

Global Report

기후변화와 물

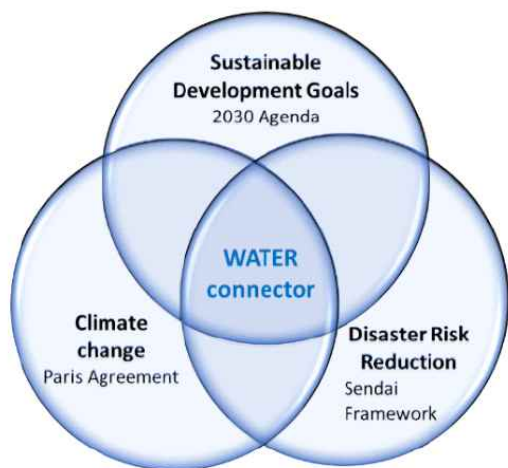
- 1.
2. 글로벌 지속가능발전 아젠다의 물과 기후
3. 관측 및 예상되는 물 관련 기후 영향
4. 기후변화 완화
5. 기후변화 적응
6. 물과 기후변화 관리에 대한 통합적 접근
7. 물에 대한 기후 자금
8. 실행 가능한 권고사항
9. 결론

1. 서언

전 세계 기후 위기는 물 순환의 변동성을 증가시켜 물 가용성과 수요의 예측 가능성을 줄이고, 수질에 영향을 미치고, 물 부족을 악화시키고, 전 세계적으로 지속 가능한 개발을 위협한다. 이러한 변화는 빈곤층과 취약한 지역 사회의 불균형에 영향을 미치며 인구 증가, 관리되지 않는 이주, 토지 이용 변화, 토양 건강 저하, 지하수 추출 가속화, 광범위한 생태계의 열악화 및 생물 다양성 손실을 포함한 여러 가지 요인으로 인해 발생한다. 지구의 모든 지역이 영향을 받는 동안 기후 변화의 영향은 매우 다양하고 고르지 않다. 일부 지역은 극심한 가뭄을 겪고 있고, 다른 지역은 빈번한 홍수와 폭풍을 겪고 있으며, 해수면 상승으로 인한 해안 지역에 영향을 미치며, 섬이나 소규모 국가에 직접적인 위협이 된다.

2. 글로벌 지속가능발전 아젠다의 물과 기후

기후 변화에 대처하기 위해 각국은 2015년에 2030년 지속 가능한 개발 의제를 채택했다. 17개의 지속 가능한 개발 목표 (SDGs)는 서로 연결되어 서로를 지원하기 위한 것이다. 동시에 유엔 기후 변화 협약 (UNFCCC) 파리 협정은 2016년에 발효되어 세기말까지 지구 평균 기온 상승을 산업화 이전 수준보다 섭씨 2도 이하로 제한해야 할 필요성을 다루고 있다. 또한 2015년 일본 센다이에서 개최된 제 3차 세계 재난 위험 경감 컨퍼런스에서 2015-2030년 센다이 재난 위험 경감 프레임 워크가 채택되었다. 이러한 글로벌 협약은 고유한 목표, 메커니즘 및 보고 요구 사항을 가진 개별 프레임 워크이지만 중복된 의제를 가지고



있다. 이러한 목표를 달성하는 데 있어 물의 고유한 중심성(centrality)은, 기후 변화의 완화 및 적응, 재난 위험 감소, 빈곤 및 불평등 해소, 그리고 소외자가 없도록 하기 위한 각국의 약속을 강화함에 있어서 커넥터 역할을 할 수 있다.

3. 관측 및 예상되는 물 관련 기후 영향

전 세계적으로 약 36억 명이 일년 중 한 달가량의 물이 부족한 지역에 살고 있다. 유엔에 따르면 2050년까지 48-57억으로 인구가 증가할 것이라고 한다. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 보고서는 기후 변화로 인해 관측 및 예상되는 수문학적 변화에 대해 아래와 같은 포괄적인 정보를 제공하고 있다.

- 지구 온난화를 산업화 이전 수준보다 1.5°C로 제한하면 2°C와 비교할 때 기후 변화로 인한 물스트레스 증가에 노출되는 세계 인구의 비율을 최대 50%까지 감소하며
- 온실가스(GHG) 농도가 증가함에 따라 담수 관련 기후 변화 위험이 크게 증가하고
- 20세기 중반부터 홍수로 인한 사회경제적 손실은 주로 노출과 취약성 증가로 인해 증가했다.
- 기후 변화는 앞으로 수십 년 동안 현재 건조한 지역에서 기상 가뭄 (강우부족)과 농업가뭄 (토양수분부족)의 빈도를 증가시킬 것으로 보인다.
- 기후 변화는 하천 흐름과 수질을 변화시켜 담수 생태계에 부정적인 영향을 미친다.
- 강설이 있는 지역에서는 기후 변화로 인해 흐름 계절성이 계속 변경 될 것이다.
- 빙하가 공급되는 하천의 지속적인 온난화로 인해 저장된 빙하얼음의 총 용해 수량은 향후 수십 년 동안 증가하지만 그 이후에는 감소 할 것이다.
- 온난화를 증가시키면 작은 섬, 저지대 해안지역 및 델타가 해수면상승 및 바닷물 침입과 관련된 위험에 노출된다.

이것들은 관련 관측 및 전망이지만, 많은 국가에서 관측 데이터와 의사 결정과 관련된 시간적 및 공간

적 규모에서 기후 변화가 수문학적 주기와 물 의존 서비스에 어떻게 영향을 미치는지 이해하는 데는 지식의 격차가 있다.

4. 기후변화 완화

4.1 완화 전략

물의 맥락에서 완화 전략은 자연 기반 또는 기술 기반으로 크게 분류 할 수 있다. 자연기반 솔루션(Nature-based Solutions: NbS)은 자연적 프로세스를 사용하거나 모방하여 물 가용성을 개선하고, 수질을 개선하여 물 관련 재난 및 기후 변화와 관련된 위험을 줄인다. NbS 완화 방법에서 생태계는 온실가스를 흡수하는 탄소 흡수원 역할을 한다. 예로는 습지 보존 또는 복원, 해안 맹그로브 숲 재 조림 및 수로에서의 자연 홍수 평원이 있다. 기술 기반 솔루션(technology-based solutions)의 기후 변화 완화 옵션은 식수 공급, 폐수 및 빗물 처리, 농업 및 기타 용도로 물을 펌핑하는 등 수자원 인프라에서 배출되는 가스를 줄이기 위한 투자가 필요하다. 이와 관련하여 물의 추출, 분배 및 처리와 관련된 계획 및 관리 프로세스를 위해 고려해야 할 다양한 수자원 및 위생 관련 완화 전략이 있다. 모든 완화 활동에서 물의 역할을 고려하지 않으면 이러한 활동의 효과가 줄어들고 부적응 또는 명백한 실패의 위험이 증가할 수 있다. 따라서 목표는 비용과 상충(trade-offs)을 최소화하면서 혜택과 시스템 효율성을 극대화하기 위해 자연기반과 기술기반 투자의 가장 적절한 조합을 찾는 것이다.

5. 기후변화 적응

지난 10 년 동안 기후 적응에 대한 물의 중요성은 점점 더 인식되고 있다. 국가적응계획(National Adaptation Plans: NAP) 절차는 2010 UNFCCC 칸쿤 적응 체계에 따라 제정 된 이래 협약 당사국은 중장기적 적응 요구를 파악하고 해결하기 위한 전략과 프로그램을 수립해왔다. 이것은 긍정적인 발전이지만 국가적응계획(NAP)과 국가자발적기여(Nationally Determined Contributions: NDCs)가 기후변화 적응을 위한 물 거버넌스(특히 지하수의 통합과 규제뿐만 아니라 위생에 대한)를 구상하는 방법에 관한 격차가 남아있다. 이에 따라 지역 차원의 지도력이 성공적인 적응을 위해 중요하다는 점을 염두에 두고 제도적 개혁이 이루어져야한다.

5.1 추가적 적응 대책

- 내후성 인프라(climate-proof infrastructure)
- 대수층을 보존하고 보호
- 지표수와 지하수의 공동 관리
- 습지 생태계를 보존, 유지 또는 복구
- 물 의존성 및 관련 기후 위험을 이해
- 도시 및 농촌 지역의 기후변화 영향에 대한 노출을 줄임

6. 물과 기후변화 관리에 대한 통합적 접근

6.1. 국경을 초월한 물 관리

전 세계 153개국에서 강, 호수 및 대수층을 공유하고 286개의 강 유역과 592개의 대수층이 국경을 가로지른다. 국경을 넘는 유역은 전 세계 담수 유량의 60%를 차지하며 세계 인구의 40% 이상이 거주하고 있다. 따라서 일방적 조치의 부정적 영향을 예방하고 부적응을 방지하기 위해 완화 및 적응에 대한 국가간 협력이 중요하다. 기후 변화 적응 프로세스의 모든 단계에서 국가 간 협력이 강조되어야 한다.

6.2 넥서스(Nexus) 고려사항

6.2.1 물, 하수처리 및 위생 (Water, Sanitation and Hygiene: WASH)

기후 변화는 식수의 가용성과 품질, 위생, 폐수 및 위생 서비스의 성능에 부정적인 영향을 미친다. 따라서 WASH 인프라와 서비스는 기후 관련 위험에 대해 지속 가능하고 안전하며 탄력성을 갖도록 조정되어야 한다. 동시에 가장 위험이 높은 지역에서 탄력성있는 WASH 시스템에 대한 투자를 보장하는 것은 희소한 시기에 물에 대한 접근을 가능하게하거나, 물 오염으로 인한 질병의 위험을 감소시킴으로써 기후 변화의 영향에 대한 지역 사회 탄력성을 구축하는 데 기여한다.

6.2.2 물과 건강

건강에 대한 인권차원에서 기후 변화의 영향은 중요하고 다양하다. 주된 영향 중 하나는 전염병의 확산이다. 이 중 다수는 수인성이며 이미 전 세계에서 가장 취약한 인구에게 큰 부담이 되고 있다. 간접적으로 기후 변화는 농업 생산성을 감소시키고 영양에 부정적인 영향을 미치며 식중독의 확산을 증가시킬 수 있다. 기후 회복력 있는 물 및 위생 안전 계획은 기후 변화와 관련된 건강 위험을 관리하기 위한 관련 위험 기반 관리 접근 방식이다.

6.2.3 물과 농업

기후 변화는 강우, 홍수 및 가뭄의 빈도와 강도를 변화시켜 농업과 식량 생산에 중대한 영향을 미친다. 기본 식량 생산과 기아가 심각한 관심사인 지역에서 특히, 물과 관련 영향을 통해 기후 적응을 취급하는 것은 식량 안보에 대한 장단기 위협을 줄이는 데 필수적이다. 기후 복원력있는 수자원 관리는 잠재적으로 전 세계적인 식량 안보를 확보 할 수 있는 강력한 메커니즘이다.

6.2.4 물과 에너지

인구와 경제 성장은 동시에 에너지와 물 수요를 증가시키고 있으며, 전 세계 에너지 수요는 2040년에는 약 27% 증가하고 같은 기간의 물 수요는 약 55% 증가 할 것으로 예상된다. 재생 에너지는 전체 에너지 공급 믹스의 성장 비중이 일반적으로 탄소 기반의 대안보다 작은 물 발자국(water-footprint)을 가지고 있다. 따라서 미래의 에너지 및 물 수요를 충족시키기 위해 태양광 발전, 풍력 및 소규모 수력 발전과 같은 재생 에너지에 대한 투자 증대가 필요하다.

6.2.5 물과 생태계

서비스 생태계는 기후 변화 완화 및 적응, DRR 및 지속 가능한 개발을 제공한다. 일부 지역에서는 불충분한 물이 탄소 흡수원을 탄소원으로 전환 할 수 있지만, 다른 지역에서는 하천의 자연적 흐름 체계에 대한 기후로 인한 변화가 전체 생태계에 걸쳐 영향을 미칠 수 있다. 지역 사회 기반의 자연 자원 관리 프로그램의 확대, 녹색 일자리 창출, 담수 생태계 보호를 위한 거버넌스 메커니즘 채택이 확대되어야 한다. 생태계 보호는 기후 계획 및 정책에 완전히 통합되어 모든 수준에서 시행되어야 한다.

7. 물에 대한 기후 자금

파리 협약에 따라, 선진국은 완화 및 적응 프로젝트 모두에 대해 매년 2020 년에서 2025 년 사이에 공공 및 민간 공급원으로부터 최소 1 천억 달러를 제공하기로 약속했다. 그러나 각국은 현재 이러한 약속보다 훨씬 뒤떨어져 있으며 어느 정도의 금액을 제공해야 하는지 또는 실제로 공공 및 민간 금융의 기여가 무엇인지에 대한 일반적인 공식은 없다. 개발 은행, 보조 기관, 재단, 몇몇 상업 및 민간 부문 소스는 일반적으로 기후 금융으로 간주되는 것의 대부분을 구성하는 경향이 있다. 또한, 지구 환경 시설(GEF), 녹색 기후 기금(GCF) 및 UNFCCC의 적응 기금과 같은 다자 기관이 기후 변화 활동에 직접 자금을 지원하는 데 사용되었다. 국가 및 양자 기후 금융 이니셔티브는 선진국과 개발 도상국의 신흥 자금원을 대표하지만 완화에 주로 초점을 맞추고 있다. 2019 년 6 월 현재, 회색 및 자연 기반 수자원 투

자에서 약 80 억 달러가 인증되었다.

8. 실행 가능한 권고사항

8.1 범 지구적 및 지역적 기후와 물의 협상과 과정

- 전 세계 및 지역 기후 이벤트 및 워크숍에 유엔 기후 변화 협약(UNFCCC) 지역 기후 주간 또는 국가 자발적기여(NDC) 파트너십과 같은 기존 포럼을 이용하여 물, 건강, 에너지 및 농업 분야의 국가 및 지방 정부 기관 및 부처의 참여를 촉진한다.
- 합의 된 과학적 기후 영향 관측 및 예측을 사용하여, 가장 취약한 특정 “핫스팟”에서 기후 복원력 있는 물 및 위생 중재에 대한 기준을 설정하고 일련의 글로벌 우선 순위를 개발한다.
- 기후 변화 예측의 개선 및 관련 기후 정보의 다운스케일링을 지속적으로 지원하면서, 수문 및 기상 관측 네트워크의 확장을 금융적으로 지원하여 국가 간 “관찰 격차” 극복을 지원한다.
- 적응 효과를 극대화하고 일방적 조치에 따른 부정적인 영향을 방지하기 위해 지역 및 유역 전체 적응 전략을 개발하고, 유역조직에게는 기후 변화에 대처할 수 있는 권한을 부여한다.
- 온실 가스 저감을 달성하기 위한 수단으로서 물의 역할이 기후 토론 및 합의에 잘 표현되도록 한다. 물 보호는 모든 기후 변화 계획 및 활동의 일부로 기능해야하며 위생 개입도 고려해야한다.
- 국가 간 협력의 중요성과 이점, 효과적인 합의 및 모니터링 메커니즘 보장, 기후 변화 완화 및 적응을 위한 서비스 제공 옵션 등 혁신을 촉진하고 역량 강화 및 적응형 물 관리에 대한 인식을 제고한다.
- 수자원 거버넌스 및 관리 개선을 통해 기후 복원력을 구축하기 위한 통합 된 접근 방식에 자금을 쉽게 조달할 수 있도록 기존 및 신규 기후 펀드 내 자금 조달 방식을 강화하고, 거래 비용을 줄인다.
- 토착 청소년을 포함한 청소년 및 청년 전문가를 세대 간 전 지구 거버넌스 프로세스를 촉진하는 물 안보 및 기후 행동 솔루션을 제공하는 리더 및 지식 보유자로서 참여하고 권한을 부여한다.

8.2 국가와 하위 국가의 역량 강화, 계획, 실행 그리고 모니터링

- 기존 NDC, NAP 및 기타 국가, 지역 및 지역 기후 전략을 업데이트하여 기후 완화 및 적응 목표와 일치하는 물 규정 및 관리 관행에 대한 위험 기반 접근 방식을 통합한다.
- NDC, NAP 및 DRR 계획의 개발, 이행 및 업데이트에 있어 환경 / 기후, 수자원, 에너지, 농업, 계획, 비상 대응 및 재무부 간의 긴밀한 대화를 장려하기 위한 국가 차원의 메커니즘을 수립 / 강화한다.
- 재무를 포함한 각 부처와 협력하여 국가 및 하위 국가 기후 전략에서 강조된 우선 순위를 수자원 및 위생 (폐수 포함) 부문 전략 및 계획에 통합하는 것을 지원한다.
- 전 부문의 피어-투-피어 지식 및 데이터 공유 관행을 촉진하고 확장하여 모든 수준에서 새로운 정보와 교훈을 평가하고 관리 실무에 통합한다.
- 의사 결정 및 프로젝트 수준에서 기후 변화 완화 및 적응에 대한 기존의 위험 기반 접근 방식을 사용할 수 있는 제도적 역량을 강화하여 미래의 물 스트레스를 악화시키지 않도록 한다.
- 낮은 후회(low-regret), 기후 복원력과 상황에 맞는 수자원 및 위생 인프라 및 기술에 투자하는 공공 및 민간 기관과 연구를 수행하고 협력 할 수 있도록 학계를 지원한다.
- 다자간, 양자간 및 기타 기후 자금으로부터 조달받는 것을 목표로 할 때 제안서에는 하수(폐수 포함) 처리 및 위생, 건강, 농업, 에너지 및 산업, 생태계를 포함한 전 부문의 물 사용을 제시하도록 한다. 위의 권장 사항은 주로 기후 정책 및 의사 결정자에 관한 것이지만, 수자원 정책 입안자 및 실무자는 이러한 노력을 경험과 전문 지식으로 지원하는 데 필요하며 자신의 계획과 활동을 더 잘 조정해야한다.

9. 결론

물은 기후 변화를 완화하고 적응시키는 인류의 능력을 가능하게하고 제한하는 요소이다. 영향을 받는 사람들의 의미 있고 효과적인 참여를 보장하는 위험 및 생태계 기반 관리 접근 방식은 근본적인 조건 변화에 따라 시간이 지남에 따라 조정할 수 있는 전혀 후회가 없거나 덜 후회하는 솔루션을 허용한다.

우리에게는 기존 거버넌스 및 관리 시스템을 혁신하고 사회가 모든 사람들에게 지속 가능한 미래를 가져 오기 위해 설립한 글로벌 프레임 워크의 일관성을 향상시킬 수 있는 특별한 기회가 있다. 불확실성은 아무런 활동을 하지 않는 것에 대한 변명의 여지가 없다. 도구, 방법 및 재무 메커니즘이 현재 이용 가능하다. 우리는 기다릴 여유가 없다.

<원문제목> UN-Water Policy Brief on CLIMATE CHANGE AND WATER

<원문출처> USAID (United States Agency for International Development)