

APCC 기후예측 워크숍

2021. 5.11-12

2020년 세계 이상기후

김선태, 기후분석과

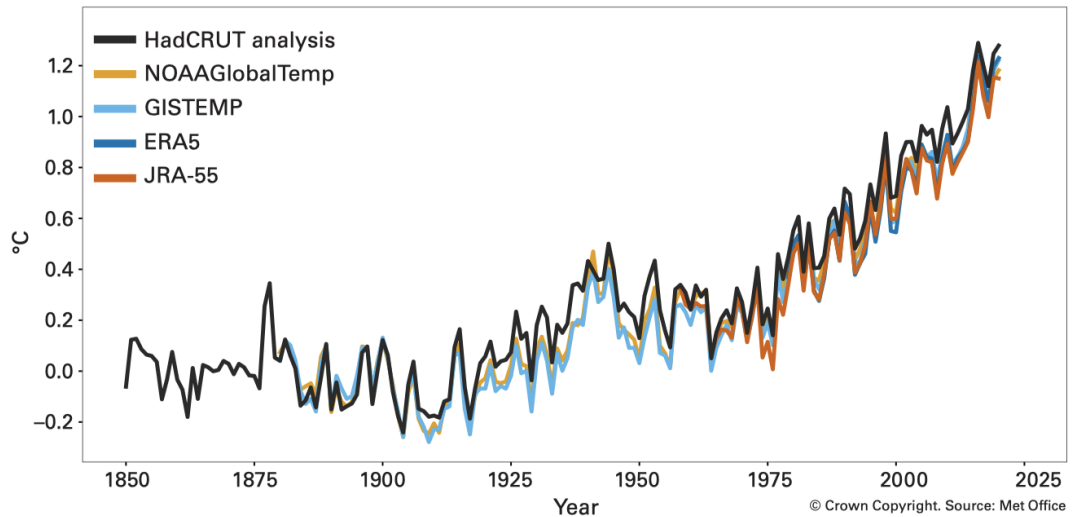


State of Global Climate 2020

(WMO, 관계부처 이상기후 보고서)

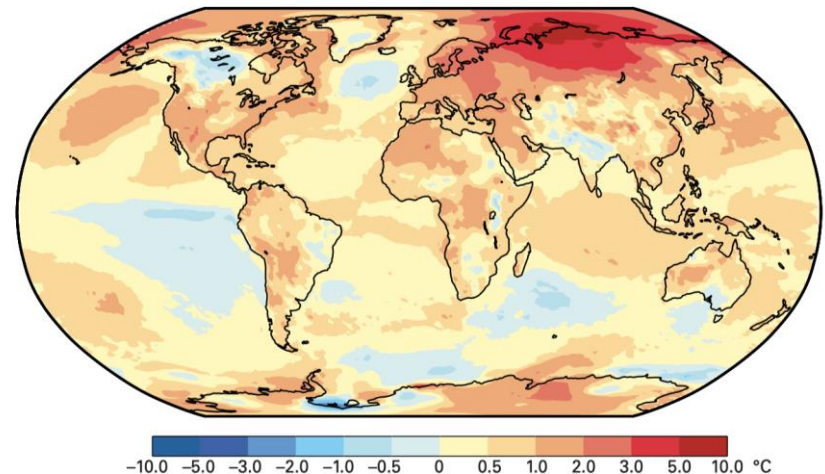
전 지구 기온

- 2020년은 역대 최
근 3개의 가장 따뜻
한 해들 중 하나
 - ✓ 산업화 이전
(1850-1900) 대비
 $1.2 \pm 0.1\text{C}$
 - ✓ 라니냐 발달에도 가
장 뜨거웠던 2020
년과 비슷함.
 - ✓ 최근 5년과 10년 평
균 기온이 가장 높
음



전지구 기온

- 유럽은 2020년이 가장 뜨거운 해로 기록 됨
 - ✓ 노르웨이 6월 평균기온이 평년대비 +3.2°C로 1900년 관측 이래 최고 2위를 기록
 - ✓ 스페인 북부의 해양도시 산세바스티안 지역은 7월 30일에 최고기온 42°C로 1955년 관측 기록 이후 65년만에 최고치를 기록. 스페인 동부 팔마데요르카섬에서도 7월 28일 최고기온이 40.6°C로 이 지역의 최고값을 경신
 - ✓ 프랑스는 7월 평균기온이 과거 대비 +0.9°C로 1900년 관측 이후 역대 1위
- 열대 대서양과 인도양은 이례적으로 따뜻 하였음.
- 북극 대부분 지역의 기온이 이례적으로 높았음. 북극의 여름은 평년보다 3~5°C 이상 높게 나타남. 이는 1881년 이후 북극 기온이 가장 높게 기록되었음.
 - ✓ 시베리아 베르호얀스크는 6월 20일 **38°C**로 북극 최고기온을 경신하였음.



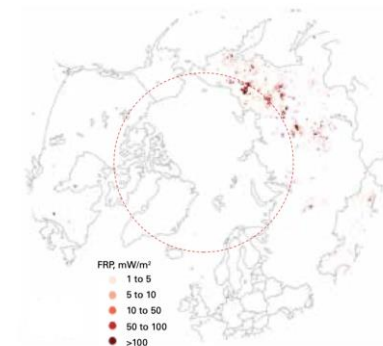
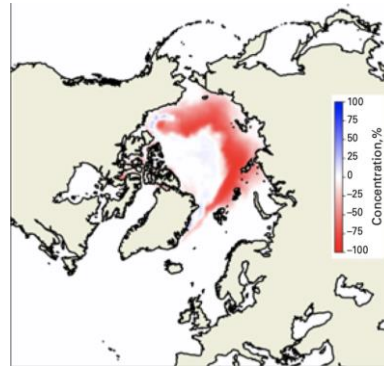
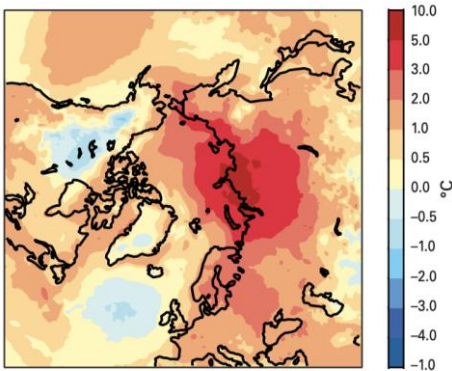
copernicus



ECMWF

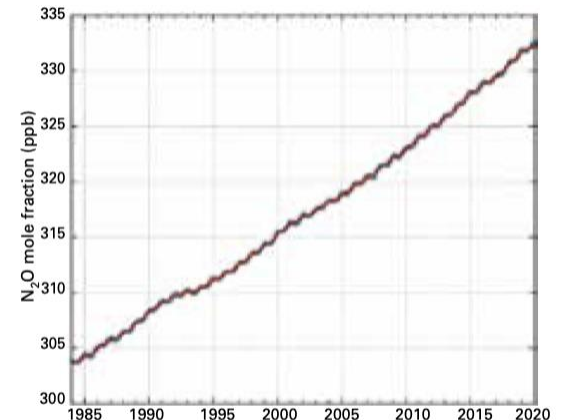
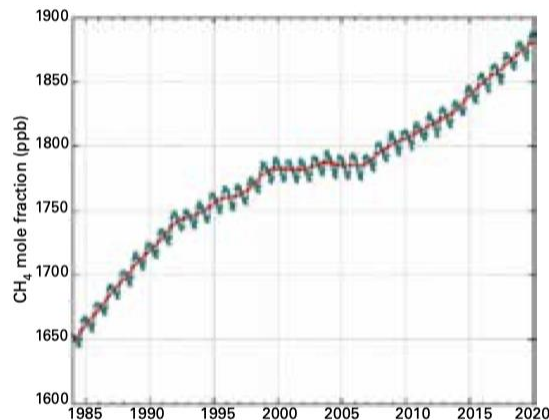
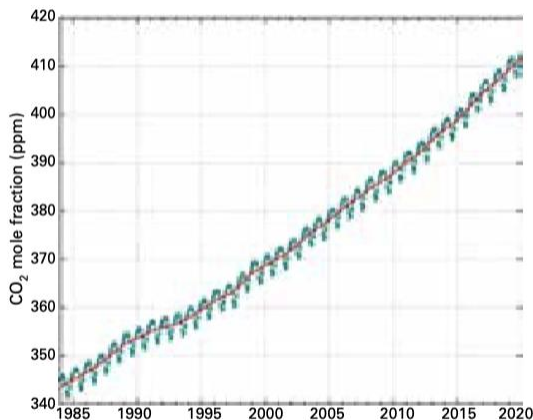
북극기후

- 2020년 6월 시베리아 지역의 기록적인 고온현상
 - ✓ 동시베리아와 라테브 해의 대량의 해빙 용해
 - ✓ 해수면 상승이 가속화
 - ✓ 산불 발생
- 9월 두번째로 북극 해빙 면적이 작았음.



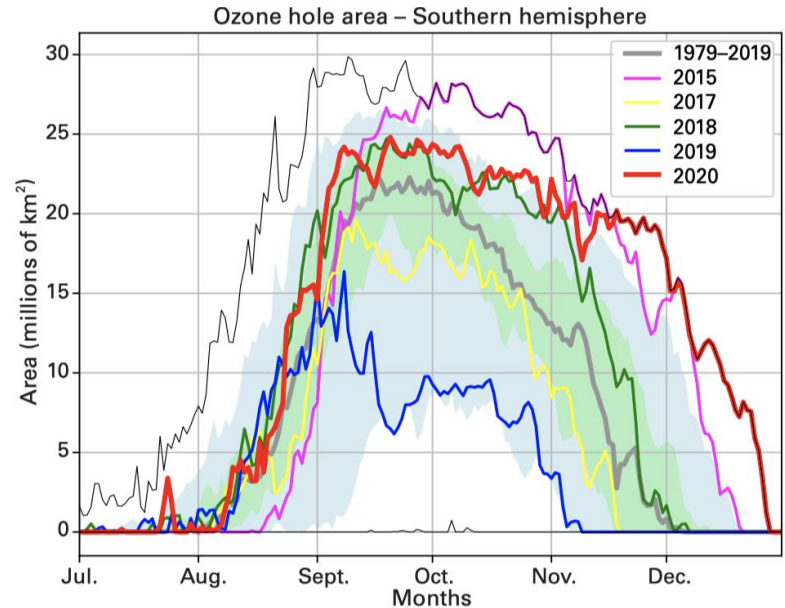
온실 가스

- 2019년에 다시 기록 갱신
 - ✓ Carbon dioxide: 410.5 ± 0.2 ppm = 148% of preindustrial levels
 - ✓ Methane: 1877 ± 2 ppb = 260% of preindustrial levels
 - ✓ Nitrous oxide: 332.0 ± 0.1 ppb = 123% of pre-industrial levels.
- COVID 때문에 2020년 다소 완화되었지만, 대기 중 지구 온난화 가스는 계속 증가 상태임.



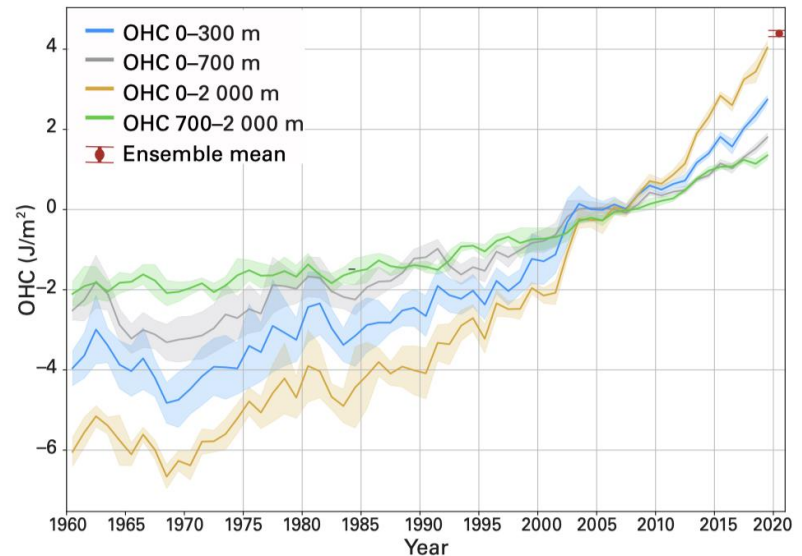
성층권 오존

- 오존층 감시 시작한 이후 (약 40년)로 2020년은 남극의 성층권 오존 hole이 일찍 발달하여 가장 오래동안 유지된 한해임.
- 성층권에서 strong하고 stable한 polar vortex와 매우 낮은 온도 때문임.



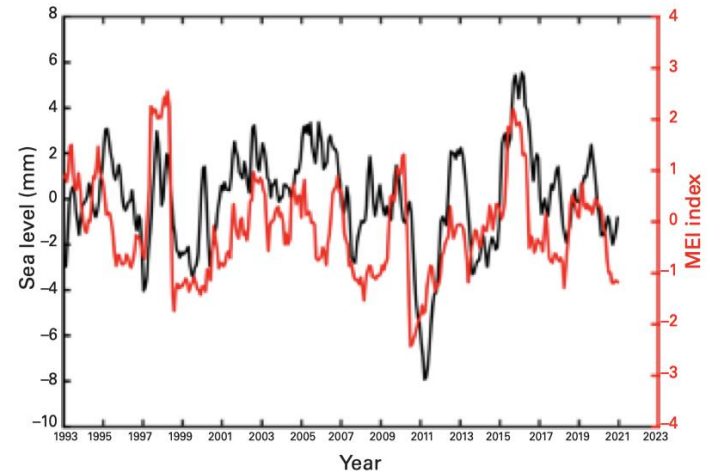
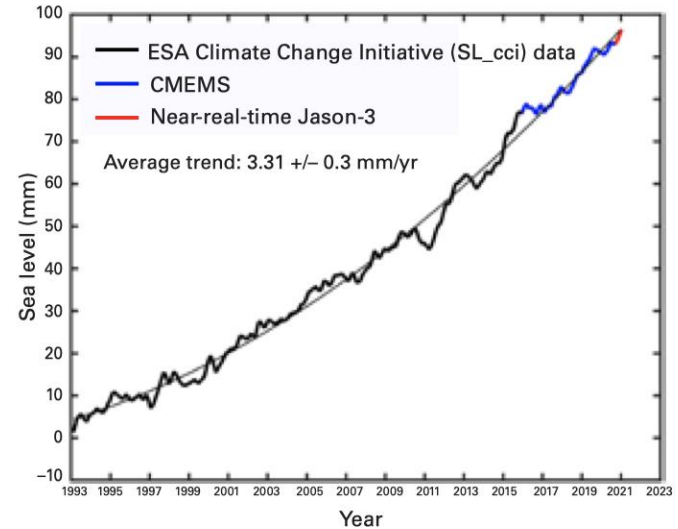
해양 열용량 (OHC)

- 온실 가스에 의한 축적된 에너지의 90%는 해양으로 유입됨.
- 0-2000m 해양 열용량은 계속 증가하고 있으며, 과거 20년 동안 그 증가율은 상당히 컸음 ($1.2 (0.8) \pm 0.2 \text{ Wm}^{-2}$).
- 2020년 preliminary 분석은 2019년 보다 증가한 것으로 나타남.



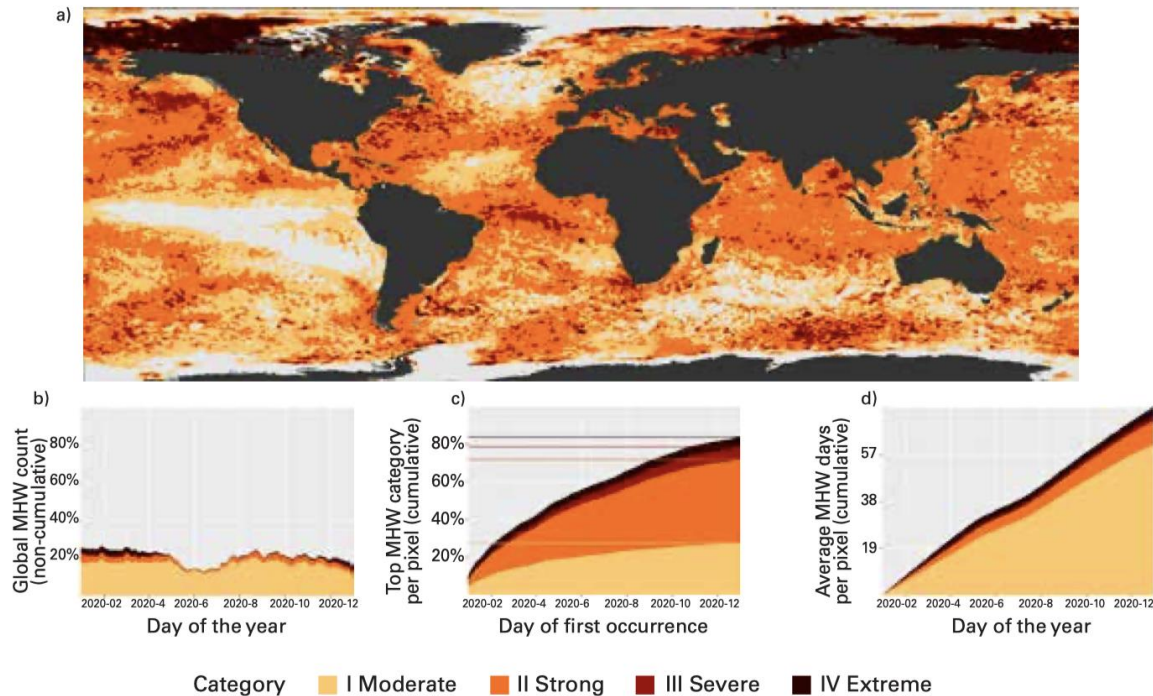
전 지구 평균 해수면

- 1993년 이후로 해수면 상승을
 - ✓ 3.3 ± 0.3 mm/yr
- 상승의 주요원인: 빙하
- 해수면의 격년 변동은 ENSO 와 유의한 상관관계
 - ✓ 2020년 북반구 여름 해수면 상승이 감소하였는데 이는 라니냐와 관련이 있음.



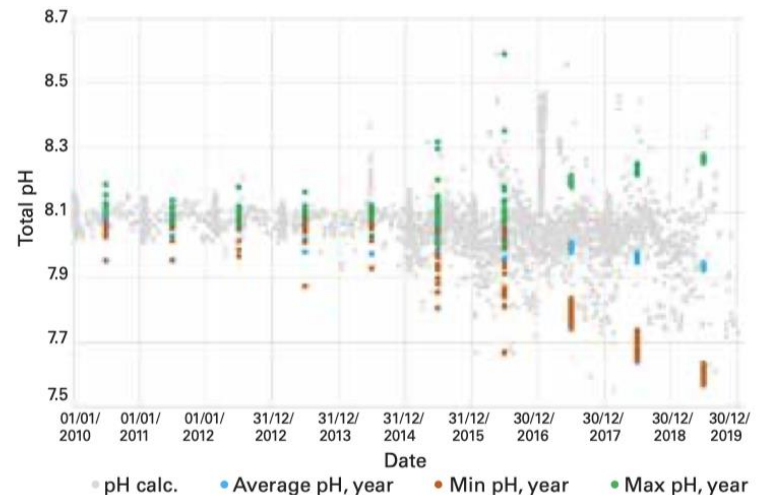
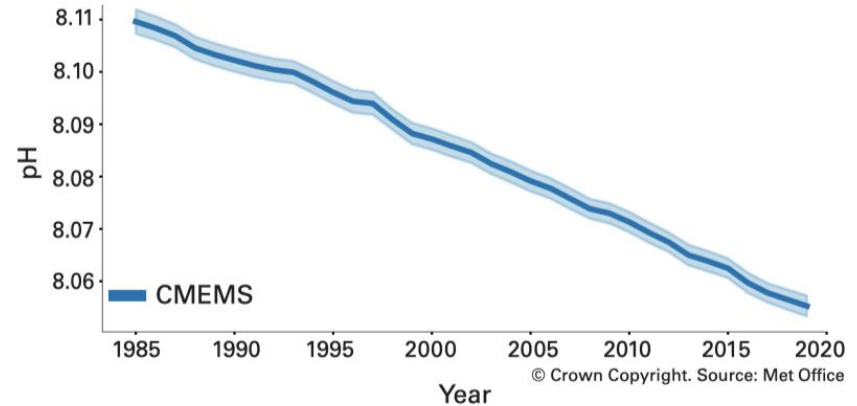
전지구 해양 열파 (MHW)

- MHW 강도가 증가하는 추세.
- 2020년 대부분의 해양(84%)이 MHW를 적어도 한번은 경험했음.
 - ✓ 2016년 (88%)에 이어 2019년과 함께 2위임.
 - ✓ Latev Sea에서 상당히 강한 MHW 발생함.
 - ✓ 45%이상의 MHW는 strong 이상의 범주에 속함.



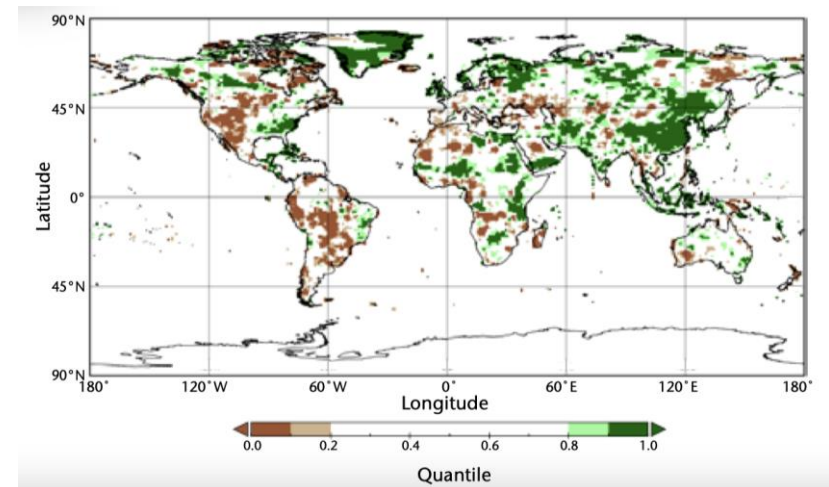
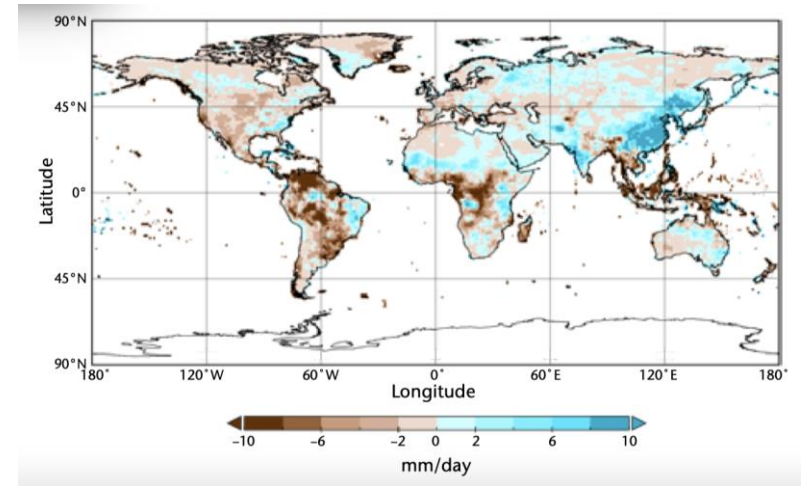
해양 산성화 (Ocean Acidification)

- 해양은 대기의 CO₂ (23%)를 흡수하지만 이는 해양을 산성화 시킴 (PH 감소)
 - ✓ 해양의 산성화는 CO₂의 흡수 능력을 감소시킴
 - ✓ 기후변화를 완화하는 능력을 감소시킴
- 산성화는 계속 진행되고 있으며, PH 농도의 변동성도 증가 추세임.



전지구 강수

- 몬순 영향 받는 북미, 아프리카, 아시아에서 상당히 강수가 많았음.
 - ✓ 인도: 평년 평균보다 9% 이상이었으며, 1994년 이후로 두개의 wettest 몬순 시즌 중 하나임.
 - ✓ 동아시아: 양쯔강 중심으로 지속적인 강한 강수
 - ✓ 아프리카: Sahel (3-5월)과 Greater Horn (여름 몬순 시즌) 지역
- 남미의 극심한 가뭄
 - ✓ 아르헨티나 북부, 우루과이, 파라과이, 브라질 서부지역 등
 - ✓ 아르헨티나 북부 5번의 극심한 가뭄 중의 한해로서 기록
- 미국 서부 지역 (여름후반-가을) 극심한 가뭄 지속
 - ✓ 지난 20년 에서 가장 넓은 지역에 걸쳐 산불 발생한것으로 기록



2020년 이상기후

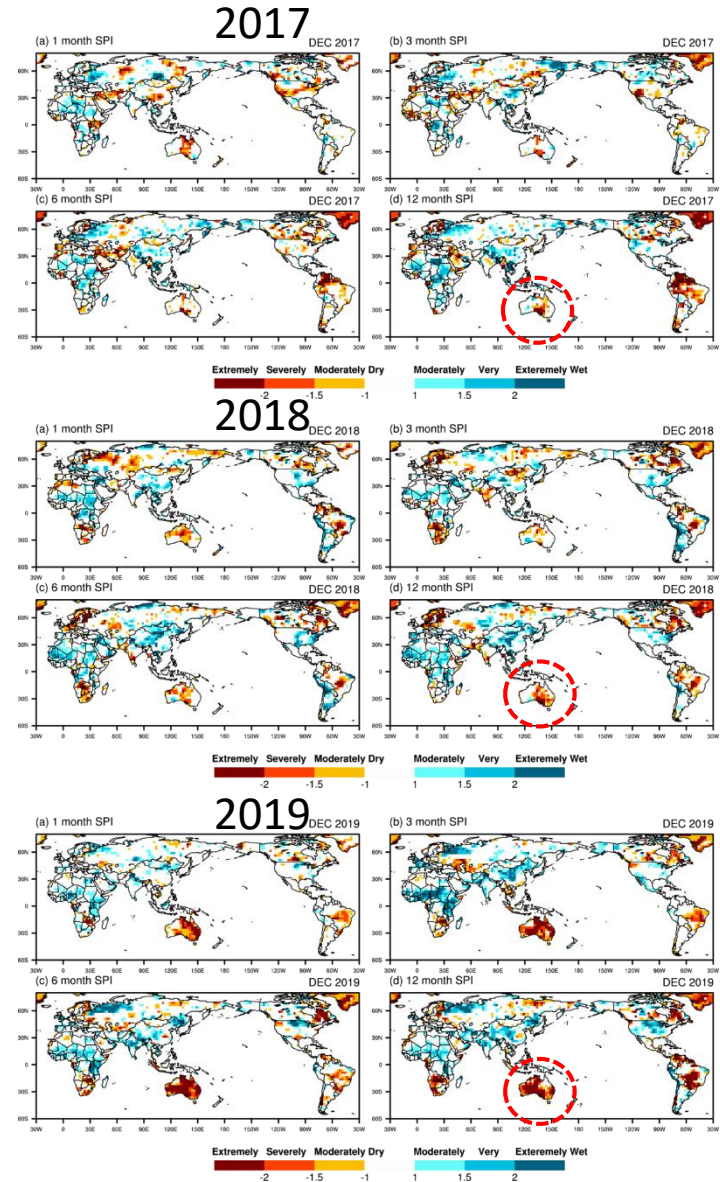
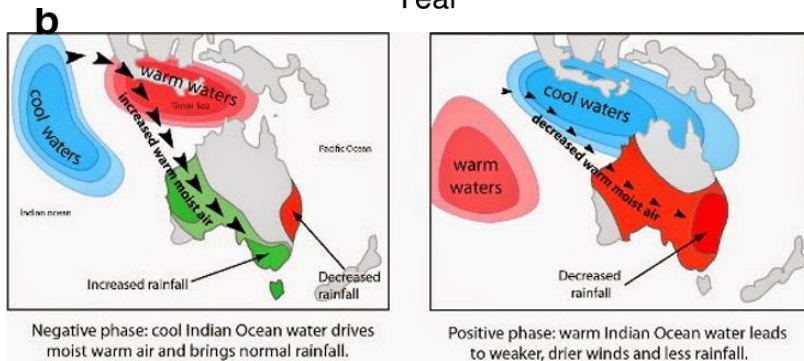
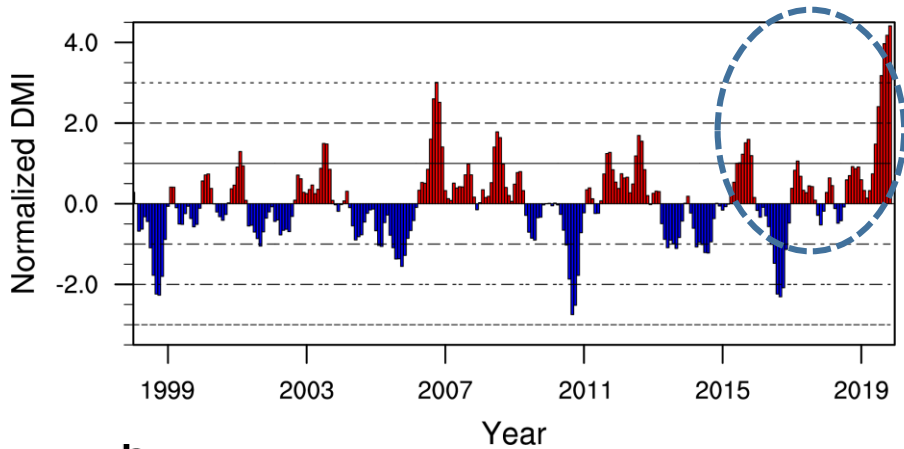
관계부처 이상기후 보고서

호주 산불

- 2019년 9월쯤 시작된 호주 동부의 대형 산불은 2020년 초반까지 계속 진행되었으며, 2월초 폭우로 인하여 진정이 됨.
- 2017년 부터 계속된 가뭄
- 2020년 1월 기록적인 폭염 발생
 - ✓ 서 시드니 (48.9 °C)와 수도 캔버라 (44.0 °C) 에서 1월 4일 기록적인 기온 기록
- 호주 남동부에서 심각한 스모그 피해 발생

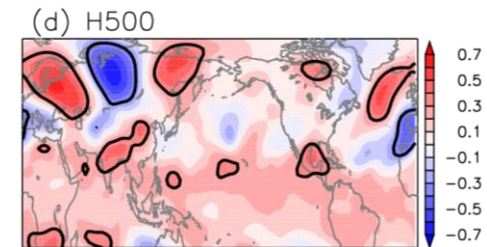
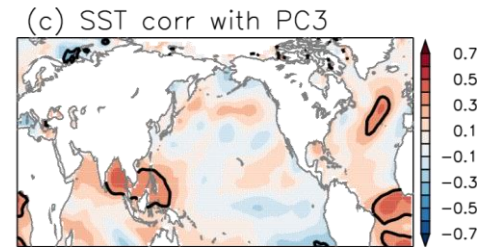
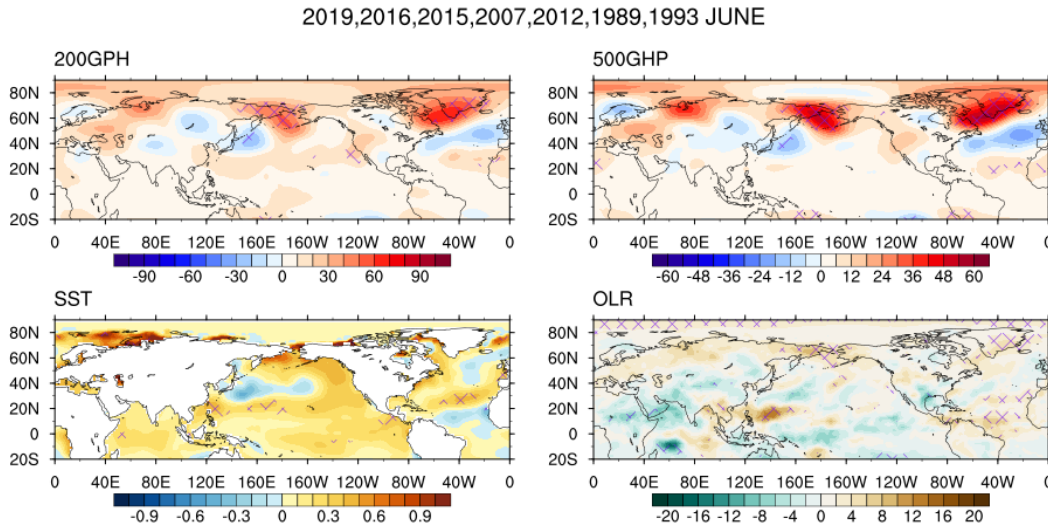
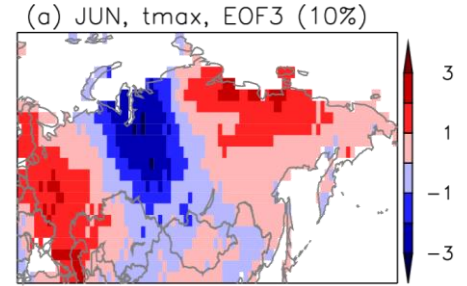
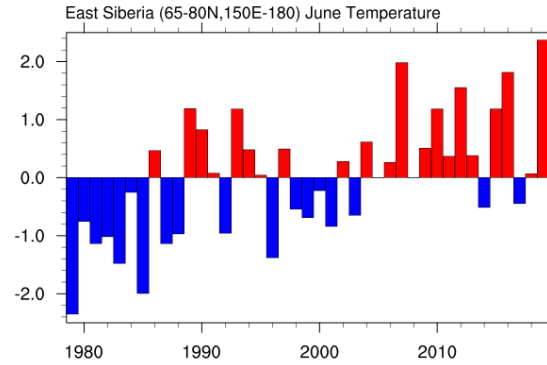
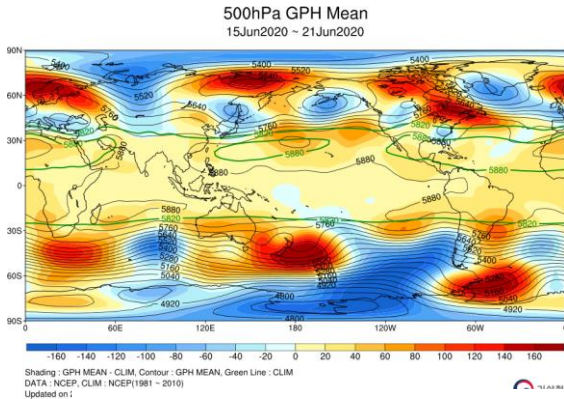


호주 산불



- 2017-2019 연속해서 양의 IOD 발생 호주 가뭄 영향
- 특히 2019년이 기록적인 양의 IOD를 기록 호주 가뭄이 심각성으로 최고였음.

기록적인 6월 북극 기온



- 동시베리아 지역 온난화 경향 보임. 2020년 역대 최고 기록
- 합성장 분석 및 최고온도에 대한 주성분 분석은 북대서양 해수면 온도와 관련이 있는 것으로 분석됨.

미국 서부 폭염, 가뭄과 산불

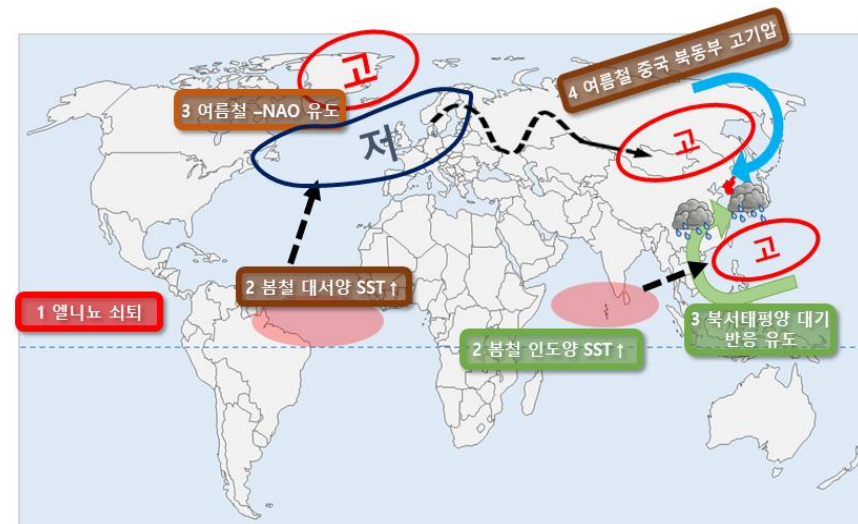
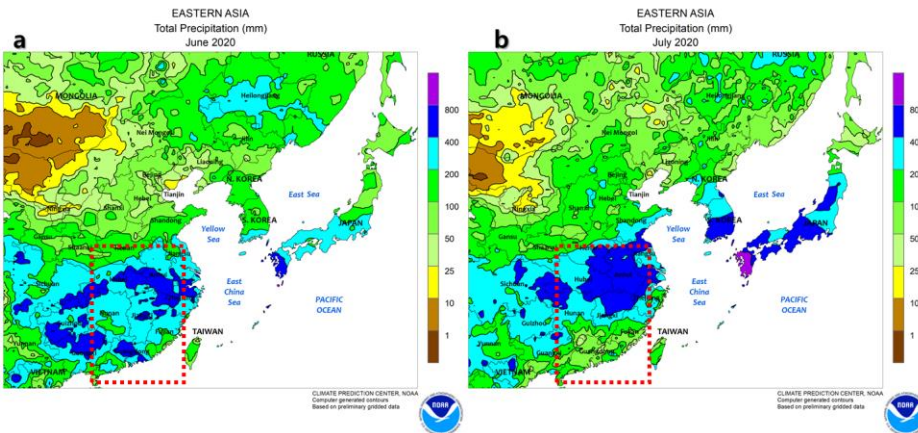
- 7-9월 미국 남서부지역 기록적으로 심각한 폭염과 가뭄 발생 (네바다와 유타주 가장 심한 가뭄해로 기록)
 - ✓ 북미 대륙 7월 (평년대비 1.31°C) 평균 기온 역대 2위, 8월 (+1.52 °C) 역대 1위 기록
 - ✓ 데스 밸리 8/16에 54.4 °C (지난 80년 동안 세계 최고기록)
 - ✓ 낙뢰 발생이 많았으며 이는 산불을 일으키는 원인이 되었음 (8월 중순까지 강한 고기압에 의한 기록적인 고온과 열대 폭풍 Fausto에 의한 습한공기의 유입으로 불안정해지면서 거대한 뇌우를 일으킴)
- 가장 파괴적인 화재는 캘리포니아와 오레곤 서부에서 발생



출처: Los Angeles Times

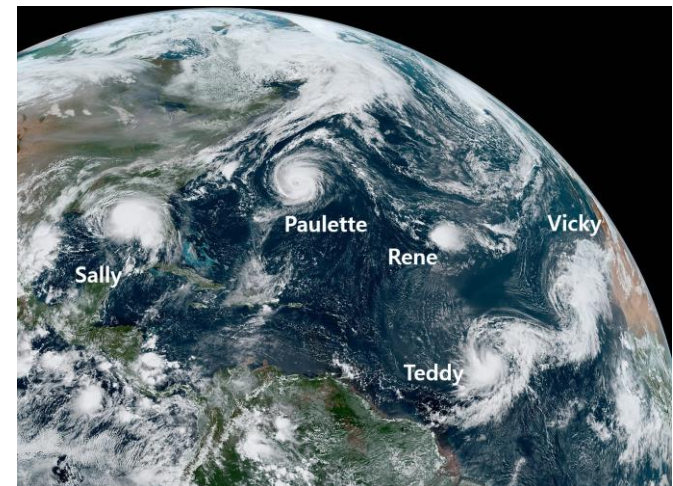
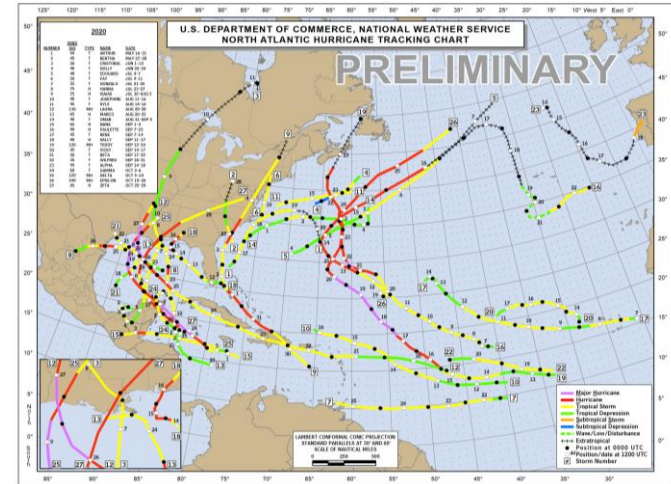
중국, 일본 호우

- 6-7월 중국 21세기 중국에서 발생한 홍수 중 최악의 규모이며, 이렇게 심각한 장기 폭우는 1940년 이후 처음이었음
- 일본은 7월 4-12일 규슈 구마모토 현, 가고시마 현에서 500mm가 넘는 기록적인 폭우 발생
- 엘니뇨 이후 봄철 인도양 해수면 온도 상승(북서태평양 고기압 발달 원인)과 여름철 음의 NAO 발달과 관련이 있음.



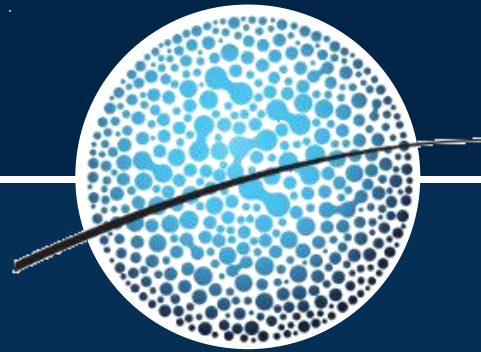
대서양 허리케인

- 역대 가장 활발한 허리케인 시즌으로 11월 중순까지, 31개의 열대폭풍이 발생하였고 13개는 허리케인으로, 6개는 대형 허리케인으로 발달
 - ✓ 허리케인에 명명할 영어 이름이 부족하여 그리스 알파벳을 사용
- 8월 말에서 10월말까지 루이지애나주 부근 남부지역에 세 개의 허리케인(Laura, Delta, Zeta)이 연달아 상륙함으로써 심각한 홍수와 강풍유발
- 여름철 라니냐 발달과 열대 북대서양의 고수온 유지



요약





Thanks you