

WMO 보고서, 전 세계 수자원의 부족과 압박이 증가함을 강조

세계기상기구(WMO) 2024.10.07.

번역 | APCC 대외협력과 김대일

검수 | APCC 대외협력과 한수희

세계기상기구(WMO)가 발간한 새로운 보고서에 따르면 2023년은 30년 만에 전 세계 강이 가장 메마른 해로, 물 가용성의 수요가 증가하는 시대의 중대한 변화를 시사하였다.

주요 메시지

- 2023년은 지난 33년 동안 전 세계 하천이 가장 메마른 해
- 빙하가 50년 만에 가장 큰 대량 손실을 입음
- 기후 변화로 인해 수자원 순환이 더욱 불규칙해짐
- 모두를 위한 조기 경보는 물 관련 재난을 해결하기 위해 필수적임
- WMO는 향상된 관찰과 데이터 공유를 요구함



출처: WMO

지난 5년 연속 넓은 지역에서 평균 이하의 하천 흐름 상태를 기록했으며, 저수지 유입도 비슷한 패턴을 보였다. 전지구 수자원 현황 보고서(State of Global Water Resources report)에 따르면, 이로 인해 지역 사회, 농업 및 생태계에 사용 가능한 물의 양이 감소하여 전 세계 수자원 공급 문제가 더욱 강조되고 있다.

빙하는 지난 50년 동안 관측 이래 사상 최대 규모의 대량 손실을 입었다. 2023년은 2년 연속으로 전 세계 빙하가 있는 모든 지역에서 빙하 손실이 보고된 해이다.

2023년은 가장 더운 해였으며, 기온 상승과 광범위하게 건조한 조건으로 인해 가뭄이 장기화 되었다. 하지만 전 세계적으로 홍수도 상당수 발생하였다. 극심한 수문학적 사건들은 2023년 중반 라니아에서 엘니뇨로 변환됨에 따라 자연적으로 발생한 기후 조건과 인간이 유발한 기후 변화의 영향을 받았다.

셀레스트 사울로 WMO 사무총장은 “물은 기후 변화의 위험을 예고하는 조기 경보의 역할을 합니다. 우리는 점점 더 극심해지는 폭우, 홍수, 가뭄의 형태로 조난 신호를 받고 있으며 이는 우리의 생명, 생태계, 경제에 엄청난 타격을 입힙니다. 얼음과 빙하가 녹으면서 수백만 명의 사람들의 물 안보가 위협받고 있습니다. 그럼에도 우리는 아직 긴급한 조치를 취하고 있지 않습니다.”라고 말했다.

또한 “기온 상승의 결과로 수자원 순환이 가속화되었습니다. 동시에 수자원은 더욱 불규칙하고 예측할 수 없게 되었으며, 물이 범람하거나 부족한 문제에 직면해 있습니다. 따뜻한 대기는 많은 수분을 보유하여 폭우를 유발합니다. 토양이 더 빠르게 증발하여 건조되면 가뭄의 상태가 악화됩니다.”라고 말했다.

셀레스트 사울로는 “하지만 세계 담수 자원의 현황에 대해서 알려진 것이 거의 없습니다. 우리는 측정하지 않은 것을 관리할 수 없습니다. 이 보고서는 관찰, 데이터 공유, 국경을 초월하는 협력과 평가 개선에 기여하고자 합니다. 이것은 시급히 이루어져야 합니다.”라고 말했다.

전지구 수자원 현황 보고서는 전 세계 수자원에 대한 포괄적이고 일괄적인 개요를 제공한다. 이 보고서는 수십 개의 국립 기상 및 수문학 서비스와 기타 기관 및 전문가의 조언을 기반으로 한다. 이것은 물에 민감한 지역의 의사 결정권자와 재난 위험 감소 전문가에게 정보를 제공하기 위함이다. 이는 WMO의 대표적인 전지구

기후 현황 발간물을 보완하여 정보를 제공한다.

전지구 수자원 현황 보고서 발행은 이제 3년째를 맞이하고 있으며, 호수 및 저수지 용량, 토양 수분 데이터, 빙하 및 적설 수분량에 대한 더 자세한 정보를 포함하는 현재까지 가장 포괄적인 보고서이다.

이 보고서는 관찰 및 모델링된 다양한 출처의 데이터를 포함하는 광범위한 전지구 수자원 변수 데이터 세트를 생성하고자 한다. 이는 물 관련 위험 관측 및 예측을 위한 데이터 품질과 접근성을 개선하고 2027년까지 모두에게 조기 경고 시스템을 제공한다는 전 세계 모두를 위한 조기 경보 이니셔티브의 관점과 일치한다.

UN Water에 따르면 현재 36억 명의 사람들이 연간 최소 한 달 이상 물을 제대로 이용하지 못하고 2050년에는 50억 명 이상으로 늘어날 것으로 예상되며 전 세계는 물과 위생에 관한 지속 가능한 개발 목표 6번을 달성하지 못하고 있다.

주요 내용

수자원 재난

2023년은 기록상 가장 더운 해였다. 2023년 중반 라니냐에서 엘니뇨로 전환된 시기와 인도양 다이폴(IOD)의 지배적인 영향은 이상 기후에 영향을 미쳤다.

아프리카는 인명 피해 측면에서 가장 큰 영향을 받은 지역이다. 리비아에서는 2023년 9월 대홍수로 인해 두 개의 댐이 붕괴되어 11,000명 이상이 사망하고 인구의 22%가 홍수의 영향을 받았다. 홍수는 아프리카 대륙의 북동부 지역, 콩고민주공화국, 르완다, 모잠비크, 말라위에도 영향을 미쳤다.

미국 남부, 중앙아프리카, 아르헨티나, 우루과이, 페루, 브라질은 광범위한 가뭄의 영향을 받았으며, 이로 인해 아르헨티나 국내총생산 손실이 3%에 달하며 아마존과 티티카카호는 관측 이래 최저 수위를 기록하였다.

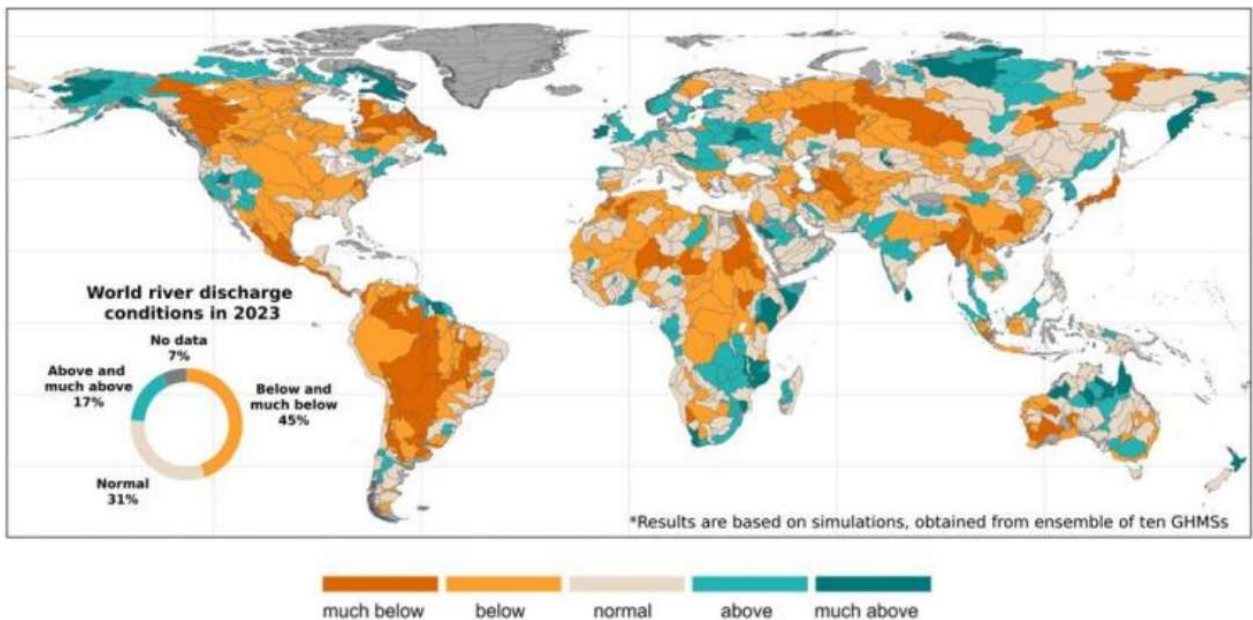
하천 유량

2023년은 역사상 과거 대비 대부분 평균보다 메마른 하천 유량 상태로 기록되었다. 2022년 및 2021년과 유사하게 전 세계 유역의 50% 이상이 비정상적인 상태를 보였으며 이들 대부분은 유량이 부족함을 보여주었다. 평균 이상의 유역은 더

적었다.

북미, 중미 및 남미의 넓은 지역은 2023년에 심각한 가뭄과 하천 유량 감소를 겪었다. 미시시피 및 아마존 유역은 기록적으로 낮은 수위를 보였다. 아시아와 오세아니아에서는 갠지스, 브라마푸트라, 메콩강 유역의 거의 모든 지역에서 평년보다 낮은 수위를 기록했다.

아프리카 동부 해안은 평년보다 훨씬 높은 유량과 홍수가 발생했다. 뉴질랜드 북섬과 필리핀은 평년보다 훨씬 높은 유량을 보였다. 북유럽에서는 영국과 아일랜드의 전체 영토가 평균보다 높은 유량을 보였으며 핀란드와 스웨덴 남부도 마찬가지였다.



2023: 전 세계 절반의 강이 매마른 상태이다

저수지 및 호수

저수지의 유량 유입은 전 세계 하천 유량 추세와 유사한 패턴을 보인다: 인도, 북미, 중미 및 남미, 호주 일부 지역은 평균 이하의 유량이 유입되었다. 유역 전체 저수지의 저수량은 물 관리의 영향을 받아 크게 달라졌으며, 2023년에 하천 유량이 평균보다 훨씬 낮았던 아마존과 파라나와 같은 유역에서는 평균보다 수위가 높아졌다.

아마존의 코아리 호수는 평균 이하의 수위에 직면하며 이상 수온으로 이어졌다. 케냐와 에티오피아가 공유하는 투르카나 호수는 평균보다 훨씬 높은 하천 유량에 따라 평소보다 높은 수량을 기록했다.

지하수 수위

남아프리카공화국에서는 대부분의 우물에서 평균 이상의 강수량에 이어 평균 이상의 지하수 수위를 보였으며 인도, 아일랜드, 호주, 이스라엘에서도 비슷한 양상을 보였다. 북미와 유럽 일부 지역에서는 가뭄의 장기화로 인해 지하수 가용성이 현저히 감소한 것으로 나타났다. 칠레와 요르단의 지하수 수위는 기후적 요인보다 과잉 추출로 인해 장기적으로 감소하여 평년보다 낮았다.

토양 수분과 증발산

토양 수분 수준은 전 세계적으로 대개 평년보다 낮거나 훨씬 낮았으며 특히 6~8월에는 북미, 남미, 북아프리카, 중동이 건조했다. 중남미 지역, 특히 브라질과 아르헨티나는 9~11월에 실제 증발산량이 평년보다 훨씬 적었다. 멕시코의 경우 가뭄으로 인해 낮은 수치가 거의 1년 내내 지속되었다.

반면 알래스카, 캐나다 북동부, 인도, 러시아 일부, 호주 일부, 뉴질랜드 등 일부 지역에서는 토양 수분 수치가 정상보다 훨씬 높았다.

적설 수분량

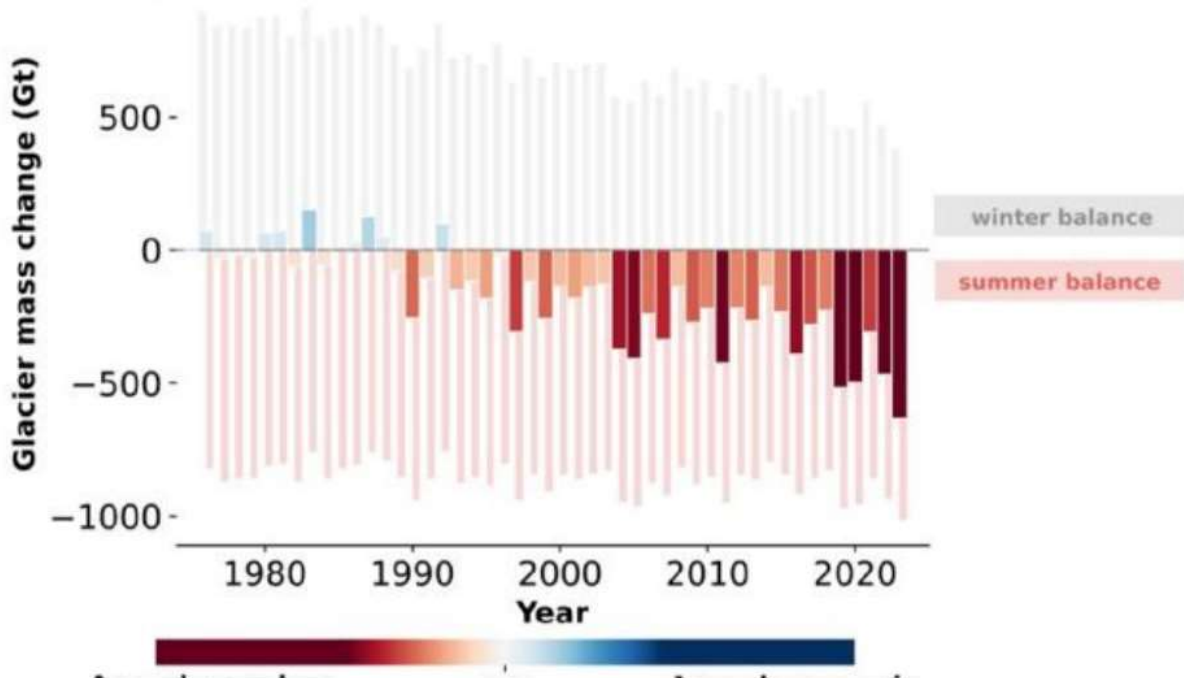
북반구의 대부분 유역은 3월에 평년 대비 훨씬 낮은 적설 수분량을 기록했다. 2023년 계절별 최고 적설 수분량은 북미 일부 지역에서 평년보다 훨씬 높았고 유라시아 대륙에서는 평년보다 훨씬 낮았다.

빙하

2022년 9월부터 2023년 8월까지의 기초 자료에 따르면 빙하는 50년 만에 600기가톤 이상의 물을 잃는 최악의 기록을 남겼다. 이러한 심각한 손실은 주로 지난 2년 동안 북미 서부와 유럽 알프스 지역인 스위스의 빙하가 저장량의 약 10%를 잃은 심각한 해빙 현상에 기인한다. 북반구의 적설량은 늦봄과 여름에 감소하고 있으며, 2023년 5월에는 적설량이 사상 8번째로 낮았다(1967~2023년). 북미의 경우 같은 기간 중 5월 적설량이 가장 낮았다.

지난 몇 년간 여름철 빙하의 대량 감소는 유럽, 스칸디나비아, 코카서스, 서캐나다

북부, 남아시아 서부, 뉴질랜드의 빙하가 최고 수위(빙하 후퇴의 최대 녹는 속도, 이후 물 저장량 및 가용성 감소로 이어짐)를 통과함을 보여준 반면, 남부 안데스(대부분 파타고니아 지역), 러시아 북극, 스발바르는 여전히 해빙 속도가 증가하고 있는 것으로 나타났다.



후퇴하는 빙하: 빙하는 지난 50년간 가장 많은 손실을 겪었다.

편집자 주

글로벌 수자원 현황 보고서에는 국립 기상 및 수자원 서비스, 글로벌 데이터 센터, 글로벌 수자원 모델링 커뮤니티 회원, NASA 및 독일지구과학연구센터(GFZ)와 같은 지원 기관 등 광범위한 수자원 전문가 네트워크의 의견이 포함되어 있다.

하천 유량 측정소 수는 14개국 273개에서 33개국 713개로 증가했으며, 지하수 데이터 수집은 전년도 10개국 8,246개의 우물 대비 40개국 35,459개 지하수 관정으로 확대되었다(그림1). 하지만 관측 데이터의 공유가 개선되었음에도 불구하고 아프리카, 남미, 아시아는 여전히 수자원 데이터 수집 과정에서 실제보다 적게 표시되고 있으며 특히 남방지구에서 모니터링 및 데이터 공유 개선의 필요성을 강조하고 있다.

이 보고서는 더 나은 모니터링과 개선된 데이터 공유를 통해 관측 데이터의 접근성과 가용성을 높이고, 관련 변수를 보고서에 추가로 통합하며, 국가 참여를 장려

하여 물 순환 역학을 더 잘 이해하고 보고하고자 한다.

향후 보고서에는 WMO의 글로벌 수자원 현황 및 전망 시스템(HydroSOS), WMO 수자원 관측 시스템(WMOS), 글로벌 데이터 센터와의 협력 등의 이니셔티브가 뒷받침되어 더 많은 관측 데이터가 포함될 것으로 예상된다.

세계기상기구(WMO)는 대기 과학 및 기상학 분야의 국제 협력을 촉진하는 유엔 전문기관이다. WMO는 날씨, 기후, 수자원을 관찰하고 회원국에 예보 및 재해 완화를 지원한다. WMO는 과학 지식을 발전시키고 공공 안전과 복지를 개선하기 위해 최선을 다한다.