

고해상도 해양 기후변화 시나리오로 기후위기 대응한다

- 한반도 주변 해역 해수면온도·표층염분에 대한 2060년까지의 기후변화 전망 분석 결과 발표

기상청(청장 유희동)은 고해상도(약 8km) 해양 기후변화 시나리오를 기반으로 근미래 및 중미래*의 한반도 주변 해역 해양 기후요소 2종(해수면온도, 표층염분)에 대한 기후변화 전망 분석 결과를 발표하였다.

* 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC) 6차 평가보고서 기준에 따라 근미래와 중미래는 각각 2021~2040년, 2041~2060년 기간을 지칭

이는 저탄소 시나리오(SSP1-2.6)와 고탄소 시나리오(SSP5-8.5) 2종*에 대해 역학적 상세화 방법을 사용하여 우리나라 해상 예·특보 구역을 기반으로 산출**한 월별 해양기후변화 전망 자료이다. [붙임1]

* 저탄소 시나리오: 재생에너지 기술 발달로 화석연료가 최소화된 지속가능한 경제성장을 가정

고탄소 시나리오: 산업발전에 중점을 둔 높은 화석연료 사용량과 도시 위주의 무분별한 개발 확대를 가정

** 연세대학교 송하준 교수, 한국해양과학기술원 장찬주 박사 연구팀과의 공동 연구를 통해 수행됨

현재 기후(1996~2014년) 대비 근미래(2021~2040년) 및 중미래(2041~2060년)에 나타나는 한반도 주변 해역의 미래 해양 기후변화 양상을 비교하면, 저탄소 시나리오 대비 고탄소 시나리오에서 더 큰 변화 양상을 보이고 있다. [그림1,2]

[해수면온도] 평균 해수면온도는 근미래(2021~2040년)에 약 1.05℃(저탄소)~1.11℃(고탄소) 상승하는 것에 비해 중미래(2041~2060년)에는 약 1.44℃(저탄소)~2.20℃(고탄소) 상승하는 것으로 전망되어, 탄소 감축 없는 지속적인 개발을 가정한 고탄소 시나리오에서 해수면온도가 더 크게 상승하는 것으로 분석된다. [붙임2]

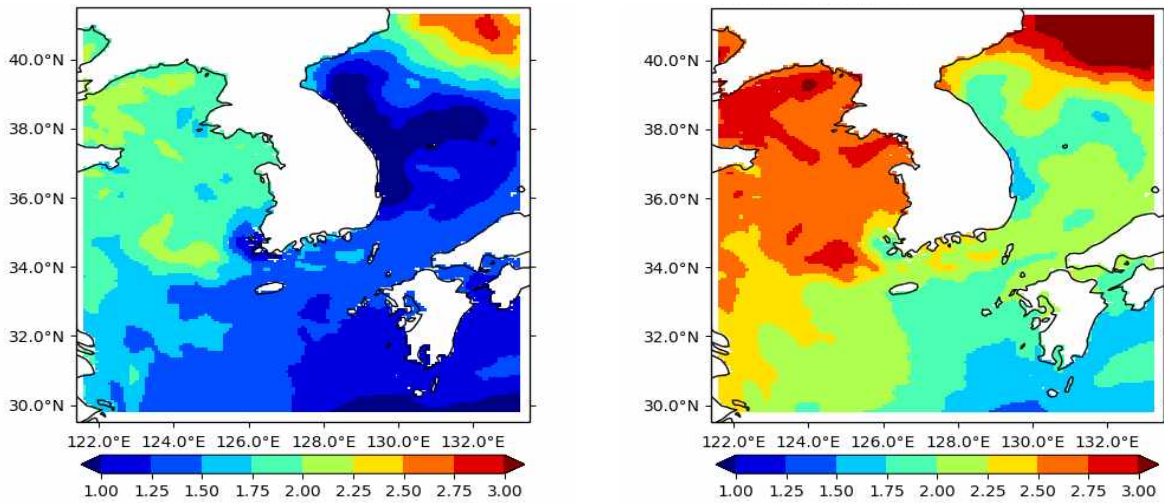
- 중미래(2041~2060년)의 고탄소 시나리오에 따른 해역별 해수면온도 상승 폭을 비교하면, 서해(서해중부 2.68℃, 서해남부 2.53℃)가 동해(동해중부 1.97℃, 동해남부 2.02℃)보다 상승폭이 크게 나타났다.

[표층염분] 평균 표층염분은 근미래(2021~2040년)에 약 0.11 psu*(저탄소) ~0.14 psu(고탄소) 감소하고 중미래(2041~2060년)에는 약 0.14 psu(저탄소) ~0.17 psu(고탄소) 감소하는 것으로 전망되어, 중미래(2041~2060년)까지의 표층염분 전망에서 시나리오에 따른 차이는 크지 않은 것으로 분석된다.

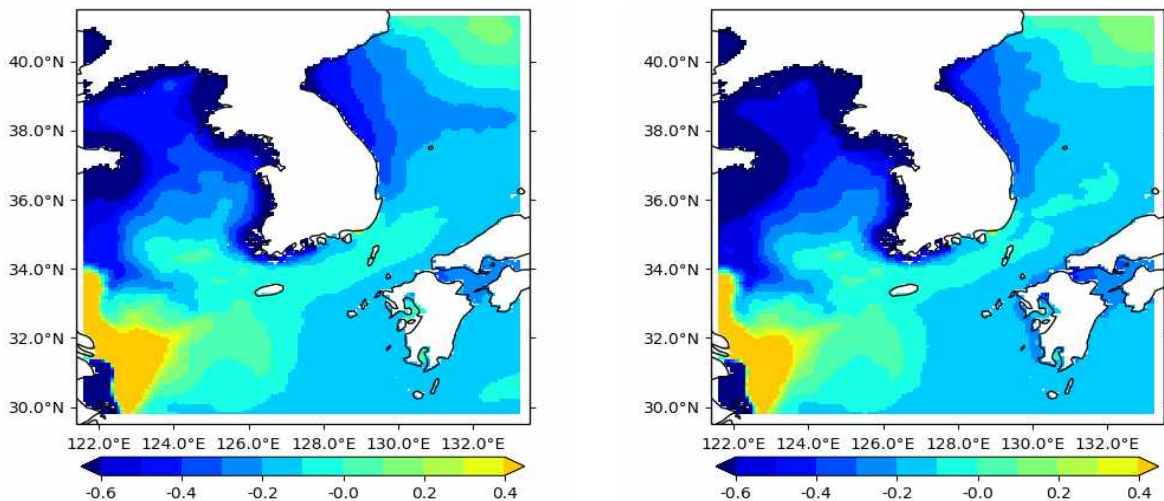
* psu(practical salinity unit): 액체의 전기전도도를 활용해 측정하는 실용염분 단위를 의미

- 다만, 서해중부 해역에서는 표층염분이 근미래(2021~2040년)에 약 0.35 psu(저탄소)~0.40 psu(고탄소), 중미래(2041~2060년)에 약 0.45 psu(저탄소)~0.53 psu(고탄소)까지 감소하여 동해·남해 등 주변 해역에 비해 감소 폭이 큰 것으로 나타났다. [붙임2]

< 그림1 : [중미래 - 현재]의 해수면온도 변화(°C) 분포(좌: SSP1-2.6, 우: SSP5-8.5) >



< 그림2 : [중미래 - 현재]의 표층염분 변화(psu) 분포(좌: SSP1-2.6, 우: SSP5-8.5) >



분석에 사용된 해양 기후요소 2종은 태풍, 폭풍해일 등 해양위험기상의 빈도·강도 증가에 직·간접적인 영향을 미친다.

높은 해수면온도는 태풍의 에너지를 강하게 유지하는 역할을 한다¹⁾. 또한, 표층염분 감소는 해양 성층을 강화해 해수면온도의 상승을 유발하는 요인이다. 따라서 서해에서 나타나는 해수면온도 증가, 표층염분 감소는 미래에 강한 태풍의 한반도 영향 빈도가 증가할 가능성을 시사한다.

유희동 기상청장은 “해수면온도 상승은 해양위험기상을 강화할 뿐만 아니라 대기-해양 상호작용을 통해 육상 기후에도 영향을 미치는 중요한 요인”이라며, “기상청은 파랑·폭풍해일 특보 등 단기적인 감시·예측과 함께, 해양 기후변화 감시·예측을 위해서도 계속해서 노력하겠습니다.”라고 밝혔다.

이번에 산출한 고해상도(약 8 km) 해양 기후변화 시나리오에 대한 상세 자료는 기상청 기후정보포털에서 내려받기 기능을 통해 받아볼 수 있다.

※ 기후정보포털 > 기후변화 시나리오 > 미래 기후전망 (www.climate.go.kr)

2024년에는 파랑·폭풍해일 요소의 전망을 추가하고, 기존 요소에 대해서는 중탄소 시나리오(SSP2-4.5, SSP3-7.0)를 포함한 대표 시나리오 4종에 의한 2100년까지의 고해상도(약 8 km) 전망을 산출하여 제공할 계획이다.

- 붙임 1. 고해상도(약 8 km) 해양 시나리오 산출 및 분석 방법
2. 근미래·중미래의 한반도 주변해역별 미래 전망(표)

담당 부서	기후과학국 해양기상과	책임자	과 장	박승균 (042-481-7410)
		담당자	사무관	손윤석 (042-481-7409)
<공동>	국립기상과학원 기후변화예측연구팀	책임자	팀 장	변영화 (064-780-6780)
		담당자	연구관	정주용 (064-780-6781)

1) Contribution of low-salinity water to sea surf: 2016(Moon et al., 2019)

○ 역학적 상세화 수행

- 입력자료 : 과거기후 재현성 평가 결과 선정된 전지구 기후변화예측모델 5종에서 산출된 해양 및 대기변수(수온, 염분, 대기온도 등)

※ K-ACE(한국), CanESM5(캐나다), EC-Earth(EU), NorESM2-LM(노르웨이), IPSL-CM6A-LR(프랑스)

- 지역해양모델 : MIT에서 개발한 MITgcm(MIT Global Circulation Model) 모델*에 5개 모델의 입력자료를 넣어 수행한 출력자료를 앙상블 평균함

※ 위도 약 1/12도, 경도 약1/20 ~ 1/12도의 해상도로 북서태평양지역을 모의할 수 있음

○ 분석방법

- 시나리오 2종 :

저탄소 시나리오(SSP1-2.6)

고탄소 시나리오(SSP5-8.5)

- 산출기간 : 중미래인 2060년까지

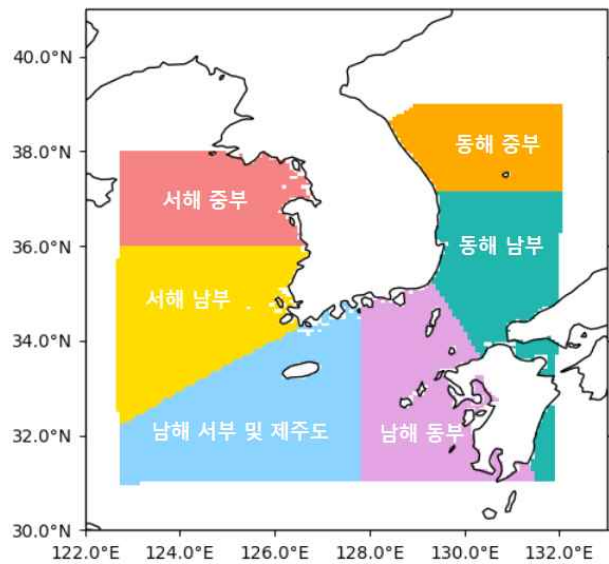
- 분석영역 :

기상청이 지정한 해상 예·특보 발표

구역 기반의 6개 영역

- 분석변수 2종 :

해수면온도, 표층염분



<분석 영역>

○ 해수면온도(°C)

		서해중부	서해남부	남해서부· 제주도	남해동부	동해남부	동해중부	전체평균
현재		13.94	15.89	19.21	20.98	18.49	15.73	17.70
근미래 (2021~ 2040년)	SSP1-2.6	15.34 (+1.40)	17.23 (+1.34)	20.27 (+1.06)	21.92 (+0.94)	19.33 (+0.84)	16.24 (+0.51)	18.75 (+1.05)
	SSP5-8.5	15.37 (+1.43)	17.27 (+1.38)	20.34 (+1.13)	22.01 (+1.03)	19.43 (+0.94)	16.26 (+0.53)	18.81 (+1.11)
중미래 (2041~ 2060년)	SSP1-2.6	15.81 (+1.87)	17.67 (+1.78)	20.62 (+1.41)	22.25 (+1.27)	19.68 (+1.19)	16.70 (+0.97)	19.14 (+1.44)
	SSP5-8.5	16.62 (+2.68)	18.42 (+2.53)	21.31 (+2.10)	22.90 (+1.92)	20.51 (+2.02)	17.70 (+1.97)	19.90 (+2.20)

※ (±값)은 현재 기후(1996-2014년) 대비 미래 해수면온도의 변화량을 의미함

○ 표층염분(psu)

		서해중부	서해남부	남해서부· 제주도	남해동부	동해남부	동해중부	전체평균
현재		32.19	32.36	32.86	33.89	33.80	33.79	33.10
근미래 (2021~ 2040년)	SSP1-2.6	31.84 (-0.35)	32.25 (-0.11)	32.96 (+0.10)	33.77 (-0.12)	33.66 (-0.14)	33.50 (-0.29)	32.99 (-0.11)
	SSP5-8.5	31.79 (-0.40)	32.22 (-0.14)	32.96 (+0.10)	33.76 (-0.13)	33.65 (-0.15)	33.47 (-0.32)	32.96 (-0.14)
중미래 (2041~ 2060년)	SSP1-2.6	31.74 (-0.45)	32.18 (-0.18)	32.95 (+0.09)	33.77 (-0.12)	33.65 (-0.15)	33.52 (-0.27)	32.96 (-0.14)
	SSP5-8.5	31.66 (-0.53)	32.14 (-0.22)	32.91 (+0.05)	33.75 (-0.14)	33.65 (-0.15)	33.57 (-0.22)	32.93 (-0.17)

※ (±값)은 현재 기후(1996-2014년) 대비 미래 표층염분의 변화량을 의미함