

보도자료



서울대학교
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY

보도일시	배포 즉시
	2024. 6. 14.(금)
문의	연구단장/연구책임자 조양기 교수(02-880-6749) / 교신저자
	연구단/연구진 오석근 박사 (seokgeunoh@snu.ac.kr) / 제1저자

■ 제목/부제

제목	지구온난화로 가열되는 바다, 탄소중립 실현으로 식혀야
부제	서울대 연구팀, 2050 탄소중립이 해양열파에 미치는 영향 최초 규명

■ 요약

연구 필요성	<p>해양열파(Marine Heatwaves)는 바다 수온이 비정상적으로 높은 현상으로, 폭염과 같은 극한기상 현상 뿐 아니라 산호초 백화 현상, 해양 생물 서식지 변화, 양식업 피해 등 해양 생태계에 큰 영향을 미친다. 지구온난화에 따라 해양열파의 강도와 지속시간이 점차 증가하고 있다.</p> <p>전 세계는 2050 탄소중립 달성을 통해 극한 기후 현상들로 인한 피해를 최소화하기 위해 노력하고 있다. 그 동안 2050 탄소중립 실현에 따른 영향평가는 육상 대기 중심으로 이루어져 왔으며, 해양환경에 대한 영향평가는 거의 이루어지지 않았다.</p>
연구성과/기대효과	<p>연구팀은 미래 기후변화 시나리오 전망을 통해 미래 해양열파 발생 특성 변화를 분석하였다. 현재 온난화 추세가 지속될 경우 해양열파의 강도와 지속일수 모두 현재보다 크게 증가할 것으로 전망되며, 특히 21세기말 우리나라 주변 바다의 경우 강도는 1.0°C이상 지속 시간은 300일 이상일 것으로 예상된다.</p> <p>그러나 2050 탄소중립을 실현하면 해양열파의 강도와 지속시간이 현재 수준으로 유지될 수 있음을 제시하였다. 그러나 발생빈도는 여전히 지역에 따라 약 2~4배 정도 더 증가되는 것을 피할 수 없을 것으로 전망하였다.</p> <p>본 연구 결과는 지속가능한 해양생태계 보존과 해양기인 기상이변 완화를 위해 탄소중립 실현의 필요성을 제시한다.</p>
Journal Link	https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/journal/23284277

■ 본문

- 서울대학교 조양기 교수 (교신저자) 연구팀 (제 1저자 오석근 박사, 공동저자 손석우 교수, 정수종 교수)은 2050 탄소 중립이 해양열파에 미치는 영향을 밝혔다.
- 해양열파(Marine Heatwaves)는 바다 수온이 비정상적으로 높은 현상으로, 폭염과 같은 극한기상 현상뿐 아니라 산호초 백화 현상, 해양 생물 서식지 변화, 양식업 피해 등 해양 생태계에 큰 영향을 미친다. 지구온난화에 따라 해양열파의 강도와 지속시간이 점차 증가하여 이로 인한 피해가 급증하고 있다.
- 현재의 온난화가 지속된다면, 21세기 말 해양열파는 현재보다 훨씬 더욱 강하고 더 오랫동안 지속될 것으로 전망되며, 특히 우리나라 주변 해역에서 세계 평균보다 더 큰 증가가 예상된다.
- 1년 이상 지속되는 극단적인 해양열파에 대해 전 지구 해양의 약 68%가 노출될 것으로 예상되며, 특히 우리나라가 속해있는 태평양은 76%가 해양열파에 노출되어 전세계 평균보다 훨씬 높을 것으로 예상된다.
- 그러나 2050 탄소중립을 성공적으로 실현하면, 이러한 극단적인 해양열파에 노출되는 비율이 모든 해역에서 약 0.02~0.07% 정도의 미미한 증가로 크게 줄일 수 있을 것으로 전망되며, 해양열파의 강도 또한 현재 수준으로 유지될 수 있을 것으로 전망되었다.
- 연구팀은 2050 탄소중립을 성공적으로 실현을 하더라도, 해양열파의 발생빈도는 현재보다 약 2~4배 정도 더 증가될 것으로 전망하였으며, 특히 우리나라 바다와 기상에 큰 영향을 미치는 북서태평양을 비롯한 연근해 지역에서 상대적으로 발생빈도 증가는 피할 수 없을 것으로 예상하였다.
- 3면이 바다인 우리나라는 해양열파로 인한 해양 생태계 피해와 극한기후에 더 많이 노출되어 있는 환경이어서 탄소중립 실천으로 가열되고 있는 바다를 식히는 정책에 적극적인 관심을 가져야 한다.
- 조양기 교수 연구팀의 연구는 해양수산부 지원으로 이루어졌으며, 국제학술지 Earth's Future 6월호*에 게재될 예정이다.

□ 연구결과

Significant reduction of potential exposure to extreme marine heatwaves by achieving carbon neutrality

S.-G. Oh, S.-W. Son, S. Jeong & Y.-K. Cho*

(Earth's Future, 2024년 6월)

- 본 연구에서는 CMIP6에 참가한 다수의 전구기후모델들과 현재 온난화 추세를 가정한 SSP3-7.0 시나리오와 2050 탄소중립 실현을 가정한 SSP1-1.9 시나리오를 이용하여 2050 탄소중립이 해양열파에 미치는 영향을 분석하였다.
- 해양열파를 계산하기 위해 일 해수면 온도 자료를 이용하였다. 해양열파는 각 모델 격자에서 일 해수면 온도가 그 격자에서의 상위 90 퍼센타일 해수면 온도 값을 넘어서고, 이러한 현상이 5일 이상 지속되었을 때로 정의하였으며, 이러한 정의방법은 이미 많은 선행연구들에서

활발히 사용하고 있는 방법이다.

- CMIP6 모델의 검증자료로 OISST 관측자료를 이용하였으며, 검증결과 CMIP6 모델들은 관측에서 나타나는 해양열파의 발생빈도, 강도, 지속일수의 공간특성을 현실적으로 재현함을 확인하였다.
- 해양열파의 발생빈도, 강도, 그리고 지속일수에 대한 미래전망을 분석한 결과, 연구팀은 현재 온난화가 계속된다면, 21세기 말의 해양열파는 현재보다 더욱 강하게 그리고 더 오랫동안 지속될 것으로 전망하였으며, 특히 대륙의 서안경계 해류와 적도 해류지역에서 더 큰 증가가 나타날 것으로 예상하였다.
- 특히, 1년 이상 지속성을 가지는 극단적인 해양열파에 대해 전 지구 해양의 약 68%가 노출될 것으로 전망하였으며, 각 해역별로 인도양은 93%, 태평양은 76%, 대서양은 68%, 연근해는 65%, 남극해는 48%가 극단적인 해양 환경으로부터 지속적으로 피해를 받을 것으로 전망하였다.
- 그러나 2050 탄소중립을 성공적으로 달성하면, 이러한 극단적인 해양열파에 노출되는 비율을 모든 해역에 대해 약 0.02~0.07%로 크게 줄일 수 있으며, 해양열파의 강도 또한 현재 수준으로 유지될 수 있을 것으로 전망하였다.
- 또한, 연구팀은 비록 2050 탄소중립을 성공적으로 실현하더라도, 해양열파는 여전히 현재보다 약 2~4배 정도 더 빈번하게 발생할 것으로 전망하였으며, 특히 북서태평양을 비롯한 연근해 지역에서 상대적으로 더 큰 증가를 예상하였다.

□ 용어설명

1. CMIP6 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 6)

전 세계 기후모델링 커뮤니티가 참여하는 국제 협력 프로젝트로, 기후변화에 대한 이해를 증진시키고, 기후 예측을 개선하여, 정책 결정자들에게 신뢰할 수 있는 정보를 제공하는 것을 목표로 하고 있다.

2. SSP 시나리오 (Socioeconomic Pathways, 사회경제 경로 시나리오)

다양한 사회경제적 발전 경로에 따라 미래의 온실가스 배출량과 그에 따른 기후변화를 예측하는데 이용되는 시나리오로 CMIP6 프로젝트에서 공식적으로 채택하고 있는 기후변화 시나리오이다.

3. 탄소중립

온실가스 배출을 최대한 줄이고, 남은 배출량은 흡수하거나 상쇄하여 순 배출량을 0으로 만드는 개념이다. 따라서 2050 탄소중립은 2050년대에 탄소 순 배출량을 0으로 만들자는 목표이며, 이는 2015년 파리협정을 통해 처음 제안되었고 현재 대부분은 주요나라들이 2050 탄소중립을 실현하기 위해 노력하고 있다.

4. 해양열파

바다의 표층 수온이 일정 기간 동안 비정상적으로 높은 상태를 유지하는 현상이다.

□ 그림설명

- 현재 온난화 추세를 가정한 SSP3-7.0 시나리오(왼쪽그림: 빨간색선)와 2050 탄소중립을 가정한 SSP1-1.9 시나리오(왼쪽그림: 파란색선)에 따른 2015-2100년 전지구 평균 해수면온도 변화를 1985-2014년도의 평균값과 비교함.
- 2050 탄소중립 실현 없이 현재 온난화가 지속된다면, 전지구 평균 해수면 온도는 21세기 말에 현재보다 약 2.7°C 상승하게 될 것으로 전망됨. 반면, 2050 탄소중립을 달성하면, 약 0.53~0.61°C 상승으로 안정화될 것으로 전망됨.
- 기후변화 시나리오별 21세기 말의 해수면 온도의 공간 변화(오른쪽 그림의 상단과 하단) 분석함. 2050 탄소중립을 달성하면, 전 지구 모든 해양에서 수온 상승 완화가 예상됨.
- 과거 30년 (1985-2014) 대비 21세기 말 (2071-2100)에 대한 해양열파의 발생빈도, 지속일수, 강도에 대한 미래 공간변화를 분석함. 분석결과, 현재 온난화 추세가 지속될 경우 해양열파의 강도와 지속일수 모두 현재보다 증가할 것으로 전망되며, 특히 우리나라 주변 바다의 경우 강도는 1.0이상 지속 시간은 300일이상 지속될 것으로 예상됨.
- 그러나 2050 탄소중립을 실현하면 강도와 지속 시간의 증가는 크게 완화되어 현재와 비슷한 수준을 유지할 것으로 전망됨. 그러나 해양열파의 빈도수는 오히려 증가할 것으로 전망됨.