에 전력망 연결이 용이하지 않음.
- 그 결과 전력망의 대부분은 도시지역에 집중되어 있으며, 농촌지역의 전기사정은 극히 저조한 사정임.
 - 아프리카(사하라 이남) 농촌지역의 전기보급률은 14%로 북아프리카(98%), 남아시아(60%), 중남미(74%) 등 다른 개도국의 농촌지역에 비해 크게 낙후되어 있음.

2) 농업

- 관개시설 미비, 비료 부족, 농업금융 접근제한, 농기자재 부족 이외에도 우호적이지 않은 자연환경이 아프리카의 농업 발전을 저해하고 있음.
 - 최근에는 기후변화 현상까지 더해지면서 토질악화, 사막화, 물 부족, 가뭄 등 농업환경이 더욱 악화되고 있음.
- 복잡한 영농체계(farming system) 역시 아프리카의 농업 생산성 향상에 불리하게 작용하고 있음.
 - 아프리카는 뿌리작물을 포함하여 15개 그룹 이상의 복잡한 영농형태를 띠고 있어 녹색혁명을 실현하기에 불리한 여건을 가지고 있음.

다. 적정기술(appropriate technology)이 아프리카 개발협력의 새로운 수단으로 등장하고 있음.

- 적정기술은 상대방의 입장을 고려한 맞춤형(tailored) 기술로 수원국 중심의 개발협력 수단으로 활용되고 있음.
 - 적정기술은 현지에서 이용 가능한 고유 자원(indigenous resource)을 효과적으로 활용함으로써 비용 효과적(cost-effective)인 생산단위를 만들고, 이를 통해 지속 가능한 개발에 기여함.
- 적정기술은 개발협력의 효과성 제고 및 다양화를 위한 주요 수단으로 에너지, 물, 농업 등 국민의 삶과 직결되어 있는 분야에서 활발하게 활용되고 있음.
 - 적정기술은 주민의 참여 유도과 비용 절감은 물론, 현지화(localization)와 지속 가능한 개발에 기여한다는 장점을 지니고 있음.
- 적정기술 활용은 ‘서민 친화적 풀뿌리’ 협력으로 기존의 개발협력 방식을 보완할 수 있는 새로운 대안 중 하나로 인식되고 있음.
- 우리나라의 아프리카에 대한 ODA는 주로 인프라 구축, 기자재 지원 등에 초점이 맞추어져 있는데, 지역주민에게 실질적인 혜택이 돌아가고 가시적인 효과를 창출하기 위해서는 적정기술 활용을 통한 ODA 확대가 필요함.
 - 아프리카 개발환경의 특수성을 감안할 때, 적정기술 활용을 통해 현지인의 역량강화 및 ODA의 출구전략을 마련하는 것이 필요함.

라. 선진국의 원조기관은 물론 민간기업, 학계, NGO 등에서는 오래전부터 농업, 에너지, 식수 및 위생, 교육 및 보건 등 여러 분야에서 적정기술을 광범위하게 활용하고 있음.

- 정부 원조기관 및 국제기구들은 주로 역량강화 등 거시적인 프로그램 내에 적정기술들이 포함되도록 구성하고 있는 반면에 사회적 기업, NGO, 연구소 등은 단일 제품개발 및 보급에 주력하고 있음.

표 1. 주요 선진국의 적정기술 관련 기관

국가	담당기관	주요 특징
미국	USAID (미국 국제개발청)	- 농업, 위생 및 식수, 에너지 등 다양한 분야에서 적정기술 활용 - 아프리카 농업개발(IT 활용)에 집중
	SANREM	- 아프리카 '보존 농업' 개발에 주력 - 1992년 시작하여 현재 4단계 추진 중(토양의 질 개선 및 복토 등을 통한 생산성 증대)
	MIT(D-Lab)	- 농업, 에너지, 폐기물, 보건 등의 분야에서 아이디어 기술개발 - 농업 폐기물을 이용한 숯 제조 기술, 휴대용 옥수수 탈립기 등을 아프리카에 보급
	킵 스타트 (Kick start)	- 세계적인 사회적 기업으로 특히 물 분야에서 강점 - 전기 없이 사람의 힘으로 손쉽게 작동할 수 있는 관개펌프를 개발하여 아프리카에 널리 보급 - 적정수준의 수익 창출
영국	DFID (영국 국제개발부)	- 병충해 방지, 가뭄에 내성이 강한 품종개발 등을 통한 농업기술 지원 - 토지 비옥도 향상을 위한 적정기술 적용
	Practical Action (NGO)	- 농업, 에너지, 식수 등의 분야에서 다양한 적정기술 활용(오랜 역사와 노하우 축적) - 마이크로 수력발전, 불 없는 조리기구, 자연 냉장고 등 아이디어 제품 개발
독일	GIZ (독일기술협력공사)	- 에너지 분야에서 다양한 적정기술 사업 - 스토브(화덕) 보급을 통한 주거환경 개선
일본	JICA	- 일촌일품 운동 보급(특산품 발굴) - 저비용의 로프(rop)펌프 보급 - 기후변화 관련 기술지원

자료: 보고서 3장 내용을 바탕으로 작성.

- 이들은 단순하고 작지만 실용적인 기술을 활용하여 지역주민의 삶에 직접적으로 다가가며 공감대를 형성하고 있음.

- 예컨대 미국 국제개발청(USAID)은 말라위에서 비료의 재고 및 판매를 실시간으로 관리할 수 있는 모바일 기술을 적용함으로써 비료 거래의 투명성 및 이를 통한 가격 안정화에 기여함.
- 진흙과 건초를 주재료로 한 스토브(화덕), 휴대용 옥수수 탈곡기, 휴대용 펌프, 발 페달 관개펌프, 열역학을 이용한 자연 냉장고, 불 없는 조리기구 등과 같은 다양한 적정기술 제품들을 개발하여 보급함으로써 주민들의 삶에 실질적으로 기여하고 있음.
- 정수 기능이 들어있는 휴대용 생명빨대(life straw)는 오염된 물을 그대로 마셔야 하는 아프리카 주민들의 수인성 질병을 예방하고, 땅바닥에 굴리는 Q-드럼 물통은 물을 얻는 데 많은 시간을 보

- 내야 하는 여성과 어린이들의 고된 노동을 덜어주고 있음.
- 이들 제품은 일시적인 구호물자가 아니라 빈곤해소를 위한 맞춤형 협력수단으로 현지주민으로부터 많은 공감을 불러일으키고 있음.

표 2. 부문별 적정기술 활용 사례

분야	적정기술 제품	주요 특징
농업	휴대용 옥수수 탈곡기	- 옥수숫대에서 알맹이를 손쉽게 탈곡할 수 있도록 제작 - 손의 부상을 방지하는 데 효과적인 제품으로 옥수수 농사가 많은 동부아프리카에 널리 보급
	모바일 기술을 이용한 비료 거래 내역 추적	- 모바일을 통해 비료 거래의 전 과정을 실시간으로 관리 - 비료 창고의 반출에서부터 운반트럭의 차량번호, 운송되는 비료의 양, 트럭의 도착예정시간 등을 전자적으로 추적(중앙데이터베이스에 저장) - 미국 국제개발청(USAID)이 비료 가격의 안정화를 위해 말라위에 보급
	수동식 물 펌프	- 사람이 페달을 밟아 연못이나 지하수(최대 7미터) 물을 끌어올리는 장치로 킥 스타트에서 개발하여 보급 - 무게 16kg으로 가볍고 내구성이 우수 - 아프리카에 24만대 판매(2014년 5월 기준)
식수 · 위생	Q-드럼	- 도넛 모양의 플라스틱 물 운반 장치로 남아공, 가나, 케냐, 나이지리아 등지에 널리 보급 - 원통 중간에 밧줄을 묶어 물통을 힘들게 들지 않고도 손으로 끌어서 이동
	생명빨대 (life straw)	- 빨대 형태의 개인 휴대용 정수기 - 화학약품이나 전기 없이도 오염된 물을 정수할 수 있으며 필터 교체로 지속적 사용 가능 - Q-드럼과 함께 가장 대표적인 적정기술 제품
	정수처리	- 태양광을 이용한 소독처리(투명한 물병에 햇빛을 쬐어 설사를 일으키는 미생물을 제거) - 바이오 모래필터(bio-sand water filter)를 이용한 정수 처리 - 세라믹 필터를 이용한 정수처리(남아공에는 이를 생산하는 공장이 설립됨)
에너지	스토브	- 세라믹 용기의 스토브 화덕을 개발하여 보급 - 기존의 전통 화덕에 비해 열효율이 두 배 이상 증가(케냐 주방의 혁신을 불러일으킴) - 수익 모델 창출(2012년 말 현재 700만 명 이상의 케냐 주민이 사용하고 있으며, 4,200명 이상이 관련 업종에 종사)
	항아리 냉장고 (자연 냉장고)	- 큰 항아리 속에 작은 항아리를 넣은 다음에 이들 사이에 젖은 모래나 진흙을 넣어 열역학을 이용하여 만들. - 얼음과 전기 없이도 농산물 및 음식물의 냉장보관이 가능(12kg의 과일 또는 야채를 최대 20일간 신선한 상태로 유지) - 잉여 농산물 판매로 가계소득이 증가하고 항아리 제조 산업으로 고용이 창출
	마이크로 수력발전	- 가파른 산에서 떨어지는 물의 낙차를 이용하여 소규모의 전력을 생산(저비용으로 농촌지역에 전력 보급)

자료: 보고서 3장 내용을 바탕으로 작성.

- 국제 농업기구들 역시 아프리카 현지 환경에 적용 가능한 기술의 발굴 및 접목을 통해 농업 생산성 향상과 소득증대에 기여하고 있음.
- 국제열대농업센터(CAIT)는 콩고(DRC)에서 기존 콩보다 영양분이 훨씬 풍부한 소위 ‘고릴라 콩’을 개발하여 보급함으로써 영양실조에 시달리는 어린이들의 발육성장에 기여함.

표 3. 국제 농업기구의 아프리카 적정기술 활용 사례

기관	프로젝트	주요 내용
국제농업개발기금(IFAD)	식물성기름개발 프로젝트(VODP)	- 우간다에서 기술지원을 통해 상업성 작물(기름야자나무) 재배에 성공 - 식물성 기름의 수입 의존도 축소 - 소득증대와 함께 지역개발 효과 창출
국제열대농업센터(CAIT)	고릴라 콩 생산	- 콩고(DRC)에서 기존 콩보다 영양분이 훨씬 풍부한 '고릴라 콩' 개발에 성공 - 고릴라 콩에는 일반 콩보다 철분이 2배, 아연 성분이 70% 이상 더 함유 - 콩고 국민(특히 어린이)의 성장발육에 기여
	채종기술 교육	- 마다가스카르, 탄자니아, 우간다 등지에서 NGO와의 협력을 통해 여성들에게 채종기술을 전수 - 채종기술에 관한 훈련교재를 개발하여 배포 - 개량종자 판매기술 지원
국제개발연구센터(IDRC)	인산염 비료생산	- 짐바브웨에서 저비용의 인산염 비료 생산기술 개발 - 인산 광산에서 채굴 후 발생하는 돌가루를 이용하여 인산염을 개발 - 현지 기술자들이 손쉽게 작동할 수 있도록 고안된 기계장치를 설치

자료: Anonymous(2013a), pp. 20-21; Palmer(2013), pp. 11-13; Anonymous(2001), p. 5; Shore(2001), p. 8.

마. 본 연구는 아프리카 수요와 한국의 공급능력 분석을 통해 농업, 에너지, 식수 및 위생, 중소기업 등 주요 분야별로 협력 가능한 적정기술들을 도출함.

- 이는 어디까지나 예시적인 수준이며 이외에도 여러 분야에서 적용 가능한 적정기술이 다양할 것으로 판단됨.
 - 에킨대 특허청에서는 차드에서 국내 적정기술 단체와 함께 사탕수수 및 옥수수 줄기로 숯을 제조하는 기술을 개발하여 보급함.
 - 상기 기술은 과도한 벌목으로 산림이 크게 훼손되어 대체연료 개발이 절실한 상황에서, 산림보호와 함께 지역주민의 취사문제를 해결하는 데 일조하였음.

1) 농업

- 우리나라는 일반적인 인식과는 달리 아프리카에서 절실히 필요로 하는 여러 농업분야에서 저비용으로 지원할 수 있는 기술들을 다수 보유하고 있는 것으로 평가됨.
- 농업분야에서는 유기질 비료 제조, 소규모 관개시설, 수확 후(post-harvest) 관리 및 저장 기술 등을 비롯하여 모두 35개를 적정기술로 선정했는데, 이 기술들은 그동안 동남아를 비롯하여 여러 개도국에서 사용된 바 있어 어느 정도 검증과정이 이루어졌다고 할 수 있음.

표 4. 한국의 **對아프리카 분야별 협력유망 적정기술(예시)**

	적정기술	주요 내용
농업	유기질 비료 제조	- 아프리카 농부들의 화학비료 사용은 높은 가격으로 극히 제한적 - 농업 부산물 등을 재활용(친환경) - 국내 모 기업은 아프리카에서 커피 찌꺼기를 활용한 유기질 퇴비 제조 추진 중
	소규모 관개시설	- 중력(gravity)을 활용한 관개시설 - 점적관수(drip Irrigation) - 빗물관리 시스템 - 태양광 이용 관개시스템
	수확 후 관리 기술	- 막대한 수확 후 손실(Post-Harvest Loss) 발생 - 한국은 쌀, 채소 등 저장설비 분야에서 기술력 보유
에너지	태양광 발전	- 한국은 여러 동남아 국가들과 모잠비크에서 태양광 발전 사업 경험
	바이오에너지	- 한국은 인도네시아, 필리핀 등 동남아에서 바이오에너지 사업 추진 경험 - 비식용작물인 자트로파를 이용한 발전(현재 국제 NGO 등에서 널리 활용)
식수 및 위생	빗물활용	- 불규칙한 강수량에 대한 대처 기술 - 국내 모 대학에서 아프리카를 대상으로 빗물활용 기술(rain water harvesting)을 통한 식수사업 추진 중
	정수처리	- 세라믹 필터를 활용한 정수처리(아이티 지진 사태 때 UN에서 7-10 달러에 구입하여 배포) - 태양광을 이용한 소독처리(질병을 유발하는 미생물 제거)
	오폐수 및 폐기물 처리	- 한국은 상하수도 및 폐기물 처리 분야에서 비교적 높은 기술력 보유(선진국의 70% 수준) - 여러 건의 해외사업 경험 축적
중소 제조업 (에티오피아)	섬유산업 기술	- 양질의 풍부한 면화생산(적합한 기후조건) - 브랜드 상품개발을 위한 기술적 지원
	가죽가공 기술	- 아프리카 1위, 세계 10위의 가죽 강국 - 원피 가공처리 및 염색 기술 보급 - 인공수정, 수정란 이식 등을 통한 우량종 개발 기술 보급

자료: 보고서 4장 내용을 바탕으로 작성.

- (유기질 비료제조 기술) 아프리카의 가난한 농민들은 값비싼 화학비료를 사용하기 어려우므로, 농업 부산물 등을 재활용하여 유기질 비료를 제조할 수 있는 기술을 전수할 필요가 있음.
 - 좁은 면적의 척박한 토양에 동일한 작물을 재배하는 아프리카의 농업 여건상 비료의 사용은 식량 문제와 직결됨.
 - 아프리카에서 녹색혁명이 실현되지 못한 주요 원인 중 하나는 비료 사용의 부족에 기인함(ha당 비료사용: 아프리카 10kg, 동아시아 380kg, 중남미 170kg).
 - 국내 모기업은 케냐에서 커피 찌꺼기를 활용하여 유기질 퇴비를 만드는 기술을 전수 중에 있음.

- (소규모 관개기술) 아프리카의 열악한 관개 여건을 감안하여, 중력(gravity)을 활용한 관개, 점적관수(dripping irrigation), 빗물집수 등 소규모 관개기술을 전수함.
 - 이외에도 채소 등 농작물 재배를 위한 소규모 태양광 관개기술을 들 수 있는데, 그동안 우리나라(KOICA)는 방글라데시, 몽골 등에서 태양광을 이용한 관개사업을 실시한 경험을 가지고 있음.
 - 아프리카에서 관개시설을 통해 농사를 지을 수 있는 농경지 비중은 4%로 소득수준이 비슷한 남아시아(39%)에 비해 크게 열악한 실정임.

● (수확 후 관리 및 저장기술) 우리나라는 쌀, 채소, 과일 등 농작물 저장설비 분야에서 높은 기술력을 보유하고 있으므로 관련기술을 전수함.

- 아프리카에는 농작물 저장시설이 턱없이 부족하여 수확한 농산물의 상당부분(나이지리아의 경우 20~50%)이 부패되어 버려지고 있는 실정임.

- 수확 시즌이 끝나면 대부분의 아프리카 농민들은 저장시설이 없어 농산물을 거래상에 헐값에 판매할 수밖에 없는 상황임.

- 아프리카에서 ‘수확 후 손실’(PHL: Post-Harvest-Loss)은 식량문제와 관련하여 주요 이슈로 다루어지고 있음(곡물 생산량 대비 수확 후 손실 비중이 15% 이상에 달하고 있는데, 날씨, 해충 등이 주요 원인).

2) 에너지

● 에너지분야에서는 바이오에너지, 태양광에너지, 사탕수수 숲 개발, 송배전 효율성 향상 및 배전 자동화 기술 등 25여 개를 적정기술로 도출함.

- 아직까지 이 기술들의 해외 원조사업 실적은 많지 않지만, 아프리카의 수요를 감안할 때 협력 가능성이 높은 기술분야로 평가됨.

● 전통적인 전력공급 방식으로는 아프리카 농촌지역의 전력 문제를 해결하기 어려우므로 신재생에너지 등 대체에너지 개발이 필수적인 사항임.

- 도심 지역은 빠른 경제성장으로 전력망 구축이 한창 진행 중에 있지만, 이것이 경제적 타당성을 기대할 수 없는 농촌지역(인구의 70% 이상 거주)으로까지 연결되기는 어려운 상황임.

- 아프리카 농촌 주민들은 작은 부락 단위로 뿔뿔이 산재해 있는 데다가 소득수준이 워낙 낮기 때문에 전기요금을 납부하기 어려운 실정임.

● (태양광에너지) 아프리카는 기후 여건상 태양에너지 개발 잠재력이 매우 높고, 우리나라는 태양에너지 분야에서 비교적 높은 기술력을 보유하고 있어 협력유망 기술분야로 선정함.

- 그동안 KOICA는 방글라데시, 캄보디아, 인도네시아, 스리랑카 등 여러 동남아 국가들에서 태양광 발전사업을 수행한 바 있음.

- 아프리카에서는 대외경제협력기금(EDCF)을 통해 심각한 전력난에 시달리고 있는 모잠비크 농촌 지역에 3개의 태양광 발전소(4,000여 가구에 전력 공급)를 건립하였음.

- 태양광의 빛에너지를 열로 전환하여 조리기에 사용하는 태양광 조리기도 널리 사용되고 있는데, 물 1리터를 끓이는 데 10분 정도가 소요되며 감자와 고구마 등을 쉽게 익힐 수 있음.

- 핵심부품의 가격이 상대적으로 고가라는 단점이 있으나, 최근 전 세계적으로 태양광 산업이 빠르게 발전하면서 가격 하락이 진행 중에 있음.

- (바이오에너지) 선진국에 비해 우리나라의 기술력이 높다고 볼 수는 없지만, 그동안 KOICA는 인도네시아, 필리핀 등 동남아 국가들을 대상으로 바이오에너지 사업을 추진한 경험을 가지고 있음.
 - 바이오에너지는 태양광에너지와 함께 아프리카 농촌지역의 전력문제를 해결할 수 있는 대안으로 인식되고 있음.
 - 바이오에너지는 다른 에너지에 비해 비용 효과적(cost-effective)인 대체에너지로 태양광에너지 접근이 어려운 가난한 주민에게 유용하게 사용될 수 있음.
 - 아프리카에서 바이오 에너지 개발은 식량문제와 충돌할 수 있으므로, 이 지역의 대표적인 비식용 작물인 자트로파(Jatropha)를 최대한 활용할 필요가 있음. 말리의 어느 마을에서는 국제 NGO의 도움으로 자트로파를 이용하여 전기를 생산하고 있으며, 이를 통해 일자리를 늘려나가고 있음.
 - 아프리카 농촌지역에서 각종 개발 사업을 추진함에 있어 공통적으로 부딪히는 가장 큰 장애요인은 바로 전력부족인데, 새마을운동 전수사업에도 바이오에너지 개발을 연계하는 것이 필요함.

3) 식수 및 위생

- 식수 및 위생 분야에서는 빗물의 식수화, 정수처리 등 10여 개를 예시적인 적정기술로 도출함.
 - 이 기술들의 아프리카 적용 사례는 많지 않지만, 개발협력 수단의 다양화 차원에서 협력 유망한 기술 분야로 평가되고 있음.
 - 그동안 우리나라는 우물개발에 주력해 왔으나, 지하수 오염문제에다가 유지보수가 제대로 이루어지지 못해 파손된 채 그대로 방치되는 경우가 다반사임.
- (빗물활용기술: 빗물의 식수화) 아프리카는 지하수 등 수자원 자체가 절대적으로 부족하고 수질오염이 심각하므로, 빗물활용(rain water harvesting) 기술과 같은 대안적인 기술이 필요함.
 - 빗물활용 기술은 주로 가정이나 건물 지붕에 빗물 수집시설을 설치하여 빗물을 저장해 두었다가 식수로 사용하는 물분야의 대표적인 적정기술로 평가됨.
 - 에티오피아는 전형적인 가뭄 국가로 가정의 20%만이 위생적인 식수를 공급받고 있지만, 이 지역에 내리는 빗물을 이용하면 인구의 5배에 해당하는 5.2억 명에게 식수 공급이 가능하다는 분석이 나오고 있음.
 - 국내 모 대학에서는 아프리카 동부지역의 탄자니아 마을에 있는 초등학교를 대상으로 빗물활용 시범사업을 실시했는데, 만족스러운 결과를 거둔 것으로 평가되고 있음.
- (오폐수 및 폐기물 처리기술) 우리나라는 상하수도 및 폐기물 관리 분야에서 비교적 높은 기술력과 사업 경험을 보유하고 있으므로, 아프리카 지역으로 영역을 확대할 필요가 있음.
 - 우리나라는 급속한 산업화와 도시화를 경험하는 과정에서 상하수도 분야에서 높은 기술력(선진국의 70%)을 축적함.

- 폐기물 처리 분야에서도 비교적 높은 기술력을 가지고 있는데, 그동안 KOICA 사업을 통해 몽골, 스리랑카, 방글라데시, 요르단, 베트남, 이집트, 튀니지 등 여러 개도국에서 폐기물 처리 관련 사업을 수행한 바 있음.

4) 중소 제조기술(에티오피아)

- 에티오피아는 아프리카에서 제조업(경공업) 발전 가능성이 가장 높은 국가 중 하나로 평가되고 있는데, 특히 섬유산업과 가죽가공 분야에서 협력 가능성이 큰 것으로 판단됨.
 - 세계은행은 저임금의 풍부한 노동력, 미국 및 유럽의 시장 접근성(특혜무역), 높은 노동 생산성 등을 근거로 에티오피아 경공업의 발전 가능성에 대해 높이 평가하고 있음.
 - 에티오피아의 임금 수준은 중국의 1/4, 베트남의 1/2에 불과하며, 일부 제조업체의 경우 노동생산성이 이들과 거의 비슷한 수준인 것으로 평가되고 있음.
 - 심각한 전력난이 에티오피아 산업발전의 최대 장애요인이었으나, 청나일 강 유역에 대규모의 수력 발전 댐(일명 르네상스 댐으로 발전량은 6,000MW)이 오는 2017년 완공을 목표로 건설 중에 있어 전력문제 해소가 기대되고 있음.
- 우리나라는 피혁 생산, 염색 및 가공 등의 분야에서 기술력을 보유하고 있으므로, 관련 연구기관과의 협력을 통해 원피 가공처리기술 등 연구개발(R&D) 사업을 추진해볼 필요가 있음.
 - 현재 에티오피아는 가공기술이 부족하여 대부분 원피(hide/skin) 형태로 수출하고 있는데, 부가가치가 높은 가죽제품을 생산하기 위해서는 원피 가공기술이 절실히 필요한 상황임.
 - 원피 가공기술과 함께 우량종 개발 등 축산기술 보급을 통한 축산업 생산성 확대 방안도 적극 추진할 필요가 있음(우리나라는 인공수정, 수정난 이식 등을 통한 우량종 개발에 높은 수준의 기술력 보유).

3. 정책 제언

가. 미량적인 접근(micro approach)을 통한 원조효과성 제고

- 아프리카의 복잡한 개발여건과 취약한 개발역량을 직시하고, 거대한 발전계획보다는 실천력이 높아 빈곤해소에 직접적으로 기여할 수 있는 미량적인 개발협력을 추진할 필요가 있음.

- 한국의 ODA 역사가 20년 차에 접어들고 있는 상황에서, 적정기술 등을 활용하여 개발협력의 효과성 제고를 위한 실질적인 수단을 마련하는 것이 필요함.
 - 현재 KOICA, 특허청, NGO, 민간기업 등을 중심으로 적정기술을 활용한 개발협력 운동이 시범적으로 실시되고 있음.

나. 현지 파트너십 구축을 통한 적정기술 사업의 발굴

- 적정기술 사업은 상대방에게 가장 잘 어울리는 기술 아이템을 발굴하는 것이 관건이므로, 최종사용자(end user)인 현지주민과의 긴밀한 소통과 파트너십 구축이 중요함.
 - 아프리카 현지주민들은 개발역량이 부족하지만, 그 누구보다도 자기 지역에 대해서는 잘 알고 있으므로 이들이 주체적인 역할을 담당할 수 있도록 유도하는 것이 필요함.
- 농업, 에너지, 물과 위생, 보건, 제조업 등에 이르기까지 주요 분야별로 적정기술 데이터베이스(D/B)를 구축하여 원조관련 기관, 정부부처, 민간기업, NGO 등과 폭넓게 공유하는 것이 필요함.
 - KOICA에서는 해외봉사단과 국가별 전문가들을 정례적으로 파견하고 있고, KOTRA에서는 글로벌 청년인턴 프로그램을 통해 개도국 현지사업 발굴을 목적으로 청년인턴을 파견하고 있으므로 이들을 활용할 필요가 있음.

다. 적정기술을 활용한 BOP 시장 진출

1) 아프리카 BOP 시장 규모

- 그동안 BOP 시장잠재력은 아시아와 중남미 지역에 초점이 맞추어져 왔으나, 근래 들어서는 아프리카도 새로운 소비시장으로 주목받고 있음.
 - 아프리카는 세계에서 가장 가난한 대륙이지만 10억 명의 인구가 살고 있는 지역으로, 2000년대 초반 이후 정치적 안정을 바탕으로 연평균 5%대의 높은 경제성장세를 유지해 오고 있음.
- 맥킨지는 오는 2020년에는 아프리카 전체 가계의 절반 가까이가 소비계층(consuming class)으로 편입되고 이에 비례하여 소비시장이 급팽창할 것으로 전망하고 있음.
 - 일례로 나이지리아는 최근 들어 라면에 대한 소비가 가파르게 증가하기 시작하여 현재에는 세계 12위의 라면 소비대국으로 변모하였음.

- 아프리카의 소비 잠재력은 인구 구조 측면에서도 찾을 수 있는데, 현재 10억 명에서 2030년 16억 명 이상, 2050년에는 24억 명으로 빠르게 늘어날 것으로 전망되고 있음.
 - 생산과 소비를 담당하는 아프리카의 생산연령인구(working-age population, 15~64세)는 2030년부터 중국과 인도를 추월할 것으로 전망되고 있음.

2) 아프리카 BOP 시장접근 전략

- BOP 시장의 성공적인 진입을 위해서는 무엇보다도 고객이 수용할 수 있는 가격대의 제품을 개발하는 것이 최대의 관건임.
 - 영국의 다국적 소매기업인 유니레버(Unilever)는 아프리카 소비자들의 구매력을 감안하여 제품을 작은 단위로 포장하여 저가에 판매하는 마케팅 전략(Lups & Sups)을 통해 20개 이상의 아프리카 국가에 성공적으로 진출했음.
 - 일본의 스미토모 화학은 살충제 성분을 넣은 섬유로 제조한 말라리아 방충 모기장으로 아프리카 시장진출에 성공함.
- 가격의 수용성 문제와 더불어 가장 중요하게 고려되어야 할 사안은 유통채널의 확보임.
 - 우리 기업은 아프리카 시장이 생소하여 독자적인 유통망 구축이 용이하지 않으므로, 외국의 사회적 기업이나 NGO 등의 유통망을 활용하는 방안을 검토할 필요가 있음.
 - 전국 단위의 네트워크를 가지고 있는 대형 유통회사들과의 협력을 통해 이들의 유통망을 활용하는 방법도 필요함(남아공은 물류 허브로 아프리카 유통시장의 50% 이상을 장악하고 있음).

표 5. 일본 기업의 아프리카 BOP 진출성공 사례

업체	사업 내용	주요 특징 및 효과
스미토모 화학	탄자니아에 말라리아 방충 모기장(Olyset-Net) 생산 공장 건설(연간 3,000만 장의 모기장 제조)	- WHO에서 이 모기장의 살충효과를 인정하고 사용을 권고함에 따라 정부 및 NGO로부터 구입 급증 - 이 모기장의 사용으로 탄자니아 잔지바르 지역의 말라리아 감염률이 32%에서 11%로 감소 - 7,000여 명의 현지고용 창출 효과
아지노모토	조미료 판매 사업 (나이지리아)	- 철저한 현지화 전략 - 低(저)소득 多(다)인구 구조에 적합하도록 바리다매 전략 구사 (소용량→저가격→고객층 확대) - 2007년 100억 엔의 매출액 기록
야마하 발동기	관개시설 구축(세네갈)	- 다자간 연계형 BOP 비즈니스 - 야마하 발동기는 펌프를, 이스라엘의 관개용품 제조사(Netafim)는 점적 관개시설, 벨기에 농업 NGO(MECZOP)는 제품 구매를 담당 - MECZOP은 농민들에게 장기 임대차 계약으로 리스 판매 - 이 시스템의 사용으로 농작물 수확량이 2배로 증가

자료: 박영호 외(2011), pp. 251~253 내용 정리.

라. 적정기술 활용을 통한 사회적 기여(CSR)

- 아프리카 CSR의 패러다임이 '자선'에서 '자립' 지원으로 바뀌고 있음.
 - 종전까지는 보건활동, 식량지원 등과 같은 일시적인 지원이 주류를 이루었으나, 최근에는 적정기술 등을 활용하여 지속가능한 지역사회 개발을 지원하는 데 CSR의 초점이 맞추어지고 있음.
- 외국 기업들은 CSR 활동에 있어 다양한 형태의 적정기술을 널리 활용하고 있음.
 - 영국 유니레버 그룹의 홍차 브랜드 업체인 립톤(Lipton)사는 케냐에서 철저한 현장위주의 농업기술교육 프로그램을 통해 차(茶) 재배 관련 신기술(적정기술)을 개발함. 이를 통해 차 재배 소작농의 소득증대에 기여하는 동시에 자사의 브랜드 가치를 높이는 데 성공함.
 - 미국의 세계적인 초콜릿 업체인 허쉬(Hershey's)는 가나에서 1,800개 마을 45,000명의 농부들에게 실시간으로 코코아 재배관련 기술정보프로그램을 무료로 보급함. 이로 인해 3년 동안(2011-2013) 수확량이 무려 45% 이상 증가함.
 - 네덜란드의 필립스사는 초소형 LED 램프, 휴대용 랜턴 등과 같이 태양광을 이용한 다양한 제품들을 개발하여 전기 접근이 어려운 아프리카 농촌지역에 널리 보급하고 있음.
- 현재 국내 기업의 아프리카 CSR 활동은 주로 기부금이나 봉사활동 등 단순 공여 수준에 머물고 있는데, 이를 뛰어넘어 현지 사회의 소득 및 일자리 창출에 기여할 수 있도록 적정기술을 활용한 CSR 체제로의 변화를 시도할 필요가 있음.
 - 외국의 많은 기업들은 농업, 에너지, 물 및 보건 등 여러 분야에서 적정기술을 다양하게 활용하고 있는데, 이를 통해 자사의 브랜드 가치 제고와 함께 현지 주민의 삶을 개선하는 데 실질적으로 기여하고 있음.
 - 국내 모 대기업은 에티오피아에서 버려진 구형 휴대폰과 태양광 패널을 이용하여 영사기(일명 햇빛 영화관)를 개발하고, 이를 통해 영화를 상영하는 데 현지인으로부터 매우 좋은 반응을 얻고 있음. 이 지역 주민들은 주로 '전기가 없는 무료한 밤'에 햇빛 영화관을 통해 자신들이 촬영한 영화를 관람하고 있음.