



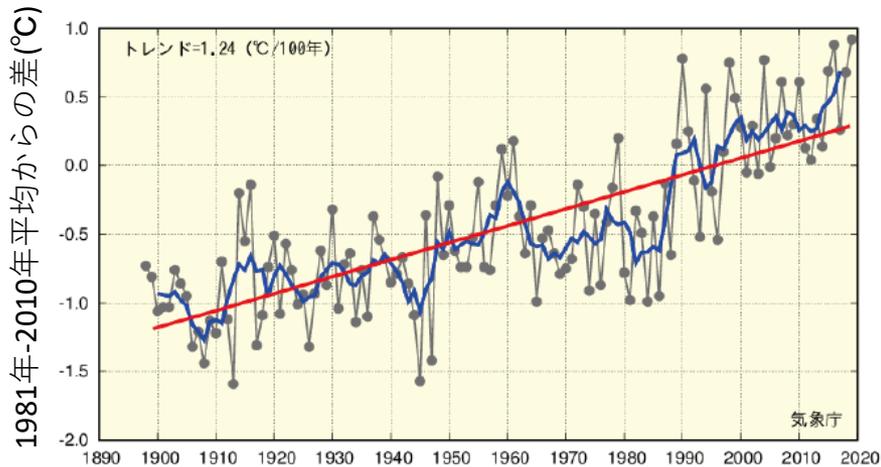
適応策策定に資する 日本域の温暖化予測

気象研究所
応用気象研究部
野坂真也

温暖化が進行し豪雨が増加

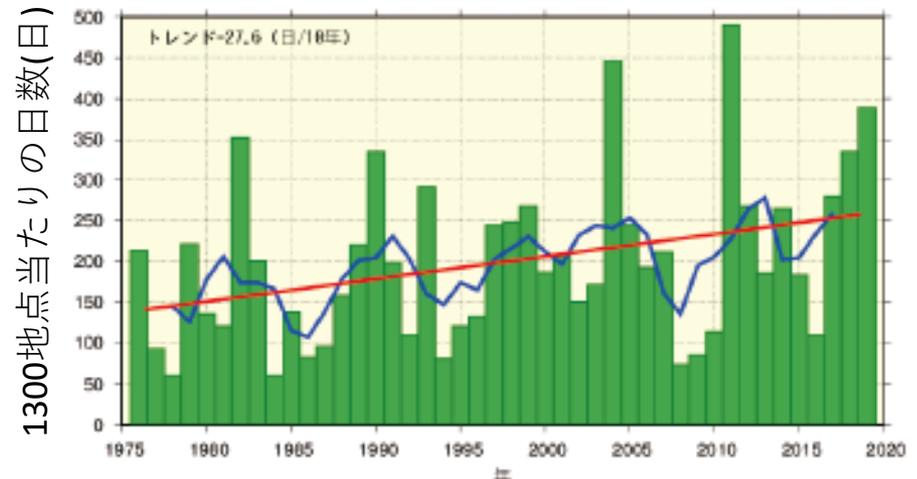
- 温暖化の進行とともに強い降水量の頻度が増えている
- 温暖化はすでに進行しており、温暖化の緩和だけでなく、適応策を講じていく必要がある

日本の年平均気温偏差



日本の年平均気温偏差の経年変化
都市化の影響の少ない15地点平均
(緑：年間日数、赤：長期変化、青：5年移動平均), 気候変動監視レポート2019

日降水量200mm以上の日数



アメダスにて日降水量200mm以上を記録した
年間日数
(緑：年間日数、赤：長期変化、青：5年移動平均), 気候変動監視レポート2019

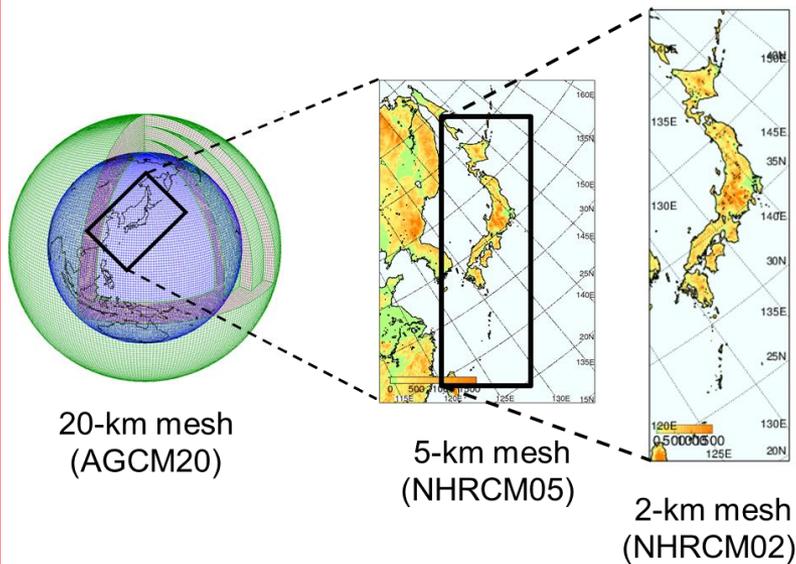
温暖化予測データの作成

- 温暖化適応策を検討するためには、温暖化がどのように進行し、どのように影響するのを知る必要がある
- 気象研究所では、適応策検討に資する気候予測データセットを作成
 - 全球気候モデルによる、世界を対象にした気候変動予測
 - 地域気候モデルによる、日本域の詳細な気候変動予測

日本域気候予測データセット

- 高解像度データセット
 - 現在気候再現精度が高い
 - 細かい地形が再現され、地域固有の現象などを調べることができる

創生・統合日本域地域予測データセット



力学的ダウンスケーリングにより20kmモデル→5kmモデル→2kmモデルへと詳細化
物理的に計算するため、計算コストがかかる
が統計的な手法よりも整合的な手法

気温上昇：現在気候
約1°C(RCP2.6シナリオ世紀末)
約4°C(RCP8.5シナリオ世紀末)
計算年数：80年

日本域気候予測データセット

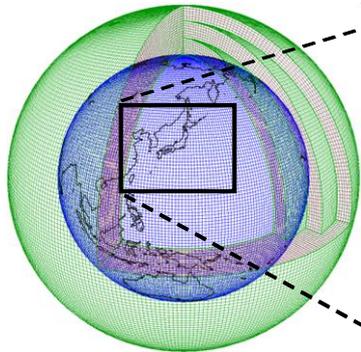
- 大量アンサンブルデータセット
 - 稀に起こる現象や強い降水の変化を調べることができる

地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース(d4PDF)



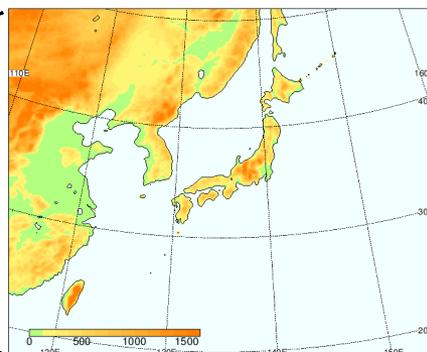
AGCM

(水平解像度約60km)



NHRCM

(水平格子間隔20km)



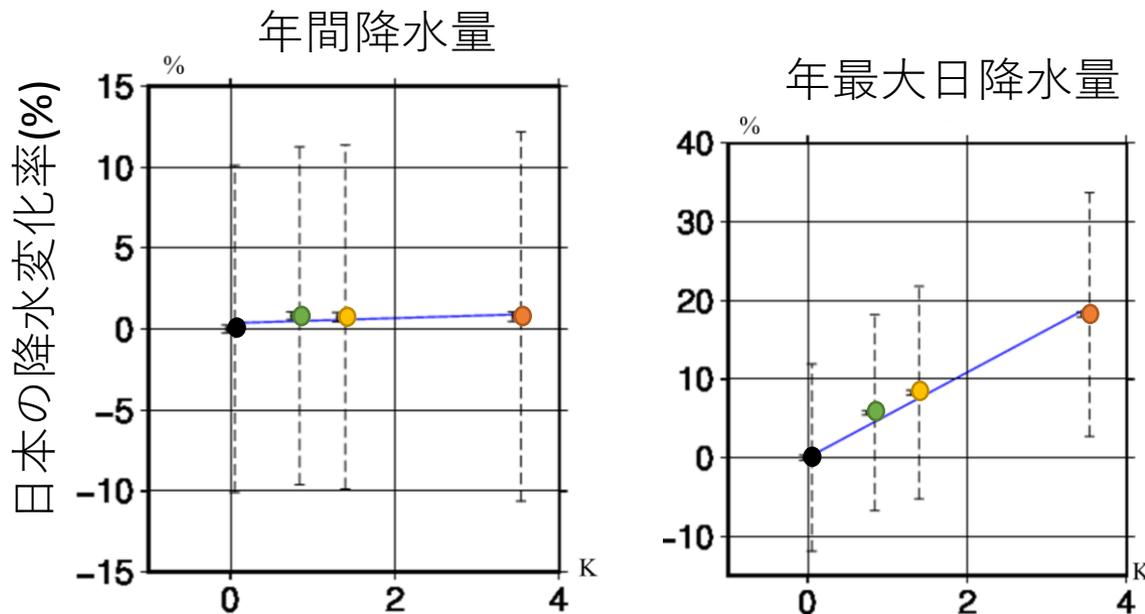
力学的ダウンスケーリングにより全球60kmモデルから日本域20kmモデルへと詳細化

気温上昇：1.5°C、2°C、4°C
非温暖化、現在気候

計算年数：多いもので6000年
少ないものでも1566年

世界の気温上昇と日本の降水

- 平均降水量は気温上昇してもほとんど変化しない
- 強い降水は気温上昇に応じてほぼ線形に増加する
 - 1°C当たり6~7%降水増加
 - 豪雨リスクが増加



全球気温の過去実験からの上昇量

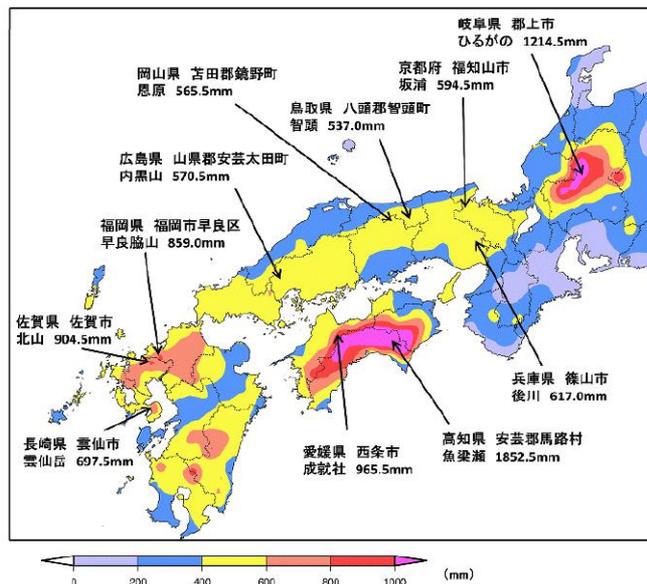
(エラーバー：実線は標準誤差、破線は標準偏差)

Nosaka et al. 2020 (PEPS)

平成30年7月豪雨

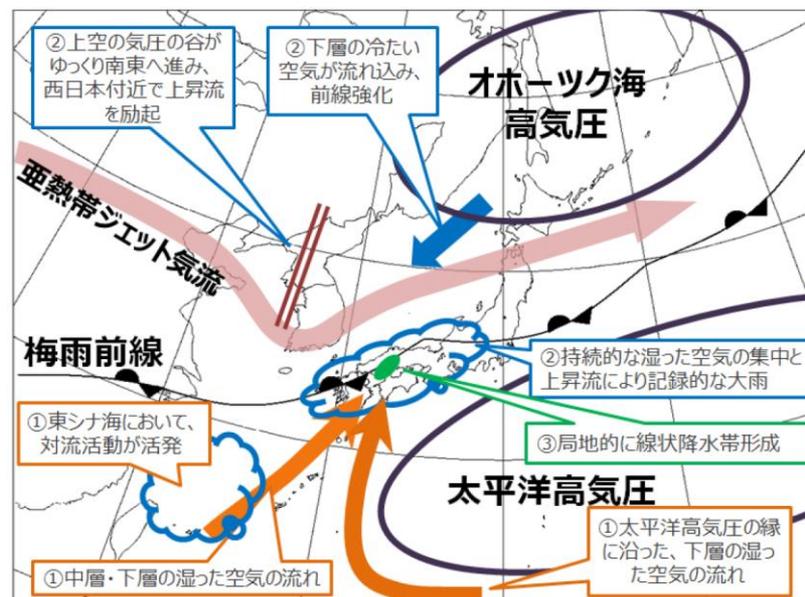
- 1府10県で特別警報が出され、10日間で四国などで総降水量が1000mmを超えるなど、7月の総降水量の2～4倍となる大雨となったところがあった
- 様々な要因で大雨となった
- 気候予測モデルを利用して温暖化の影響を見積もる

期間降水量分布図(6月28日0時～7月8日24時)



6月28日から7月8日の期間降水量

「災害をもたらした気象事例」気象庁,平成30年7月13日

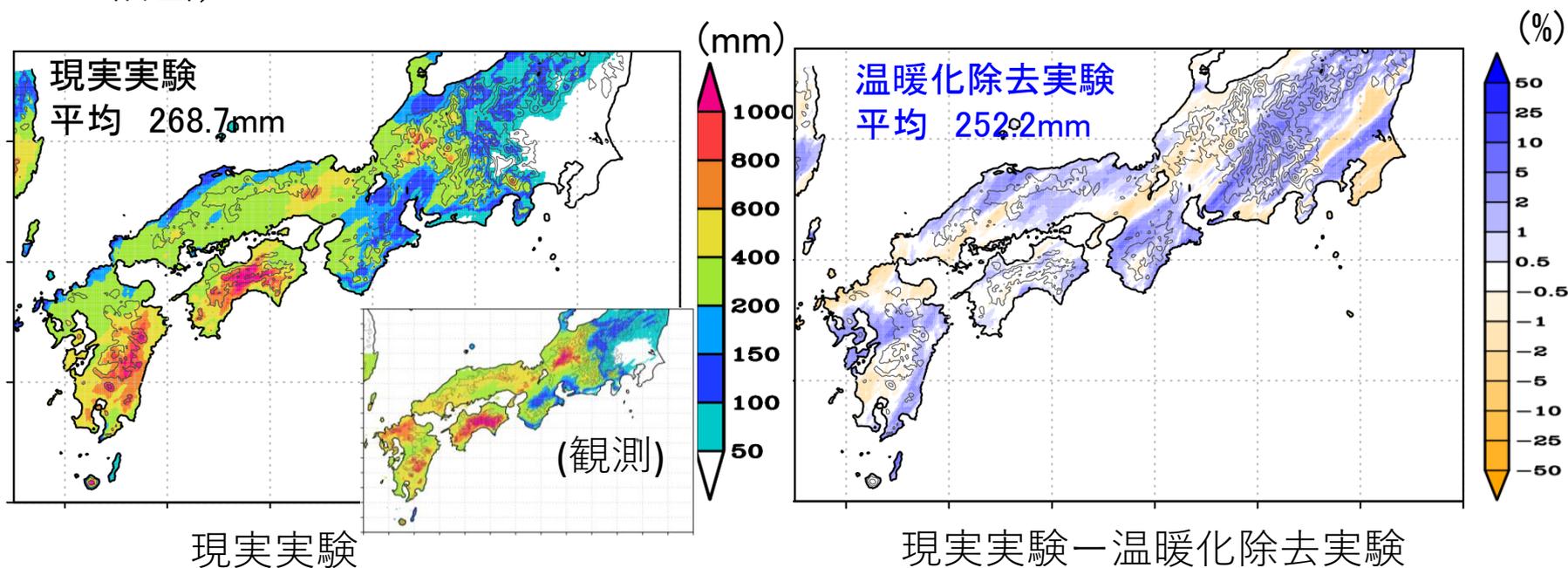


平成30年7月豪雨の発生状況

気象庁報道発表資料,平成30年8月10日

平成30年7月豪雨

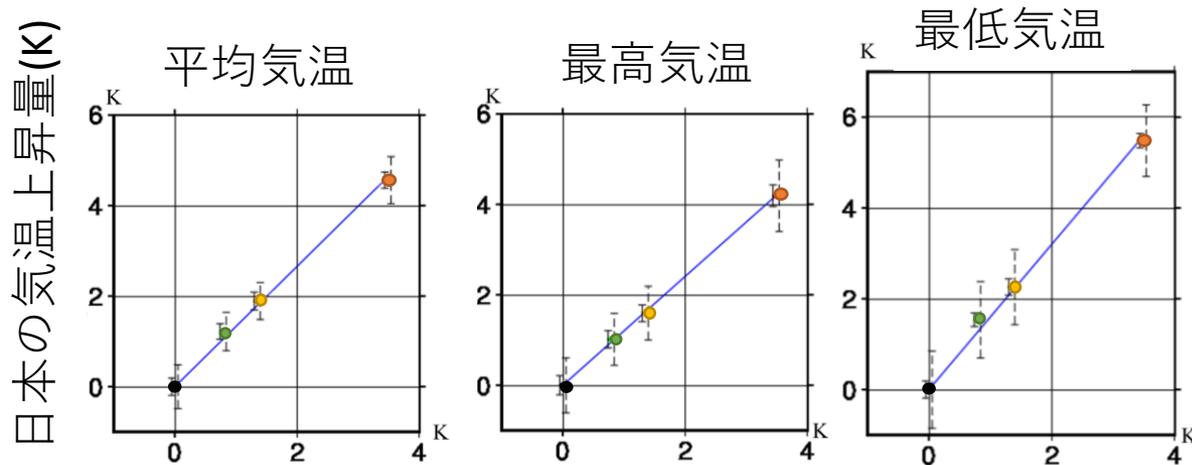
- 気候モデルを用いて平成30年7月豪雨を再現し、これまでに進行した温暖化を除去した実験との比較から、温暖化の影響を調べる
- 温暖化とみなして除去した気温上昇はおよそ 0.9°C （1980年ころに相当）



- 陸域平均で温暖化により約6.5%降水が増加

世界の気温上昇と日本の気温

- 日本では、平均気温の上昇が世界より大きい
 - 上昇量は約**1.3倍**
 - 上昇量は最低気温 > 平均気温 > 最高気温

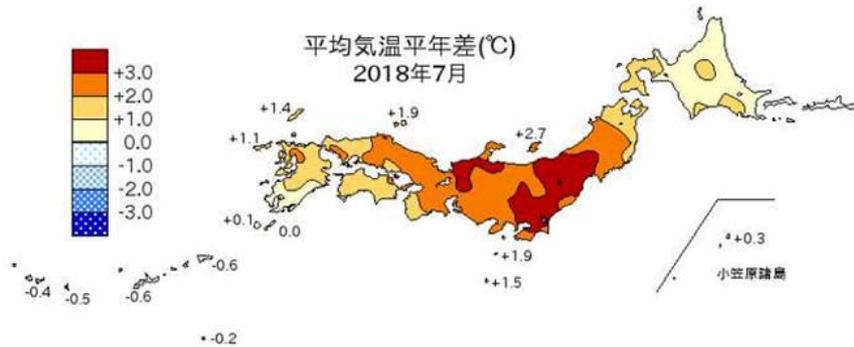


全球気温の過去実験からの上昇量
(エラーバー：実線は標準誤差、破線は標準偏差)

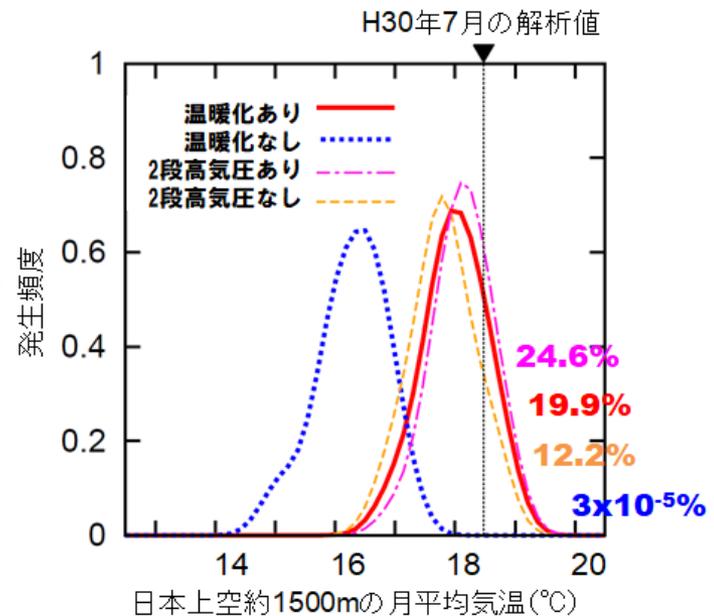
極端な高温の発生

- 平成30年7月は記録的猛暑で、年間猛暑日日数は過去最多を更新
- この猛暑は、温暖化の進行が無ければ、ほぼ起こりえなかった

(a) 平成30年7月の地上における月平均気温平年差



平成30年7月の地上月平均気温平年差
(気象研究所報道発表資料,令和元年5月22日)



日本上空約1500mの月平均気温(°C)
平成30年7月の猛暑発生確率
(気象研究所報道発表資料,令和元年5月22日)

日本域地域気候データセット



- 様々なデータセットがDIASより公開済み
 - 創生プログラム2km格子NHRCM日本域気候予測データセット
 - 創生プログラム5km格子NHRCM日本域気候予測データセット
 - 地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース (d4PDF)
 - 地球温暖化予測情報第8巻
 - 地球温暖化予測情報第9巻
 - etc

**DIASに登録することで
どなたでも利用可能
要素は気温、降水、積雪深など**

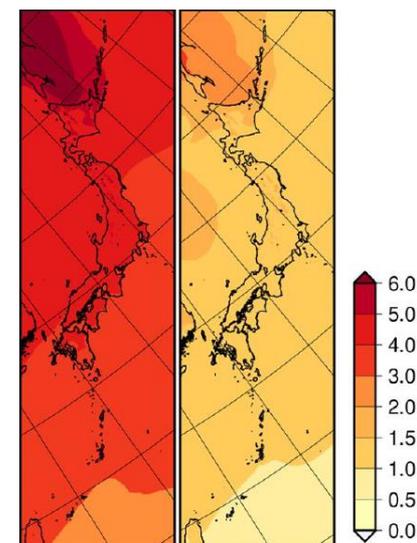
- 目的に応じたデータセットの利用
 - ある狭い地域の詳細な将来予測や時別値データの利用
 - ➔高解像度データセット (5kmや2km解像度のデータ)
 - ごく稀な極端現象や確率の変化の予測
 - ➔大量アンサンブルデータセット(d4PDF)

日本の気候変動2020



本編表紙

- 大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書
- 令和2年12月4日に公開
- 気候変動に関する政策や行動の立案・決定の基礎資料
 - 温室効果ガス
 - 気温・降水・雪・台風
 - 日本近海・沿岸の水温・水位
 - 海洋酸性化、etc



世紀末の現在気候からの気温上昇量
(左：RCP8.5, 右：RCP2.6)

将来予測まとめ

21世紀末の日本は、20世紀末と比べ...

※ 黄色は2°C上昇シナリオ (RCP2.6)、紫色は4°C上昇シナリオ (RCP8.5) による予測

年平均気温が約1.4°C/約4.5°C上昇 海面水温が約1.14°C/約3.58°C上昇

猛暑日や熱帯夜はますます増加し、冬日は減少する。

温まりやすい陸地に比べて海洋の影響で、予測される上昇量は世界平均よりも大きい。

降雪・霜雪が減少

雪ではなく雨が降る。ただし大雪のリスクが低下するとは限らない。

激しい雨が增多

沿岸の海面水位が約0.39 m/約0.71 m上昇

8月のホーリック海面面積が約28%/約70%減少

【参考】4°C上昇シナリオ (RCP8.5) では、21世紀半ばには夏季に北極海の海水がほとんど融解すると予測されている。

強い台風の割合が増加
台風と大雨の風は強まる

日本南方の沖縄周辺に30°C以上、世界平均と同程度の速さで海洋酸性化が進行