

유럽은 기후변화 영향으로 상처 받고 있지만, 재생 에너지 증가는 미래에 대한 희망을 제시함

세계기상기구(WMO) 2023.06.19.
번역 | APCC 대외협력과 인턴 김재원
번역 | APCC 대외협력과 한수희

기후 변화는 세계에서 가장 빠르게 온난화되는 대륙인 유럽에서 인적, 경제적, 환경적 피해를 입히고 있다. 2022년은 극심한 더위, 가뭄, 산불이 난무하는 해였다. 유럽 전역의 해수면 온도가 해양 폭염과 함께 사상 최고치를 기록했다. 빙하는 전례 없는 규모로 녹았다.



‘2022년 유럽 기후 현황 보고서’는 세계기상기구(WMO)와 유럽연합의 코페르니쿠스 기후변화서비스(Copernicus Climate Change Service)가 공동으로 제작한 연간 시리즈의 두 번째 보고서이다.

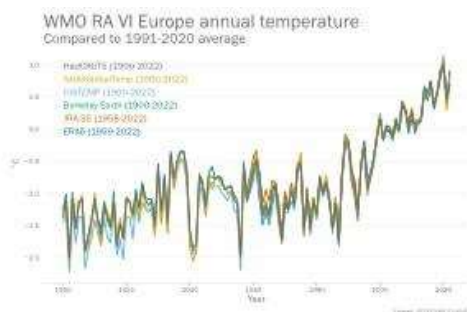
이 보고서는 유럽이 1980년대 이후 세계 평균보다 두 배나 더 따뜻해지고 있으며, 이 지역의 사회경제적 구조와 생태계에 광범위한 영향을 미치고 있음을 보여준다.

2022년에 유럽은 기후 변화에 관한 파리 협정의 기준으로 사용된 산업화 이전 (1850-1900) 평균보다 약 2.3°C 높았다.

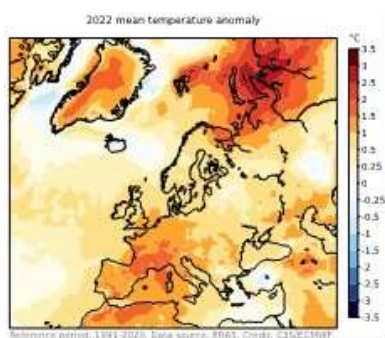
하지만, 지난해 처음으로 재생 에너지가 오염을 유발하는 화석 가스보다 더 많은 전기를 생산했다는 사실은 미래에 대한 희망을 나타낸다. 2022년에는 풍력과 태양광이 유럽연합(EU) 전력의 20%를 생산하는 화석 가스를 추월하여 22.3%를 생산했다.

“EU에서는 처음으로 풍력과 태양광이 화석 가스보다 더 많은 전기를 생산했습니다. 재생 에너지와 저탄소 에너지원의 사용 증가는 화석 연료에 대한 의존도를 줄이는데 매우 중요합니다. 기후 서비스는 기후 관련 충격에 대한 에너지 시스템의 회복력을 보장하고, 운영을 계획하며, 에너지 효율성을 높이기 위한 조치를 알리는 데 핵심적인 역할을 합니다.” 라고 WMO 사무총장 Petteri Taalas 교수가 말했다.

보고서는 특히 에너지에 초점을 두고 있으며 극심한 더위, 호우 및 가뭄을 포함한 극한 날씨가 유럽의 에너지 시스템의 공급, 수요 및 인프라에 점점 더 큰 영향을 미치고 있음을 강조한다.



1991-2020년 연평균 대비 유럽 연기온



2022년 평균 기온 이상, 기준기간: 1991-2020, 자료출처: ERA5

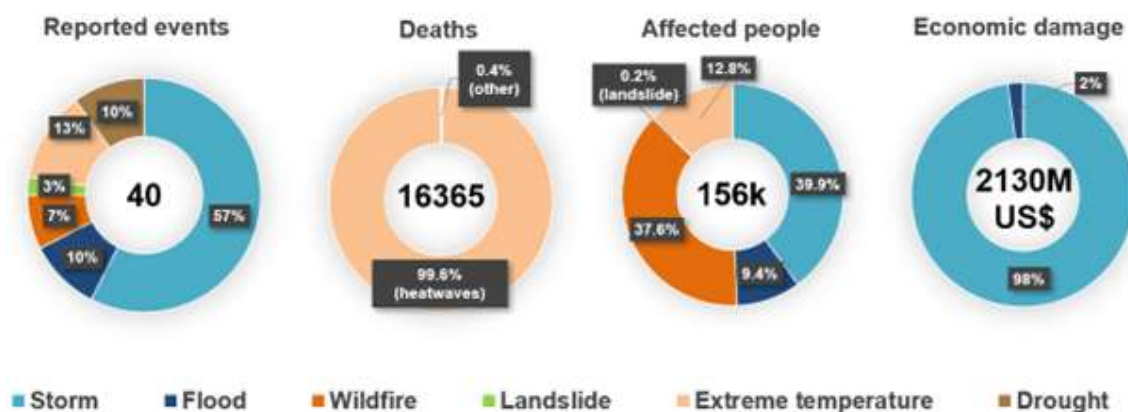
이 보고서는 아일랜드 더블린에서 열린 제6회 유럽 기후 변화 적응 회의와 함께 발표되었으며, 상호작용적 스토리맵(Interactive Story Map)을 제공한다.

“2022년 유럽인들이 경험한 기록적인 열 스트레스는 유럽에서 날씨 관련 과잉 사망의 주요 원인 중 하나였습니다. 불행하게도, 이러한 현상을 일회성 사건이나 기후 이상으로 간주할 수 없습니다. 기후 시스템과 그 진행 현황에 대해 우리가 현재 이해하고 있는 바에 따르면 이러한 종류의 현상들이 지역 전체에서 극단적인 열 스트레스를 더 빈번하고 강렬하게 만드는 패턴의 일부라는 것 입니다.”라고 코페르니쿠스 기후 변화서비스 디렉터인 Carlo Buontempo 박사가 말했다.

긴급 사건 데이터베이스(EM-DAT)에 따르면, 2022년 유럽의 기상, 수문 및 기후 관련 위험으로 인해 16,365명이 사망했으며, 156,000명에게 직접적인 영향을 끼쳤다.

약 67%의 사건이 홍수 및 폭풍 관련이었고, 총 약 20억 달러의 경제적 손실이 발생했다. 사망률에서 훨씬 더 심각한 것은 폭염이었고, 이로 인해 16,000명 이상의 과도한 사망자가 집계되었다.

“2022년에는 서유럽과 남서부 유럽의 많은 국가들이 기록상 가장 따뜻한 한 해를 보냈습니다. 여름은 기록적으로 가장 더웠으며, 고온은 심각하고 광범위한 가뭄 조건을 더욱 악화시켰고, 맹렬한 산불을 유발하여 두 번째로 넓은 화재 면적을 기록했습니다. 이로 인해 수천 명이 열 관련으로 사망하였습니다.”라고 Taalas 교수는 말했다.



참고: 데이터 부족으로 일부 재해 발생의 영향에 대한 수치가 부족할 수 있음.

기온 : 유럽은 기록상 가장 더운 여름을 보냈다. 벨기에, 프랑스, 독일, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 포르투갈, 스페인, 스위스, 영국을 포함한 몇몇 국가들은 기

기록상 가장 따뜻한 해를 보냈다.

2022년 유럽의 연평균 기온은 1991~2020년 평균보다 약 0.79°C 높았으며 기록상 두 번째에서 네 번째로 높았다. 이 기준은 기온, 강수량 등의 변화를 30년 평균과 비교하기 위한 표준 참조로 사용되어 기후에 민감한 분야에 정보를 제공한다. 2022년 **강수량**은 대부분의 지역에서 평균 이하였다. 이베리아 반도는 4년 연속 건기였고, 알프스와 피레네 산맥의 산악 지역은 3년 연속으로 건기였다.

1976년 이후 프랑스는 1월부터 9월까지 가장 건조했고, 영국과 우클레(벨기에)는 가장 건조한 1월부터 8월을 보냈다, 이는 농업과 에너지 생산에 광범위한 영향을 미쳤다. 스페인의 물 보유량은 7월 26일까지 전체 용량의 41.9%로 감소했으며, 일부 유역에서는 용량이 훨씬 더 낮았다.

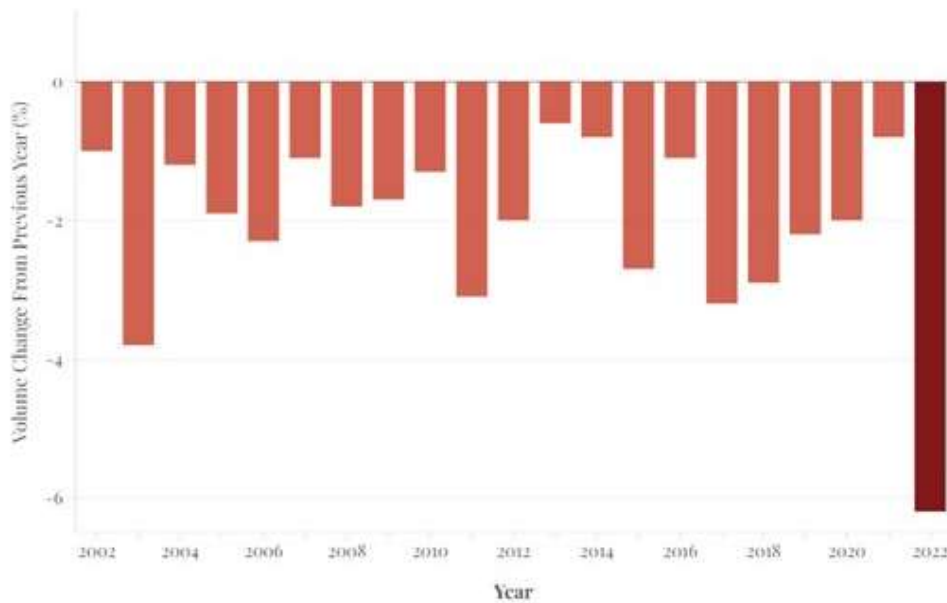
유럽의 **빙하**는 1997년부터 2022년까지 약 880km³의 얼음이 녹았다. 알프스는 평균 34m의 얼음 두께가 감소하면서 가장 큰 영향을 받았다. 2022년 유럽 알프스 빙하는 매우 적은 겨울 눈의 양, 매우 더운 여름, 사하라 사막의 먼지 퇴적으로 인해 1년 만에 새로운 최대 질량 손실을 기록했다.

그린란드 **빙상**은 1972년부터 2021년 사이에 5,362±527Gt의 얼음을 잃어, 지구 평균 해수면 상승에 약 14.9mm를 기여했다. 과학적 평가에 따르면, 그린란드는 2022년에도 계속해서 질량이 감소했다.

북대서양 지역의 **평균 해수면 온도**는 기록상 가장 따뜻했으며, 이 지역 바다의 대부분이 강한, 혹은 심지어 극한 해양 폭염의 영향을 받았다.

특히 지중해 동부, 발트해와 흑해, 북극 남부의 해수면 온난화 속도는 세계 평균의 3배 이상이었다.

해양 폭염은 종의 이동과 대규모 멸종, 침입종의 도래, 그리고 생태계 및 생물 다양성의 파괴로 이어진다.



스위스 알프스의 빙하 대량 유실. 2022년에 기록 깨짐

에너지

기후 변동성과 장기적인 기후 변화는 에너지 부문의 모든 측면, 즉, 수요, 공급 및 안전하고 신뢰할 수 있는 운영을 보장하는 인프라(“송전망(the grid)”)에 영향을 미친다. 기후 서비스와 영향 데이터는 매우 중요하다.

EU는 2030년까지 재생 에너지 생산량을 총소비량의 최소 42.5%까지 늘리기 위해 노력하고 있다. 이는 2019년 수준의 거의 두 배이다.

EMBER의 유럽 전기 검토(European Electricity Review)에 따르면, 2022년 유럽에서 풍력과 태양광 발전이 EU 전기의 22.3%를 생산해 처음으로 화석 연료(20%)와 석탄 발전(16%)을 추월했는데, 이는 부분적으로는 태양광 발전 용량의 큰 증가 때문이었다.

또한 2022년 연간 표면 일사량은 1991~2020 평균보다 4.9% 높아 1983년 기록이 시작된 이래 가장 높았다.

이는 태양광 발전의 경우 지표 일사량, 풍력 발전의 경우 풍속, 수력 발전의 경우 강수량 및 유출량과 같은 기상 변수의 중요성을 강조한다.

일반적으로, 유럽 남부에서는 태양 각도와 구름량 감소로 인해 더 많은 지표면 태양 복사가 가능하다. 풍력 발전 잠재력은 바다, 특히 아일랜드와 포르투갈 해안, 에게해 연안에서 더 높다. 수력 발전은 유럽의 지형과 직접적으로 연관되어 있다.

재생 에너지의 잠재력에 기인하는 기상 요인들은 계절적 변동성이 크다. 월 평균 풍속은 평균의 -40%에서 +80%까지 다양하며, 강수량은 $\pm 30\%$, 그리고 지표 일사량은 약 $\pm 15\%$ 이다.

태양열과 바람은 일년 내내 서로를 보완하는 경향이 있는데, 일사량은 일년의 절반 정도인 여름에 더 많고 바람의 강도는 일반적으로 겨울에 더 크다.

1991년부터 2020년까지 30년 동안 지표면 태양 복사는 증가했으나, 풍속과 강수량은 유의미한 경향성을 보이지는 않는다.

원자력

지난 30년간 전 세계적으로 악천후로 인해 원자력 발전이 중단된 경우는 증가했지만, 전체 원자력 발전소 운영을 중단하는 상황에서 차지하는 비중은 매우 낮다. 2021년에 보고된 기상 관련 생산량 손실은 전 세계 원자력 발전량의 약 0.33%를 차지했다. 강의 저수위, 온도 및 폭염 상승이 주요 요인이다.

장기적으로 악화되는 기후 시나리오에서, 유럽 남부는 40°C 이상의 극심한 기온과 연속적인 건조 일수에서 전 세계적으로 가장 큰 증가율을 볼 수 있다. 특히 유럽 남부의 잠재적인 원자력 발전소 부지에 대하여, 이 결과는 발전소를 계속 운영해야 한다는 결정이 내려지면 엄격한 안전 개정과 관련된 적응 조항을 확립해야 할 필요성을 강조한다.

기후 서비스

기후 서비스는 의사결정 과정에서 기후 정보의 제공과 사용을 의미하며, 기후 변수의 자료 수집, 모니터링, 분석, 예측 및 전망을 포함한다. 기후 서비스는 탄소중립(net-zero)을 달성하기 위한 전 세계 에너지 전환을 지원하는데 핵심적인 역할을 한다.

기후 서비스는 부지 선정, 자원 평가 및 자금 조달에 중요하다. 에너지 시스템의 운영, 유지 보수 및 관리, 전력망으로의 전기 통합, 에너지 시스템의 영향 평가에도 사용된다.

또한, 기후 관련 충격에 대한 에너지 시스템의 회복력을 보장하고, 에너지 효율성을 높이는 조치에 대한 정보를 제공하는 데 필요하다

WMO가 실시한 국가기상수문서비스(NMHSs)의 조사에 따르면, 유럽의 회원국 중 83%가 에너지에 대한 기후 서비스를 제공한다고 보고했다. 그러나, 절반 미만의 국가들만이 에너지 부문에 대한 기후 예측을 제공한다. 따라서 에너지 전환을 지원하기 위해 국가기상수문서비스(NMHSs)에는 아직 개발되지 않은 잠재력이 있다.

