

보도자료



서울대학교
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY

보도일시	즉시보도
	2024. 7. 29.(월)
문의	연구책임자 지구환경과학부 국종성 교수(02-880-6725) / 교신저자
	연구진 김건일 연구원(02-880-8148) / 제1저자

■ 제목/부제

제목	국문	탄소중립 이후에도 깊은 바다의 온난화가 엘니노를 강화시킨다
부제	국문	탄소 중립 이후에도 극한 엘니노 현상은 더 자주 발생한다

■ 요약

연구 필요성	우리나라를 비롯한 전 세계적인 탈탄소화 노력에도 불구하고, 아직까지 탄소중립 이후 기후가 어떻게 반응할지에 대한 이해는 아직 부족한 실정이다. 지구온난화가 진행됨에 따라 극한 엘니노 현상이 더 자주 발생할 것이라는 연구 결과가 보고되었다. 탄소 중립과 같은 기후 완화 정책 시행 이후 극한 엘니노 발생이 어떻게 변화될지는 전 지구 이상 기후 현상의 변화와 같은 미래 기후 영향 평가에 있어 매우 중요한 질문이다.
연구성과/기대효과	이 연구를 통해 대기 중의 이산화탄소가 감소하더라도 엘니노의 강도가 증가하고 극한 엘니노의 빈도가 증가할 것이라는 사실이 제시되었다. 이러한 엘니노 변화는 기존에 진행된 온실효과로 인한 깊은 바다의 온난화가 지연된 효과를 가지고 엘니노의 강도를 강화시키는 것을 증명하였다. 이는 우리가 배출한 온실가스가 기후변화 완화 정책을 펼치더라도 꽤 오랫동안 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.
Abstract	<p>http://climate.snu.ac.kr</p> <p>The deep ocean, a vast thermal reservoir, absorbs excess heat under greenhouse warming, which ultimately regulates the Earth's surface climate. Even if CO₂</p>

	<p>emissions are successfully reduced, the stored heat will gradually be released, resulting in a particular pattern of ocean warming. Here, we show that deep ocean warming will lead to El Niño-like ocean warming and resultant increased precipitation in the tropical eastern Pacific with southward shift of the intertropical convergence zone. Consequently, the El Niño-Southern Oscillation shifts eastward, intensifying Eastern Pacific El Niño events. In particular, the deep ocean warming could increase convective extreme El Niño events by 40 to 80% relative to the current climate. Our findings suggest that anthropogenic greenhouse warming will have a prolonged impact on El Niño variability through delayed deep ocean warming, even if CO₂ stabilization is achieved.</p>
Journal Link	<p>https://www.nature.com/articles/s41467-024-50663-9</p>

■ 본문

엘니뇨는 적도 부근의 해수면 온도가 주변보다 1~3°C 높아지면서 전 세계적으로 가뭄, 폭풍, 홍수 등을 초래하는 기후 현상이다. 최근 연구에 따르면, 지구온난화가 진행되면 극한 엘니뇨가 더 자주 발생하는 것으로 알려져 있다. 전 세계가 기후변화의 피해를 줄이기 위해 이산화탄소 순 배출을 '0'으로 만드는 '탄소중립'을 목표로 하고 있지만, 탄소중립 이후에 지구 기후가 어떻게 변화할지는 최근 기후변화 연구의 가장 큰 관심사다. 특히, 이미 증가한 이산화탄소를 줄일 경우, 전 세계 이상 기후를 초래하는 엘니뇨 현상이 어떻게 변화할지는 매우 큰 관심사다.

서울대학교 지구환경과학부 국종성 교수와 박사후연구원 김건일 박사 연구팀은 지구 시스템 모델을 활용한 이산화탄소 농도 변동 시뮬레이션 및 해양 열 처방 실험을 통해, 탄소중립을 달성하더라도 엘니뇨 현상이 강화되고 극한 엘니뇨의 발생 빈도가 증가할 것이라는 예측 결과를 발표했다. 이 연구는 저명한 국제 학술지 '네이처 커뮤니케이션즈(Nature Communications)'에 게재되었다.

연구 결과에 따르면, CO₂ 농도가 증가하면 해양이 많은 열을 흡수하여 지구온난화를 완화하지만, CO₂ 농도가 줄어들기 시작하면 해양은 그동안 흡수했던 열을 방출하게 된다. 깊은 바다에 쌓였던 에너지가 특정 해역으로 방출되면서 특정한 기후 패턴이 나타남을 발견하였다. 특히 동태평양의 해수면 온도가 다른 대양에 비해 많이 상승하며, 이는 태평양의 엘니뇨 현상을 유의미하게 변화시킨다. 지구온난화에 의한 온실효과는 중태평양 엘니뇨가 많이 발생하지만, 깊은 바다 온난화로 인해서는 동태평양 엘니뇨가 더 빈번하게 발생하는 것으로 나타

났다.

가장 중요한 점은 깊은 바다 온난화가 엘니뇨 현상을 더욱 강력하고 빈번하게 발생시킨다는 것이다. 특히, 전 세계에 강한 이상 기후를 유도하는 것으로 알려진 극한 엘니뇨는 현재 기후에 비해 40%에서 많게는 80%까지 더 빈번하게 발생할 것으로 예측된다. 이러한 결과는 탄소중립과 같은 탄소 저감 정책에도 불구하고, 이미 대기 중에 축적된 고농도의 이산화탄소로 인해 엘니뇨 현상의 강화가 불가피하다는 것을 의미한다.

연구를 진행한 김건일 박사는 “지구온난화를 완화시키는 것으로 알려졌던 바다의 역할을 넘어, 깊은 바다에 오랫동안 쌓인 에너지가 표층으로 방출되면서 엘니뇨의 특징을 바꿀 수 있다는 것을 발견한 첫 번째 연구”라며 연구의 의미를 강조하였다. 연구를 이끈 국종성 교수는 “인간 활동으로 증가한 온실가스가 전 세계 이상 기후를 더 악화시키고 있음을 제시하는 또 하나의 과학적 증거를 제공한 연구”라고 강조했다. 그는 또한 “우리가 지금까지 배출했던 온실가스의 영향이 기후 완화 정책을 실행하더라도 오랫동안 지속될 수 있음을 시사하는 연구로, 기후 완화 정책의 시급성을 반증하고 있다”라고 덧붙였다. 우리가 지금 배출하고 있는 온실가스는 우리 후손들의 삶을 크게 변화시킬 수 있음을 의미한다.

한편, 이 연구는 한국연구재단 리더연구사업 “급격한 기후변화 연구센터”의 지원을 받아 수행됐다.