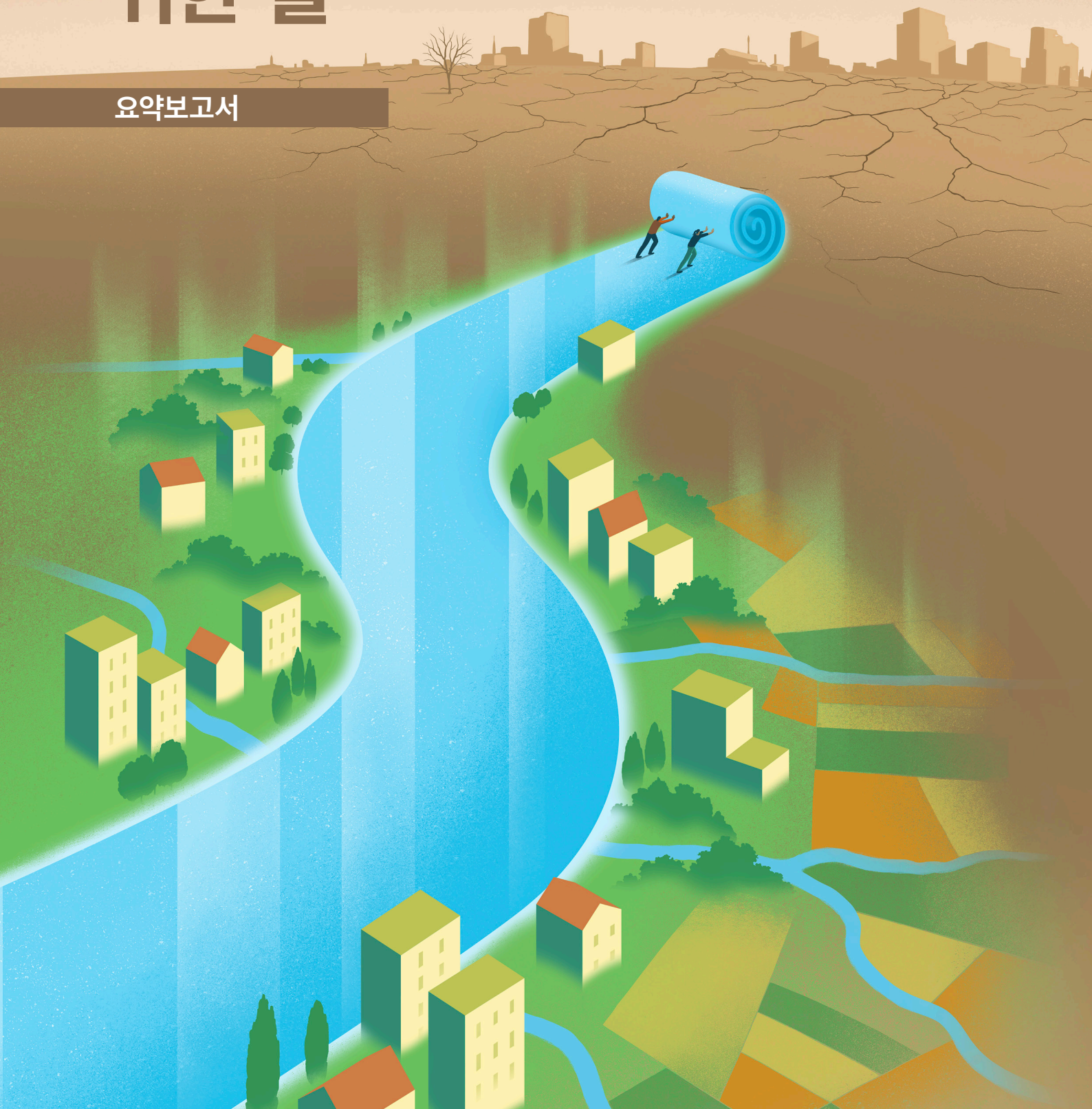


2024년 유엔 세계물개발보고서

번영과 평화를 위한 물

요약보고서



누구나 안전하고 공평하게 물을 이용할 수 있도록 개발하고 관리하는 것은, 번영과 평화를 위한 초석이다. 그러나 빈곤과 불평등, 사회적 긴장과 갈등으로 인해 물 안보가 저해됨에 따라 번영과 평화가 약화되는 부작용이 초래되기도 한다.

본 보고서는 지속가능한 물 관리와 번영, 평화 간의 복잡한 상호관계에 주목하여, 어느 한 부문에서의 진보과정이 다른 부문들에게 어떻게 긍정적이고, 때로는 필수적인 영향을 미치는지에 대해 설명하고자 한다.

●●●
기후변화는 전 세계의 물 순환 문제를 더욱 심화시키고, 더 나아가 가뭄과 홍수의 빈도와 강도를 더욱 증폭시킬 것으로 전망된다

전 세계 수자원 현황

사회경제적 발전과 이로 인한 식생활 등의 소비 패턴변화로 말미암아, 담수 사용량은 매년 1% 미만으로 증가하고 있다. 농업용수가 담수 취수량의 약 70%를 차지하지만 산업용수(≈20%)와 생활용수(≈10%)가 물 수요량을 증가시키는 주요 요인이다. 경제가 산업화됨에 따라 인구는 도시화되고 상수도 및 위생시설은 확장된다. 인구증가가 가장 빠르게 나타나는 지역에서는 1인당 물 사용량이 종종 가장 낮게 나타나기 때문에, 실제로 인구 증대효과는 크게 두드러지지 않는다.

현재 전 세계 인구의 약 절반가량이 1년 중 적어도 일정 기간 동안 심각한 물 부족을 겪고 있다. 전 세계 인구 중 4분의 1은 '매우 높은' 수준의 물 스트레스에 직면해 있으며, 연간 담수 공급량의 80% 이상을 재사용하고 있다.

저소득 국가에서의 열악한 기초수질은 낮은 오폐수 처리 수준이 주요 원인으로 꼽히는 반면, 고소득 국가에서는 농경지에서 발생하는 지표수 오염부하가 가장 심각한 문제로 여겨진다. 모니터링과 보고 역량이 부족한 다수의 아시아 및 아프리카의 최빈개도국을 비롯하여, 전 세계적으로 수질 데이터는 불행히도 부족한 실정이다. 우려를 촉발하는 오염 물질에는 과불화화합물(PFAS), 의약품, 호르몬, 산업 화학 물질, 세제, 시아노톡신(cyanotoxins) 및 나노 물질이 포함된다. 오폐수처리공정 및 축산업, 양식업에서 제대로 처리하지 않고 배출될 때 발생하는 고농도 항생물질이 여러 지역에서 관찰되기도 한다.

기록적인 폭우 양상이 전 세계적으로 증가하고, 기상학적 가뭄의 빈도와 기간, 강도 또한 증가하고 있다. 기후변화는 전 세계의 물 순환 문제를 더욱 심화시키고, 더 나아가 가뭄과 홍수의 빈도와 강도를 더욱 증폭시킬 것으로 전망된다. 이러한 영향들은 북극이나, 군소도서국에서만 가장 심각하게 나타나는 것이 아니라, 최빈개도국에서도 체감될 수 있다.

SDG 6 세부목표 달성을 위한 진행경과

여섯 번째 지속가능발전목표(SDG 6, 물과 위생)의 세부목표 중에서 어느 것도 제대로 이행되지 않는 것으로 보인다. 2022년 기준으로 22억 명의 사람들이 안전한 식수를 제대로 공급받지 못하고 있으며, 최소한의 기본적인 식수도 제공받지 못하는 인구의 5분의 4(80%)가 농촌지역에 거주하고 있다. 안전하게 관리되어야 하는 위생 현황도 여전히 열악하여, 35억 명의 인구가 위생서비스의 부족을 겪고 있다. 도시와 지방정부는 급속도로 증가하는 도시 인구에 적절히 대응하지 못하고 있다.

모니터링 및 보고과정 상의 미비함 때문에 SDG 6 내의 대부분 세부지표에 대한 철저한 분석이 극도로 힘든 상황이다.¹



물은 인간의 기본
욕구를 충족시키고,
건강과 생계 그리고
경제 발전을 지원하며,
식량과 에너지 안보를
뒷받침하고,
환경건전성을 지켜
줌으로써 번영을
이루게 한다

번영 그리고 평화와 함께하는 물

번영이라는 것은 안전하게 번창할 수 있는 자유와 기회를 포괄하고 있다. 물은 인간의 기본 욕구를 충족시키고, 건강과 생계 그리고 경제 발전을 지원하며, 식량과 에너지 안보를 뒷받침하고, 환경건전성(environmental integrity)을 지켜줌으로써 번영을 이루게 한다.

고도로 발전된 수자원 인프라 관리 시스템은 신뢰할 만한 물을 저장하고, 이러한 물을 수십억 명의 생계를 뒷받침하는 농업, 에너지, 산업 그리고 유관사업 및 서비스 부문들을 포함하는 개별 경제 주체들에게 공급함으로써 성장과 번영을 촉진시킨다. 마찬가지로, 안전하고 용이하며 원활히 운영되는 상수도 및 위생 시스템은 교육과 건전한 노동환경을 조성하여 개개인과 지역사회에 경제적 이익이 되며, 궁극적으로 삶의 질 향상을 통한 번영을 이루게 한다.

지역 간의 긴장을 완화시켜 온 공동체 주도형 참여 이니셔티브에서부터, 분쟁/갈등 해결 및 후속 조치, 접경지역의 평화 구축에 이르기까지, 이러한 수자원을 통한 협력은 긍정적이고 평화적인 결과를 창출해왔다. 반대로, 수자원의 배분, 용수 공급 및 위생시설에 대한 접근성, 그리고 사회·경제·환경적 편익 배분에 있어서의 불평등은 평화와 사회 안정에 역효과를 낼 수 있다.

기후변화, 지정학적 불안감, 전염병, 대규모 이주, 초인플레이션(hyperinflation) 및 여타 위기의 영향은 물 이용에 대한 불평등을 악화시킬 수 있다. 대부분의 경우에 있어서, 삶이나 생계에 가장 큰 위협을 겪는 집단은 빈곤 및 취약계층이다.

물이 만연한 분쟁의 '도화선'으로 보이지는 않는다. 다만, 수처리시설, 수도관망시설, 댐과 같은 물 관련 사회기반시설에 대한 공격은 국제법 위반이며, 국제사회로부터 엄중하게 지탄받아야 마땅하다.

1. 사용가능한 모든 데이터 기반으로 한 SDG 6 세부목표 진척 상황에 대한 종합적인 검토는 *Blueprint for Acceleration: Sustainable Development Goal 6 Synthesis Report on Water and Sanitation 2023*을 참조. United Nations, 2023.

번영과 평화를 위한 물 관련 지표

국가의 1인당 국내총생산(GDP)과 물 가용성 사이에는 명확한 상관관계는 없다. 이는, 세계무역흐름과 시장 적응력이 지역경제의 물 이용에 직접적인 영향을 미치는 등 물이 다방면으로 경제에 파생효과를 발생시키기 때문이다.

현재 물 가용성과 번영의 관계를 명확하게 설명하는 정량적인 분석법은 없지만, 대리 지표(proxy indicators)를 통해 몇 가지 타당한 사실을 유추할 수 있다. 저소득 및 중하위 소득 국가에서는 일자리의 약 70-80%가 물에 의존하고 있는데, 이는 경제 전체의 주요 업종인 농업 및 물 집약적 산업이 물에 크게 의존하고 있기 때문이다. 전 세계적으로 물과 위생(WASH) 서비스에 대한 투자의 편익-비용 비율은 기본적인 인권 보장과 더불어 건강, 교육 및 일자리와 같은 공편익(co-benefit)을 발생시키는 등 긍정적인 효과를 발생시키는 것으로 나타났다.

물과 평화 사이의 관계를 직접적으로 설명할 수 있는 국제적 수준에서 취합된 데이터 및 경험적 정보는 존재하지 않는다. 왜냐하면, 특히 평화라는 개념은 평등과 정의와 같은 기여요인을 감안할 때, 객관적으로 정의하기가 어렵기 때문이다.

주제별 관점

농업

농업은 중요한 사회경제적 원동력으로써, 인류의 노동을 통하여 생계를 유지시키고, 나아가 지속가능한 성장을 추구한다. 광역 농촌 개발과 그 과정에서 발생한 다양한 이익을 함께 나누는 것은 빈곤과 식량 불안을 감소시킬 수 있는 효과적인 방법이다.

농작물은 기후와 관련된 물 위험에 취약하다. 반건조기후에 속한 여러 국가에서는 농작물에 대한 잠재생산성이 감소하고 있는데, 이는 빗물에만 의존하는 농업(천수답, rainfed agriculture) 상황과 수백만 명에 이르는 소규모 농민이 농업용수를 제대로 이용하지 못하는 상황 때문이다. 따라서, 관개시설 구축을 통해 농업 생산을 안정화시켜 직접적인 이익(수익성 증대 및 흉작 감소)과 간접적인 이익(고용 및 식량 공급 시장의 균형)을 창출한다. 사하라 이남 아프리카 지역의 농부들은 일상적인 정도의 물 사용은 가능하지만, 소규모 수준이라도 관개 시설을 확충하기 위해서는 자본 투자가 필요한 상황이다.

인프라 관련 대규모 투자를 비롯해 소규모 농민에 의한 인간중심의 투자 또한 필요하다. 하지만 소규모 영세 농민을 위한 투자는 전 세계적으로 드물다. 지속가능한 물 관리와 식량 안보 달성을 위해, 국가는 그룹 또는 사람들 간 물 이용 점유의 이해관계(water tenure)에 대한 책임있는 거버넌스 구축에 초점을 맞출 필요가 있다. 농촌 지역에서는 아직도 많은 사람들이 관습적으로 물 이용 점유가 이루어짐을 감안할 때, 안전하고 적절한 수자원 이용이 소작농, 여성 및 아이들, 토착민, 지역공동체를 포함한 모든 사람들에게 적법하게 이루어질 수 있도록 해야 한다.

●●●
농업은 중요한
사회경제적
원동력으로써,
인류의 노동을 통하여
생계를 유지시키고,
나아가 지속가능한
성장을 추구한다

인간정주(WASH, 재난위험경감 및 이주)

관련 내용에 대한 권한을 가진 해당기관들은, 특히 상시주거지 및 임시주거지 간, 농촌 및 도시 지역 간, 최고 및 최저소득 간, 소외계층 간에서 발생하는 WASH 서비스 접근성에 있어서의 평등과 차별에 대해 우선순위를 두지 않았다. WASH 서비스와 수자원의 협력관리는 그러한 역할을 수행할 수 있도록 준비되고 지원된다면 평화구축의 자산이 될 수 있다.

수많은 문제점들이 필수 사회기반시설의 붕괴, 인구유출, 치안문제 및 제한된 자원으로 인한 분쟁 상황에서 WASH 서비스 공급을 약화시키고 있다. 물 관련 사회기반시설의 피해는 주로 물을 기르는 여성과 어린이들에게 많은 양의 노동시간을 요구하기 때문에, 폭력의 위협에 노출되는 시간을 증가시키고, 동시에 교육, 일, 여가에 할애할 수 있는 시간을 줄여들게 한다.

도시 인구가 증가함에 따라, 인구와 재산은 점점 더 상승침수지에 집중되고 있다. 임시주거지 또한 홍수 여파로 인하여, 소득 상실, 사회기반시설 피해, 의료 및 식수와 같은 필수 서비스 소실 등을 포함한 어려운 문제점이 발생하게 된다. 재난위험경감 정책과 프로그램은 취약성의 근본 원인을 다루고 재해에 대한 복원력을 강화할 수 있다.

내부 재난 관련 발생하는 인구이주는 분쟁 관련 이주보다 크다. 물 부족은 전 세계적으로 10% 정도 증가한 인구이동과 관련이 있을 수 있다. 이주는 지역 수자원 시스템에 대한 부담을 증가시켜 새롭게 유입된 이주민과 기존의 지역 공동체 간의 분쟁 및 갈등을 유발할 수 있다. 이러한 시스템의 협력과 공동관리는 정착지와 그 주변 지역에서의 평화로운 공존을 촉진할 수 있다.

산업

산업이라는 것은 물질적, 인적, 재정적 기반을 바탕으로 경제적 번영을 이룩하는 동시에 사회 복지와 환경건전성에 영향을 미치고 개선시킬 수 있다.

일부 산업에서 적은 양의 물을 사용하지만 GDP에 상당한 기여를 하고 그 반대의 경우도 있듯이, 물이 산업을 강화시키지만 반드시 GDP증대를 가져오는 것은 아니다. 그러나 수질 확보와 물이용성에 대한 어려움은 산업에 대한 위험을 초래하는데, 물공급 혼란을 야기하여 경제성장에 직접적인 악영향을 끼친다.

기업, 특히 소규모 기업은 도시 상수도 공급이 중단되면 매출과 고용 감소를 경험할 수 있다. 물이 부족해서 발생하는 쇼크(dry shock)는 소득 손실 측면에서 물이 과잉해서 발생하는 쇼크(wet shock)보다 2~4배 더 많은 비용이 드는 것으로 나타났다. 단수가 빈번하게 발생하는 지역에서 기업은 때때로 뇌물을 상납하지만, 이러한 행위가 반드시 서비스 개선으로 이어지는 것은 아니다.

●●●
물 부족은 전
세계적으로 10% 정도
증가한 인구이동과
관련이 있을 수 있다

●●●
전 세계 취수량의
10~15% 정도가
에너지 생산에
사용된다

물을 덜 사용하고, 재사용하고, 재활용하기 위하여, 여러 가지 인증된 기술들이 있다. 유해 물질 배출량과 물에 대한 수요가 동시에 감소하는 곳에서는, 양쪽 모두에 유리한 상황이 가능하다. 물 이용 효율 개선방법은 소재, 공정 및 장비의 개선방식을 의미할 수 있다. 오폐수는 에너지, 영양물질 및 부산물 공급에 대한 지속가능한 원료로 제공될 수 있다.

산업은 가끔 물에 대한 지역 분쟁과 대립의 원인이 되기도 하지만, 파트너십과 협력을 통해 산업에 대한 물 이용성을 활용함으로써 갈등을 완화시킬 수 있다.

에너지

전 세계 취수량의 10~15% 정도가 에너지 생산에 사용된다. 물은 석탄, 석유 및 가스(수압파쇄법 포함)의 추출 및 전환에 필요하며, 전력 생산과 수력 발전, 화력 및 원자력 발전소의 냉각수로 광범위하게 사용된다.

반대로 상당한 양의 에너지가 관개용수 및 산업용수와 연계된 물과 하수의 펌핑, 수처리, 송수에 사용된다. 담수화는 전 세계 물 부문에서 사용되는 에너지의 4분의 1을 차지할 정도로 에너지 집약적이다.

식수와 전기 모두에 대한 보편적인 적용 범위를 달성하기 위해서는 에너지의 물 의존도와 물의 에너지 의존도를 줄일 필요가 있다. 전력 생산 측면에서 가장 물을 적게 쓰는 에너지원은 풍력과 태양광 발전이다. SDG 7을 충족하려면 재생가능한 전력생산자원의 비중이 크게 증가해야 한다.

에너지 생산지속성이 떨어지는 풍력과 태양광의 약점을 보완하기 위해서는 우수한 에너지 저장 장치가 필요하다. 양수발전은 에너지의 균형, 안정성, 저장 용량 및 보조 그리드 서비스를 제공할 수 있지만, 리튬이온 배터리가 가장 빠르게 성장하는 에너지 저장 기술이다. 그러나 둘 다 용수 공급, 환경 및 지역 인구에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

온실가스 배출 저감을 위한 몇가지의 기술들은 많은 양의 물을 필요로 한다. 바이오연료의 물 집약도는 화석 연료에 비해서 비교할 수 없을 정도로 월등히 높다. 탄소 포집과 저장 시스템의 경우, 둘 다 높은 에너지와 물 집약도를 가진다.

환경

생태계는 수질뿐만 아니라 시공간적으로 가용한 물의 양을 조절한다. 생태계 서비스(식량, 물, 섬유 및 기타 원자재)의 과용은 다른 이점 중에서도 기후와 물을 조절하는 생태계의 능력을 손상시켰다. 그 결과는 잠재적으로 재앙 수준이며 환경자원에 대한 분쟁을 유발하고, 번영과 평화를 훼손시킨다.

생태계의 기능저하 및 단편화 현상은 COVID-19, 에볼라 및 말라리아와 같은 수인성 질병 매개체를 포함한 대규모 질병확산과 관련되어 있다. 또한 인간과 야생 동물 사이에서 발생할 수 있는 문제점을 더욱 증대시킬 수 있다.



접경지역의 지하수는 전 세계 담수 자원의 큰 비중을 차지한다

갈등과 번영 감소를 유발하는 생태계 기능저하를 이해하는 것은, 역으로 수질과 물이용성 개선에 대한 복원의 범위와 기후변화 적응 및 완화에 대한 범위를 어디까지 설정해야 할 지에 대한 근거가 될 수 있다. 자연기반해법은 흔히 지역 번영과 관련된 부가적인 이점이 있으며, 또한 비용 효과적이라는 것이 점진적으로 입증되고 있다. 분쟁 조정 과정에서 환경학자와 교육자가 긍정적인 역할을 수행하여 평화를 촉진할 수 있는 기회가 존재한다.

접경지역/공유유역 협력

국제 수자원 법은 접경지역 물 협력의 기초를 제공하는 원칙과 규범을 발전시켜 왔으며, 이는 분쟁 해결에도 도움이 되고 지역 안정에도 기여할 수 있다.

‘물 외교’는 다양한 경로를 통해 여러 가지 정치적인 과정들을 촉진하는데, 이러한 과정들은 접경지역 수자원 분쟁을 예방, 저감 및 해결하고, 외교 정책 방안을 적용하여 공동 수자원 거버넌스 개발을 목표로 한다. 이러한 것들은 전통적인 국가 활동세력 이외의 시민사회나 학계 네트워크를 포함한 모든 이들에 의해 진행될 수 있다.

토착민과 관습적 공동체는 국경에 관계없이 오래되고 공고한 네트워크를 가지고 있을 수 있다. 포괄적이고 참여적 접경지역 물 협력 플랫폼과 과정들은 그 목적과 이익 실현에 있어서 공통적 합의를 이끌 수 있다.

접경지역의 지하수는 전 세계 담수 자원의 큰 비중을 차지한다. 양질의 데이터가 뒷받침되는 경우에, 효과적인 물 거버넌스와 협력은 접경지역에서의 지표수와 지하수 자원에 대한 통합적인 관리를 가능하게 한다.

지역별 관점

사하라 이남 아프리카 지역

인구증가, 급격한 도시화, 경제발전과 더불어 변화하는 생활 방식 및 소비 패턴은 사하라 이남 아프리카 지역 전역에서 물 수요를 증가시킨다. 대부분의 지역에서는 종종 부적절한 (또는 존재하지 않는) 물 관련 사회기반시설과 자금 부족으로 인해 부적합한 수자원 관리로 경제적 물 부족을 겪고 있다. 수질은 광범위하게 악화되고 있는 것으로 비쳐진다.

아프리카는 다른 대륙 대비 접경지역 비율이 가장 높은 편에 속하며, 이는 국토 면적의 약 64%를 차지한다. 수질, 용수공급, 농업 및 에너지를 위한 사회기반시설, 홍수 관리와 기후변화 영향과 같은 접경지역 협력은 주변국과 이해당사국들을 한데 모아 물, 에너지 및 식량 안보를 협력적으로 촉진할 수 있다. 아프리카 대륙에서 면적의 40%에 이르는 72개 접경지역 대수층 중에서 공식화된 협력 사례는 오직 7개에 불과하다.

유럽 및 북미 지역

당대의 여러 사건들은 지역 일부분에서 천연자원, 생계, 물과 관련된 사회기반시설과 안보를 위한 무력분쟁으로 나타났다.

범유럽 42개국 중 27개 국가에서 접경지역 유역 면적의 90% 이상이 운영적으로 조율되고 있다. 정부가 구축한 접경지역 하천 유역 기구는 포용적 대화와 참여적 의사결정을 촉진함으로써 커넥터와 평화중재자 역할을 수행할 수 있다. 하천 유역 기구들은 청년, 여성 및 관련 이해관계자 의견을 수립할 수 있는 다양한 이해관계자 참여 메커니즘을 구축해왔다.

라틴 아메리카 및 카리브해 지역

라틴 아메리카 및 카리브해 지역에는 많은 접경지역 하천 유역과 대수층 뿐만 아니라 사회경제 발전, 기후 복원력 및 번영에 직접적으로 기여하는 식량, 에너지 및 물 안보에 필수적인 수백 개의 다목적 댐이 있다.

이런 유형의 사회기반시설이 존재한다는 것은 반드시 여러 행위자 간 관리와 조정을 위한 부문 간에 있어서 분명한 의사표현들이 있어야 함을 의미한다. 결국, 다양한 분쟁을 방지하기 위해서는 생활의 전반적인 과정에 걸쳐 적절한 균형이 필요하다.

물 관리의 협력을 향상시키기 위해서는 지식 기반을 강화하고, 새로운 기술뿐만 아니라 가치 있는 전통적 관행을 인식하며, 규제 및 인센티브 시스템을 강화해야 한다.

아시아·태평양 지역

이 지역 인구의 상당수는 특히 시골 지역에서 WASH 서비스에 대한 접근성이 여전히 떨어지고, 이 지역의 가장 중요한 하천 유역의 많은 곳에서 수질 오염이 심화되어왔다. 세계에서 해양 플라스틱 오염에 악영향을 미치는 상위 10개 국가 중 8개 국가가 아시아에 위치해 있다. 물 부족과 더불어 홍수 및 가뭄과 같은 극단적인 현상은 특히 미성숙 경제국가와 취약계층들에 영향을 미치며, 저개발형태의 기반시설과 관련하여 기존의 WASH 서비스에 대한 취약성을 더욱 악화시키고 국가적 차원에서 평화와 안보를 위협한다.

태평양 도서국가들 역시 기후변화에 따른 독특한 영향과 물 부족을 겪고 있다. 해수면 상승으로 인한 염분침투는 상대적으로 담수가 풍부한 곳에서도 지속적인 용수공급의 위협요인이 되고 있다. 수자원을 관리할 수 있는 관련 기관들의 역량한계는 여전히 중요한 과제로 남아있다.

아랍 지역

물 부족 한계치를 밑돌고 있는 22개 국가 중 19개 국가에서는 접경지역 및 부문간 협력이 매우 중요하다. 담수 자원의 3분의 2가 접경지역에 위치하고 있으며, 43개의 접경지역 지하수 대수층이 이 지역 면적의 58%를 차지하고 있다. 이러한 협력을 구축하는 데에 있어서, 수자원(특히 지하수)에 대한 데이터 부족과 제한된 수자원에 대한 주변국가들의 과도한 물수요 경쟁 등이 어려움으로 남아있다.

2021년에 7개의 아랍 국가들이 갈등을 겪었는데, 이러한 갈등은 용수공급과 사회기반시설을 위한, 그리고 물관련 이슈에 대한 잠재적인 협력을 위한 광범위한 영향력을 행사하는 데에서 비롯된다. 협력이라는 것은 모두를 위한 물과 위생에 대한 접근성을 안전하고 견고하게 보장함으로써 결국에는 기후와 갈등의 위기를 돌파하는 데 핵심적인 역할을 수행한다.

대응 방안 옵션들 거버넌스

물 거버넌스는 물의 배분과 재배분에 대한 집단적이고 다단계적 행위를 수반하고 있으며, 경쟁을 완화하고 분쟁을 해소함으로써 번영과 평화에 기여한다. 효과적이고 공평한 물의 배분은 투자와 이익 공유를 장려하고 궁극적으로 사회 통합을 촉진시킨다.

복잡한 기회비용을 관리하기 위해 고안된 평등한 거버넌스 구축은 갈등을 완화하고 불평등을 시정하기 위함이다. 여기에는 물이용에 대한 과도한 경쟁을 조율하고, 농업, 에너지, 건강, 인프라시설 및 투자와 관련된 어렵고 때로는 분쟁을 유발하는 정책을 위한 규칙이 포함된다.

완전히 그리고 공평하게 이익을 공유하는 것은 실현하기 어렵다. 상생의 결과는 실제로 드러나지 않는 비용을 발생시킬 뿐만 아니라, 상생으로 인한 이익은 쉽게 측정되거나 정량화되기 어렵다. 또한, 물이 농경지에서 도시로 흐르지만, 실제로는 도시가 대부분의 이익을 차지하는 경우와 같이 결과가 반드시 균등하게 분배되지는 않는다.

지식을 공유하는 것 또한 부문 간 조정이나 창의적 자금조달 메커니즘을 공고히 할 수 있다.

●●●
효과적이고 공평한
물의 배분은 투자와
이익 공유를 장려한다

●●●
정보통신기술
회사들의 경우에는
물이 점점 더
집약적으로 사용되고
있다

과학, 기술 및 정보

물 관리에 혜택을 주는 과학기술의 최신 발전은 정보통신기술, 지구 관측 및 원격 탐사, 첨단 센서 장비, 저비용 기술에 의해 지원되는 시민 과학의 부상, 그리고 '빅 데이터' 분석법 적용과 함께한다.

인공지능(artificial intelligence, AI)은 WASH 시스템, 농업과 산업에서의 용수 사용, 그리고 수자원 관리 전반에 걸친 문제 해결을 돕기 위해 제안되었다. 인공지능의 전반적인 영향은 아직 미지수로 남아있다. 잠재적인 위험에는 설계 오류로 인한 시스템 전반의 질적 저하, 오작동 및 사이버 공격 등이 있을 수 있고 이로 말미암아 최악의 경우에는 주요 사회기반시설의 몰락으로 이어질 수도 있다. 정보통신기술 회사들의 경우에는 AI 프로그램을 실행하는 컴퓨터의 수냉식 냉각장비에 전원을 공급하는 데 추가적인 전기가 필요하기 때문에 물이 점점 더 집약적으로 사용되고 있다.

수자원 시스템이 효과적으로 설계되어 운영되기 위해서는 위치, 수량, 수질, 시간적 변동성 및 수요 등에 관한 충분한 데이터와 정보가 필요하다. 순응적으로 자원을 관리하고 원격으로 감지된 관측치를 보정하고 모델링하기 위해서는 신뢰할 수 있는 수문학적 데이터가 필요하다. 자원 관측 및 관리를 맡은 정부 기관은 종종 데이터 수집 능력과 물관련 경제 및 사회문제 해결을 위한 분석 능력이 부족하다.

교육과 역량개발

새로운 기술의 채택에 있어서 주요한 발전이 있었지만, 물 문제의 심각성과 그것을 해결할 수 있는 지식과 기술 사이의 격차는 많은 곳에서 확대되고 있다. 이는 수처리(특히 오폐수)와 통합하천유역관리를 위한 신기술 채택을 지연시키고, 결과적으로 물의 남용, 담수원의 오염 및 불만족스러운 수준의 WASH 서비스로 이어진다. 교육과 역량개발은 이러한 문제를 해결하기 위한 중요한 열쇠다.

기술과 역량의 차이는 법적, 정책적, 제도적 발전과 같은 비기술적 측면에서 더욱 두드러지게 나타난다. 이러한 기술들은 접경지역 하천 유역이나 분쟁이 잦은 지역에서 필수적이며, 해결을 위해서는 협상과 타협의 과정이 필요할 수 있다.

갈등 상황에서 지역 생계에 미치는 영향은 물을 통해 더욱 악화될 수 있는데, 여기에는 교육기회 감소가 포함되며, 이는 나이가 어린 여성들에게 더욱 불리한 형태로 나타난다. 장기적인 관점에서, 갈등이라는 것 역시 숙련된 전문가로부터 교육과 역량개발의 기회를 제공받는 데에 영향을 받을 수 있다. 지역 전문성이라는 것도 관련기관들의 쇠퇴, 감소 또는 이주를 통해 점점 사라질 수 있다.

●●●
기존 재원을 더욱
잘 활용하고 새로운
자원을 동원할 필요가
있는데, 이것에는
개발도상국에 대한
국제적 지원확대가
있을 수 있다

자금조달

기존 재원을 더욱 잘 활용하고 새로운 자원을 동원할 필요가 있는데, 이것에는 개발도상국에 대한 국제적 지원확대가 있을 수 있다. 차별성 있는 투자 환경을 조성하는 것은 또한 다른 부문의 투자 전반에 물 안보 이슈를 주요 논의대상으로 고려할 수 있도록 만든다.

투자의 영향과 이익에 대해 철저하게 평가하는 것은 지역민들의 비상환성 자본제공에 대한 자발적인 장려와 동시에 자금 조달 협정을 정당화하는 데 도움이 될 수 있다.

가치평가 또한 물 사용료, 세금, 요금 및 허가 또는 상쇄 시장과 같은 정책 수단에 도움을 줄 수 있다.

등급별 과세는 기본적인 생계에 필요한 소비수준까지 최저세율을 적용함으로써 비용 회수를 개선하는 동시에 저소득자가 기본 비용에 대해 최대한 감당할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다. 최고 관세 블록은 서비스 제공의 평균 비용보다 훨씬 높게 설정되며 이렇게 발생한 수입은 보조금을 받는 하위 블록의 비용을 충당하는 역할을 한다.

물관련 위험을 더 잘 이해하면 금융 주체들이 기업과 참여하여 위험완화에 투자하도록 장려할 수 있다. 기후변화에 회복력을 가지는 사회기반시설은 불확실한 조건에서 투자가치를 유지하고, 기본적인 서비스 제공이 유지되도록 하는 데 도움을 준다.

맺음말

지속가능한 물관리는 건강, 식량 및 에너지 안보, 자연 재난으로부터의 보호, 교육, 생활 수준 향상 및 고용, 경제발전 및 다양한 생태계 서비스를 포함하여 개개인과 지역사회에 수많은 혜택을 제공한다.

물은 이러한 이점을 통해 번영으로 이어진다.

그리고 공평한 혜택공유는 평화를 촉진한다.

물에 있어서 진정 공유하는 것은 배려하고 보살피는 것이다.

선택은 우리 몫이다.

WWAP 제작 | Richard Connor

이 출판물은 UN-Water를 대표하여 WWAP가 제작하였습니다.

이 출판물의 한국어 번역은 유네스코 물 안보 국제연구교육센터 (i-WSSM)의 소중한 지원으로 제공되었습니다.

표지 일러스트 Davide Bonazzi

디자인 및 구성 Marco Tonsini



© UNESCO and i-WSSM 2024

이 출판물 전반에 걸쳐 사용된 명칭과 자료에 대한 언급은 특정 국가, 영토, 도시, 지역 또는 그 당국의 법적 지위나 국경의 경계에 관한 유네스코의 의견 표현을 의미하지 않습니다. 이 출판물에 표현된 생각과 의견은 저자들의 것으로, 유네스코의 입장과 다를 수 있으며 유네스코는 이에 대해 법적 책임을 지지 않습니다.

저작권 및 상업적 권리에 대한 자세한 내용은 <https://en.unesco.org/wwap>에서 제공되는 보고서를 참조하시기 바랍니다.

UNESCO World Water Assessment Programme
Programme Office for Global Water Assessment
Division of Water Sciences, UNESCO
06134 Colombella, Perugia, Italy
Email: wwap@unesco.org
<https://en.unesco.org/wwap>



unesco
World Water
Assessment Programme

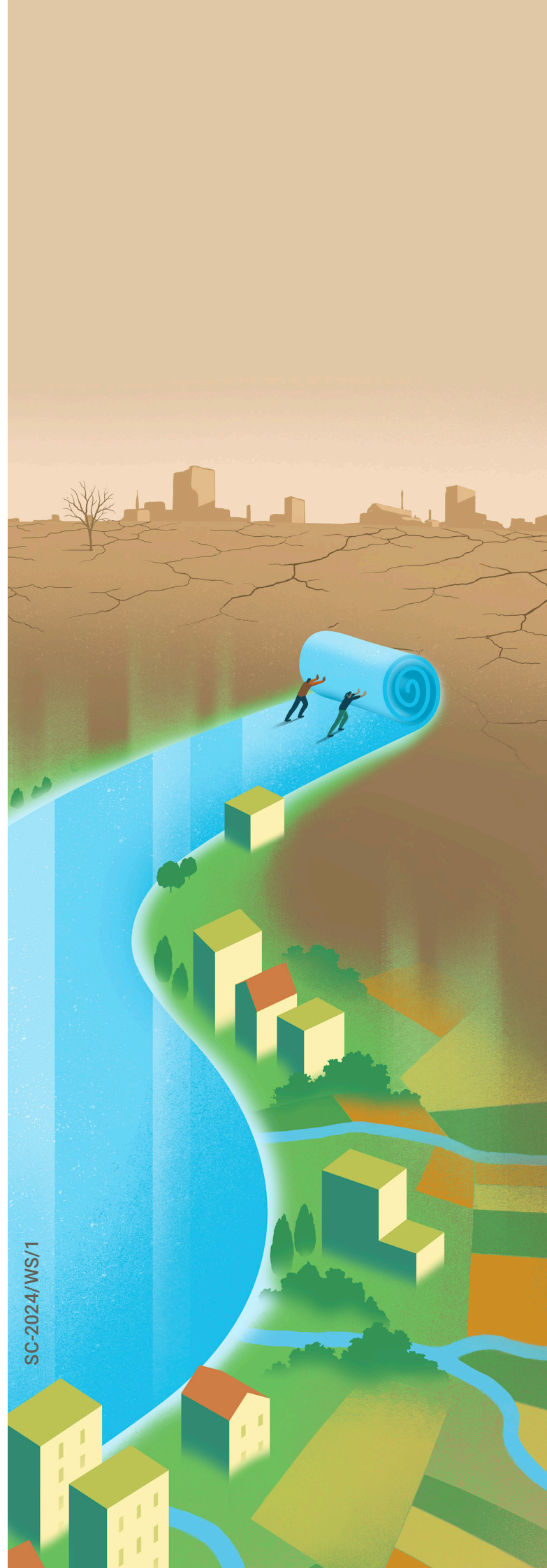
재정적 후원을 지원해 주신 이탈리아 정부와
이탈리아 움브리아 지방 정부에 깊은 감사의 말씀을 전합니다.



Regione Umbria



International Centre for
Water Security and
Sustainable Management
under the auspices of UNESCO
유네스코 물 안보 및 지속가능 물 관리
국제연구교육센터



SC-2024/WS/1