



統合的気候モデル高度化プログラム 令和3年度公開シンポジウム

気候は今 どうなっている？ どうなっていく？

～IPCC最新報告書を読み解く～

予測情報の地域への適用に向けて

気象業務支援センター 研究推進部 第1研究推進室長
気象研究所気候・環境研究部第1研究室主任研究官

高 藪 出



AR5

- 1章 序
- 2章 観測：大気圏と地球表面
- 3章 観測：海洋
- 4章 観測：雪氷圏
- 5章 古気候のアーカイブ（記録・資料）からの情報
- 6章 炭素およびその他の生物地球化学的循環
- 7章 雲とエアロゾル
- 8章 人為起源と自然起源の放射強制力
- 9章 気候モデルの評価
- 10章 気候変動の検出と原因特定: 全球規模から地域規模まで**
- 11章 近未来気候変動: 予測と予測可能性
- 12章 長期気候変動: 予測、既定および不可逆性
- 13章 海面水位の変化
- 14章 気候の現象およびその将来の地域規模気候変動との関連性**

AR6

- 1章：構成、背景、手法
- 2章：気候システムの変化状態
- 3章：人間が気候システムに及ぼす影響
- 4章：将来の世界の気候：シナリオに基づいた予測及び近未来に関する情報
- 5章：地球規模の炭素と他の生物地球化学的循環及びそのフィードバック
- 6章：短寿命気候強制因子
- 7章：地球のエネルギー収支、気候フィードバック、及び気候感度
- 8章：水循環の変化
- 9章：海洋、雪氷圏、及び海面水位の変化
- 10章：世界規模と地域規模の気候変化のつながり**
- 11章：変化する気候下における気象及び気候の極端現象**
- 12章：地域規模の影響及びリスクを評価するための気候変化に関する情報**
- アトラス章 / Interactive Atlas**

**地域の気候変動の記述が強化
～WG2への橋渡し～**

気候の現状

A.3 人為起源の気候変動は、世界中の全ての地域で、多くの気象及び気候の**極端現象**に既に影響を及ぼしている。熱波、大雨、干ばつ、熱帯低気圧のような極端現象について観測された変化に関する証拠、及び、特にそれらの変化を人間の影響によるとする原因特定に関する証拠は、AR5以降、強化されている。 {2.3、3.3、8.2、8.3、8.4、8.5、8.6、Box 8.1、Box 8.2、Box 9.2、10.6、11.2、11.3、11.4、11.6、11.7、11.8、11.9、12.3} (☒SPM.3)

将来ありうる気候

B.2 気候システムの多くの変化は、地球温暖化の進行に直接関係して拡大する。この気候システムの変化には、**極端な**高温、海洋熱波、大雨の頻度と強度の増加、いくつかの地域における農業及び生態学的干ばつの増加、強い熱帯低気圧の割合の増加、並びに北極域の海氷、積雪及び永久凍土の縮小を含む。 {4.3、4.5、4.6、7.4、8.2、8.4、Box 8.2、9.3、9.5、Box 9.2、11.1、11.2、11.3、11.4、11.6、11.7、11.9、Cross-Chapter Box 11.1、12.4、12.5、Cross-Chapter Box 12.1、Atlas.4、Atlas.5、Atlas.6、Atlas.7、Atlas.8、Atlas.9、Atlas.10、Atlas.11} (☒SPM.5、☒SPM.6、☒SPM.8)

IPCC WG1 AR6 政策決定者向け 要約 (SPM) から

極端な
高温

陸域の
大雨

干ばつ

Fig. SPM.6

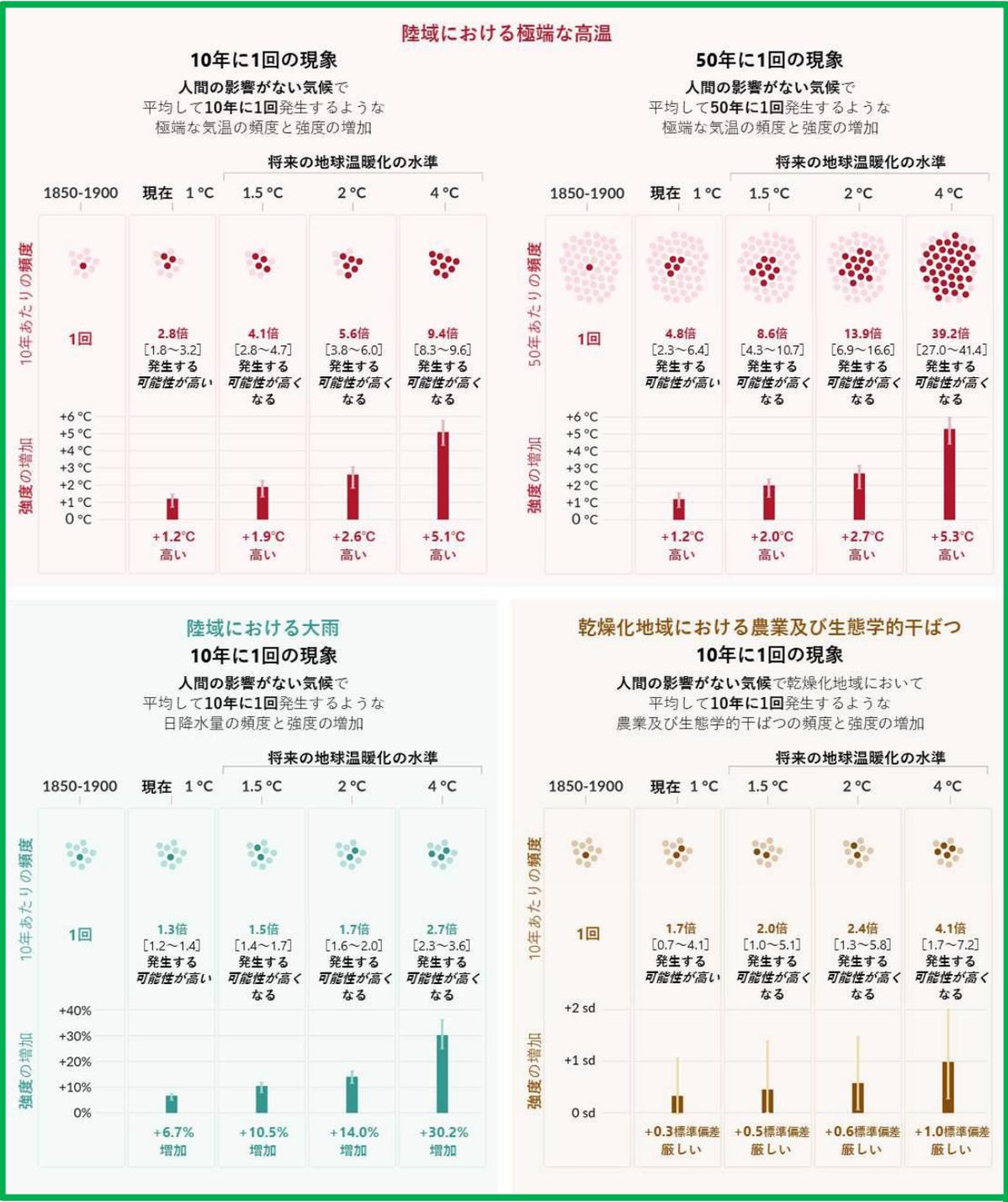
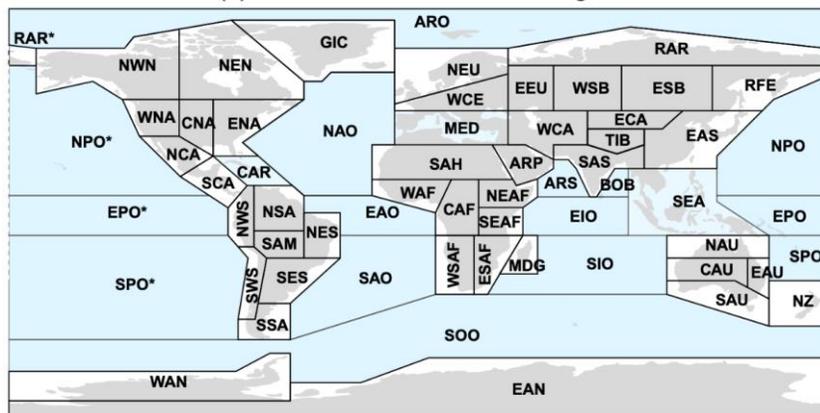


Fig. SPM.6

IPCC WG1 AR6 政策決定者向け

要約 (SPM) から

(b) IPCC-AR6 WGI Reference Regions



1	GIC	Greenland/Iceland	23	SAH	Sahara	43	NAU	N.Australia
2	NWN	N.W.North-America	24	WAF	Western-Africa	44	CAU	C.Australia
3	NEN	N.E.North-America	25	CAF	Central-Africa	45	EAU	E.Australia
4	WNA	W.North-America	26	NEAF	N.Eastern-Africa	46	SAU	S.Australia
5	CNA	C.North-America	27	SEAF	S.Eastern-Africa	47	NZ	New-Zealand
6	ENA	E.North-America	28	WSAF	W.Southern-Africa	48	EAN	E.Antarctica
7	NCA	N.Central-America	29	ESAF	E.Southern-Africa	49	WAN	W.Antarctica
8	SCA	S.Central-America	30	MDG	Madagascar	50	ARO	Arctic-Ocean
9-10	CAR	Caribbean	31	RAR	Russian-Arctic	51	NPO	N.Pacific-Ocean
11	NWS	N.W.South-America	32	WSB	W.Siberia	52	EPO	Equatorial Pacific-Ocean
12	NSA	N.South-America	33	ESB	E.Siberia	53	SPO	S.Pacific-Ocean
13	NES	N.E.South-America	34	RFE	Russian-Far-East	54	NAO	N.Atlantic-Ocean
14	SAM	South-American-Monsoon	35	WCA	W.C.Asia	55	EAO	Equatorial Atlantic-Ocean
15	SWS	S.W.South-America	36	ECA	E.C.Asia	56	SAO	S.Atlantic-Ocean
16	SES	S.E.South-America	37	TIB	Tibetan-Plateau	57	ARS	Arabian-Sea
17	SSA	S.South-America	38	EAS	E.Asia	58	BOB	Bay-of-Bengal
18	NEU	N.Europe	39	ARP	Arabian-Peninsula	59	EIO	Equatorial Indic-Ocean
19	WCE	Western&Central-Europe	40	SAS	S.Asia	60	SIO	S.Indic-Ocean
20	EEU	E.Europe	41-42	SEA	S.E.Asia	61	SOO	Southern-Ocean
21-22	MED	Mediterranean						

DA/EAにより検証された、reference reigon毎の、(a)極端な高温、(b)大雨、(c) 農業及び生態学的干ばつ（土壌水分量で定義したもの）のこれまでの変化の振れ幅と、人為起源の確信度の図。主に、過去50年間について検証したものの。

気候変動は既に、人間が居住する世界中の全ての地域において影響を及ぼしており、人間の影響は、気象や極端気候に観測された多くの変化に寄与

極端な高温

に観測された変化

● 増加 (41)

● 減少 (0)

○ 変化に対する見解の一致度が低い (2)

○ データや文献が限定的 (2)

観測された変化における人間の寄与の確信度

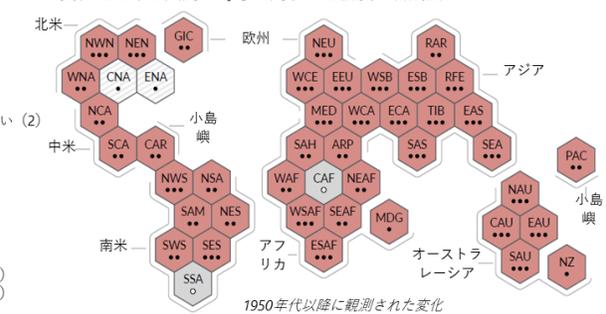
●●● 高い

●● 中程度

● 低い (見解の一致度が低いため)

○ 低い (証拠が限定的であるため)

a) 世界中の地域において極端な高温に観測された変化の評価と、観測された変化における人間の寄与に関する確信度の合成図



1950年代以降に観測された変化

大雨

に観測された変化

● 増加 (19)

● 減少 (0)

○ 変化に対する見解の一致度が低い (8)

○ データや文献が限定的 (18)

観測された変化における人間の寄与の確信度

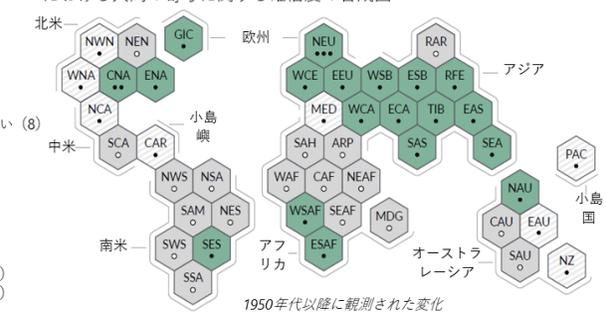
●●● 高い

●● 中程度

● 低い (見解の一致度が低いため)

○ 低い (証拠が限定的であるため)

b) 世界中の地域において大雨に観測された変化の評価と、観測された変化における人間の寄与に関する確信度の合成図



1950年代以降に観測された変化

農業及び生態学的干ばつ

に観測された変化

● 増加 (12)

● 減少 (1)

○ 変化に対する見解の一致度が低い (28)

○ データや文献が限定的 (4)

観測された変化における人間の寄与の確信度

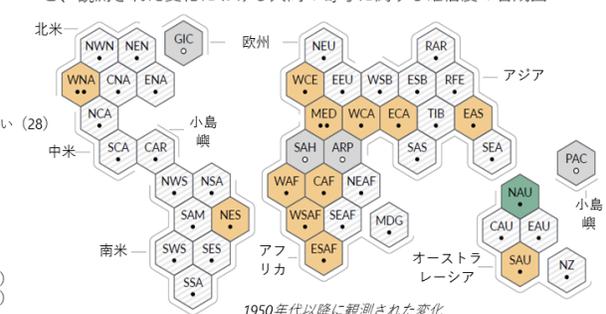
●●● 高い

●● 中程度

● 低い (見解の一致度が低いため)

○ 低い (証拠が限定的であるため)

c) 世界中の地域において農業及び生態学的干ばつに観測された変化の評価と、観測された変化における人間の寄与に関する確信度の合成図



1950年代以降に観測された変化

各六角形は、IPCC AR6 WGIの参照地域の一つに相当

●●● 高い

●● 中程度

● 低い (見解の一致度が低いため)

○ 低い (証拠が限定的であるため)

IPCC AR6 WGIの参照地域：
 【北米】 NWN (北米北西部)、 NEN (北米北東部)、 WNW (北米西部)、 CNA (北米中部)、 ENA (北米東部)
 【中米】 NCA (中米北部)、 SCA (中米南部)、 CAR (カリブ地域) 南米: NWS (南米北西部)、 NSA (南米北部)、 NES (南米東部)、 SAM (南米モンスーン地域)、 SWS (南米南西部)、 SES (南米南東部)、 SSA (南米南東部)
 【欧州】 GIC (グリーンランド/アイスランド)、 NEU (北欧)、 WCE (中・西欧)、 EEU (東欧)、 MED (地中海地域)
 【アフリカ】 MED (地中海地域)、 SAH (サハラ地域)、 WAF (アフリカ西部)、 CAF (アフリカ中部)、 NEAF (アフリカ北東部)、 SEAF (アフリカ南東部)、 WSAF (アフリカ南西部)、 ESAF (アフリカ南東部)、 MDG (マダガスカル)
 【アジア】 RAR (ロシア極東)、 WSB (シベリア西部)、 ESB (シベリア東部)、 RFE (ロシア極東地域)、 WCA (アジア中西部)、 ECA (アジア中東部)、 TIB (チベット高原)、 EAS (東アジア)、 ARP (アラル海半島)、 SAS (南アジア)、 SEA (東南アジア)
 【オーストラレーシア】 NAU (豪州北部)、 CAU (豪州中部)、 EAU (豪州東部)、 SAU (豪州南部)、 NZ (ニュージーランド)
 【小島嶼】 CAR (カリブ地域)、 PAC (太平洋島嶼)

極端な高温

陸域の大雨

干ばつ

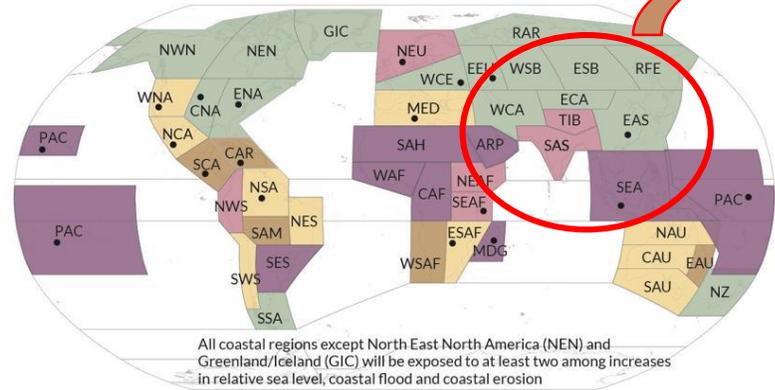
While changes in specific climate drivers

気候的影響駆動要因 (CID)

anywhere, there is a specific climate response

World regions grouped into five clusters, each one based on a combination of changes in climatic impact-drivers

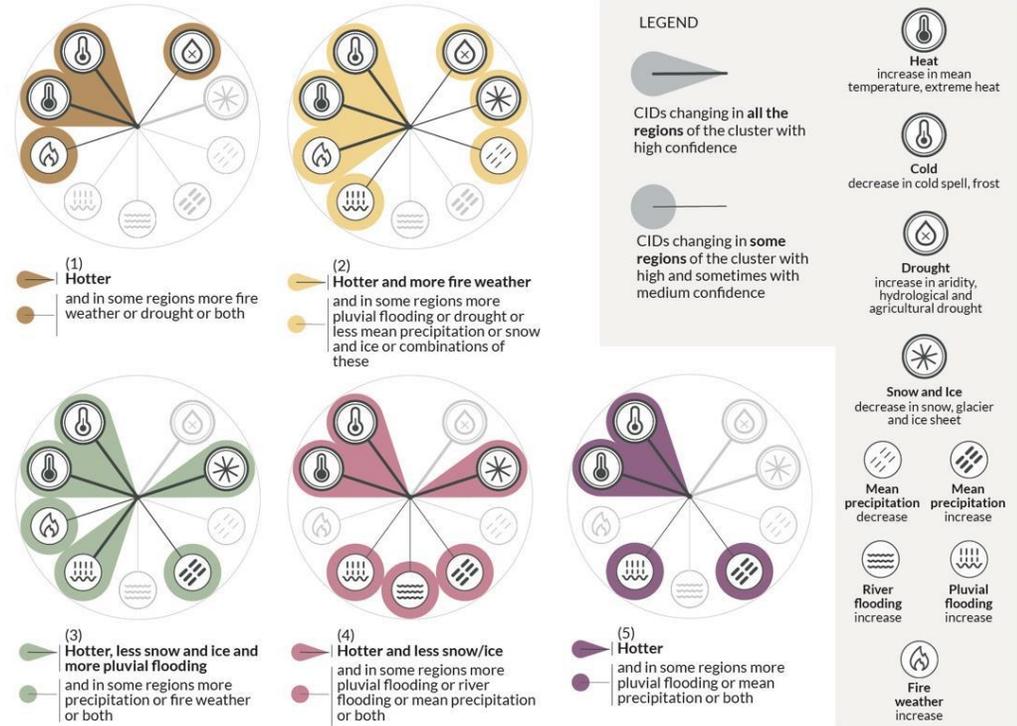
Reference period: Mid 21st century or 2oC GWL compared to a climatological reference period including the period from 1960-2014



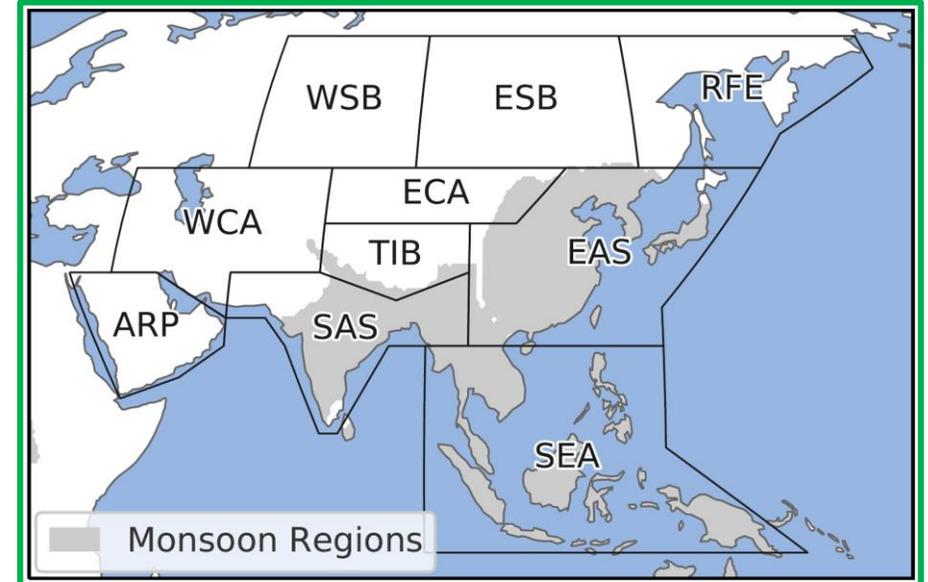
- 1) Hotter and drier
- 2) Hotter and drier and in some regions wetter extremes
- 3) Hotter and wetter extremes and in some regions more precipitation or fire weather
- 4) Hotter and wetter and in some regions more flooding
- 5) Hotter and in some regions wetter extremes or more precipitation
- 6) Increase in Tropical cyclones intensity or Severe winds

All coastal regions except North East North America (NEN) and Greenland/Iceland (GIC) will be exposed to at least two among increases in relative sea level, coastal flood and coastal erosion

Combinations of future changes in Climatic Impact-Drivers (CIDs)



IPCC WG1 AR6 でアジア域はどのように記述されているか？



From Asia FS

Fig. TS.22

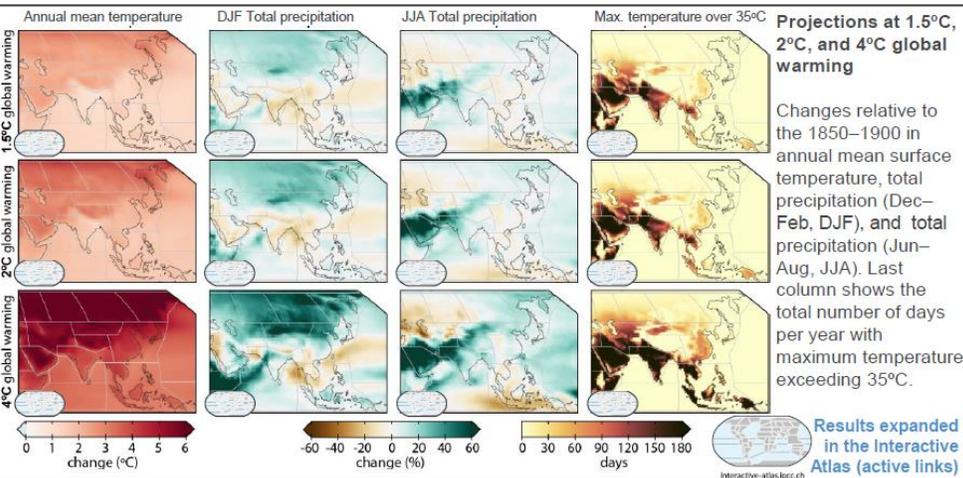
Regional fact sheet - Asia

Common regional changes

- The **observed** mean surface temperature increase has clearly emerged out of the range of internal variability compared to 1850-1900. Heat extremes have increased while cold extremes have decreased, and these trends will continue over the coming decades (*high confidence*).
- Marine heatwaves will continue to increase (*high confidence*).
- Fire weather seasons will lengthen and intensify, particularly in North Asia regions (*medium confidence*).
- Average and heavy precipitation will increase over much of Asia (*high to medium confidence*).
- Mean surface wind speeds have decreased (*high confidence*) and will continue to decrease in central and northern parts of Asia (*medium confidence*).
- Glaciers are declining and permafrost is thawing. Seasonal snow duration, glacial mass, and permafrost area will decline further by the mid-21st century (*high confidence*).
- Glacier runoff in the Asian high mountains will increase up to mid-21st century (*medium confidence*), and subsequently runoff may decrease due to the loss of glacier storage.
- Relative sea level around Asia has increased faster than global average, with coastal area loss and shoreline retreat. Regional-mean sea level will continue to rise (*high confidence*).

地域内で共通の変化

- * 1850-1900年と比べた平均地上気温の上昇は、内部変動の範囲をすでに明らかに超えている。極端高温は増加し、極端低温は減少してきた。これらの傾向は来たる数十年間に渡って続くであろう（確信度が高い）。
- * 海洋熱波は今後も増加するであろう（確信度が高い）。
- * 特にアジア北部で、火災の発生しやすい気象条件（fire weather）の季節は長くなり、しかも強化されるであろう（確信度が中程度）。
- * アジアの多くの地方で、平均降水量、大雨ともに増加するであろう（確信度が中程度から高い）。
- * 平均地上風速はこれまで低下してきており（高い確信度）、今後もアジア中部から北部で低下し続けるであろう（確信度が中程度）。
- * 氷河は後退し、永久凍土は融解している。積雪期、氷河の質量、永久凍土域は21世紀半ばまでさらに減少するであろう（確信度が高い）。
- * アジアの高山域の氷河流出は21世紀半ばまで増加するであろう（確信度が中程度）。その後、氷河の喪失にともない、流出量は減少すると思われる。
- * アジア周囲の相対海面水位は、海岸線の後退と海岸域の減少を伴って、全球平均よりも速く進行してきた。地域平均海面水位の上昇は、今後も引き続き進む（確信度が高い）。



図の説明：
 *地球温暖化レベル+1.5°C、+2.0°C、+4.0°C時の予測結果
 *1850-1900年平均値と比べた、（左から）年平均気温、12月～2月季節降水量、6月～8月季節降水量の変化。最右端は最高気温35°C以上の日数（1年当たり）。

Asian Monsoons

- The South and Southeast Asian monsoon has weakened in the second half of the 20th century (*high confidence*). The dominant cause of the observed decrease of South and Southeast Asian monsoon precipitation since mid-20th century is anthropogenic aerosol forcing.
- The dry-north and wet-south pattern of East Asian summer monsoon precipitation change results from the combined effects of greenhouse gases and aerosols (*high confidence*).
- In the near-term, South and Southeast Asian monsoon and East Asian summer monsoon precipitation will be dominated by the effects of internal variability (*medium confidence*).
- In the long-term, South and Southeast Asian monsoon and East Asian summer monsoon precipitation will increase (*medium confidence*).

アジアモンスーン域

- * 南アジア・東南アジアモンスーンは20世紀後半に弱まった（確信度が高い）。観測された南アジア・東南アジアモンスーンに於けるモンスーン期の降水量の20世紀中頃以降の減少に対する主要な原因は人為起源のエアロゾル強制力である。
- * 東アジアの夏季モンスーンの降水量が北部で減少し南部で増加したのは、温室効果ガスとエアロゾルの複合効果の結果である（確信度が高い）。
- * 近未来の南アジア・東南アジアモンスーンと東アジア夏季モンスーン期の降水量変化には内部変動が卓越する（確信度が中程度）。
- * 今世紀末頃には、南アジア・東南アジアモンスーンと東アジア夏季モンスーン期の降水量が増加する（確信度が中程度）。

Common change: TS.4.3.1, TS.4.3.2.2, Box 9.2; 9.5; 11.5.5; 12.4.2. Asia monsoon: 8.3.2.4, Box 8.1, 8.4.2.4, Box TS.13. North Asia: 2.3.2, 8.2, 8.3, 8.4, Table 11.7, Table 11.8, Table 11.9, 12.4.2, Table 12.4, Atlas.5.2, TS.4.3.2.2, TS Table 4, TS Table 5. East Asia: TS.4.3.2.2; 11.4; 11.7.1; Table 11.8; Table 11.9; 12.4.2; Atlas.5.1. Tibetan Plateau: CCB10.4, 11.4.5. South Asia: TS.4.3.2, 8.4.1, 11.3.2, 11.3.5, Table 11.5, 12.4.2, 12.5.2.1. Atlas.5.3.2, Atlas.5.3.5, Atlas.5.10. Southeast Asia: TS.4.3.2.2; 11.5.5; 11.7.1; 12.4.2; Atlas.5.4. Southwest Asia: 8.2, 8.3, 8.4, 9.5, Table 11.7, Table 11.8, Table 11.9, 12.4.2, Table 12.4, Atlas.5.5. TS.4.3.2.2, Table TS.4, Table TS.5

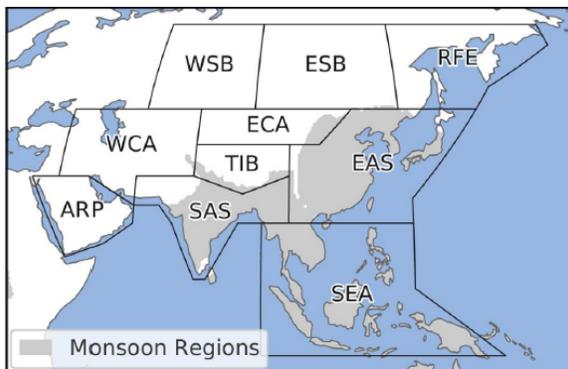
IPCC WG1 AR6 でアジア域はどのように記述されているか？

North Asia (WSB, ESB, RFE)

- Permafrost has **thawed**, its temperature **increased**, and seasonal snow duration and extent **decreased** while maximal snow depth **has increased** over the past 3 to 4 decades (*high confidence*). It is *virtually certain* that permafrost extent and volume **will shrink** with further global warming.
- Annual precipitation **has increased** since the mid-1970s (*very high confidence*) and rising heavy convective showers **caused** more intense floods (*medium confidence*). **Projected** increase in precipitation almost doubles the annual maximum river discharge with increased flooded area in major Siberian rivers by mid-21st century (*medium confidence*).
- The number of dry days **has decreased** for much of the region but increased in southwestern parts, where total soil moisture **will decline** and the fire season **will lengthen** (*medium confidence*).

Southwest Asia (WCA, ARP)

- Anthropogenic warming **has amplified** droughts since the 1980s (*high confidence*). An increase in extreme precipitation has been **observed**, mostly in elevated areas.
- Mountain permafrost degradation at high altitudes **has increased** the instability of mountain slopes in the past decade (*medium confidence*). Reduction of the annual maximum amount of snow **increases** with elevation in mountain areas.
- Annual precipitation totals, intensity, and frequency of heavy precipitation **are projected to increase** with increasing warming levels. Strong spatiotemporal differences with overall decreasing precipitation **are projected** in summer with the opposite tendency in winter.



Tibetan Plateau (TIB)

- Over most of the Hindu Kush Himalayan region, snow cover **has reduced** since the early 21st century, and glaciers **have retreated** and lost mass since the 1970s. The Karakoram glaciers **have remained** either in a balanced state or **slightly gained mass**. During the 21st century, snow-covered areas and snow volumes **will decrease** in most of the Hindu Kush Himalayan, and snowline elevations **will rise** and glacier volumes **will decline** (*high confidence*).
- A general wetting across the whole Tibetan Plateau and the Himalaya **is projected**, with increases in heavy precipitation in the 21st century.

South Asia (SAS)

- Heatwaves and humid heat stress **will be** more intense and frequent during the 21st century (*medium confidence*).
- Both annual and summer monsoon precipitation **will increase** during the 21st century, with enhanced interannual variability (*medium confidence*).

East Asia (EAS, ECA)

- Daily precipitation extremes **have increased** over parts of the region (*high confidence*). Heavy precipitation **will increase in frequency and intensity** (*high confidence*), leading to more frequent landslides in some mountain areas.
- Droughts **have become** more frequent in much of continental East Asia while arid Eastern Central Asia **has become** wetter (*medium confidence*).
- The rate of intensification and number of strong tropical cyclones **have increased** (*medium confidence*), and tropical cyclone tracks **likely** migrated poleward.

Southeast Asia (SEA)

- Future warming **will be** slightly less than the global average (*high confidence*).
- Observed mean rainfall trends are not spatially coherent or consistent across datasets and seasons (*high confidence*). Rainfall **will increase** in northern parts and decrease in the Maritime Continent (*medium confidence*).
- Compound impacts of climate change, land subsidence, and local human activities **will lead to** higher flood levels and prolonged inundation in the Mekong Delta (*high confidence*).
- Although there has been no significant long-term trend in the overall number of tropical cyclones, fewer but more extreme tropical cyclones **have affected** the region.

東アジア域では、極端降水の増加と台風の北上が述べられている

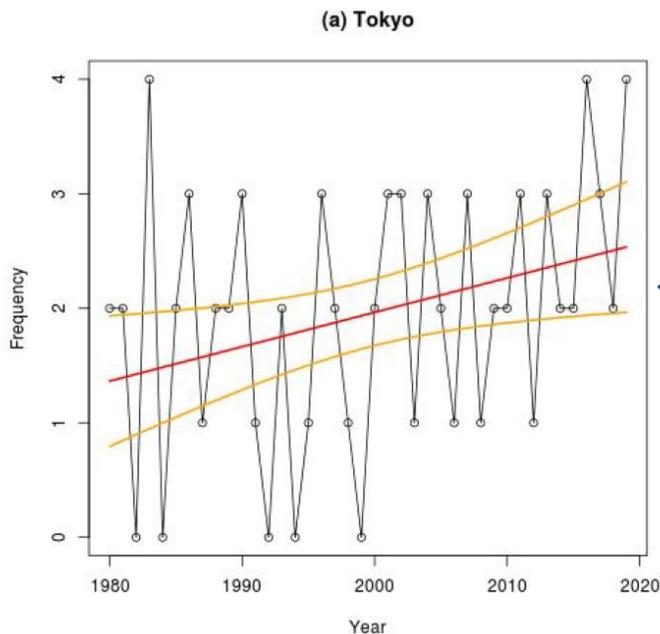
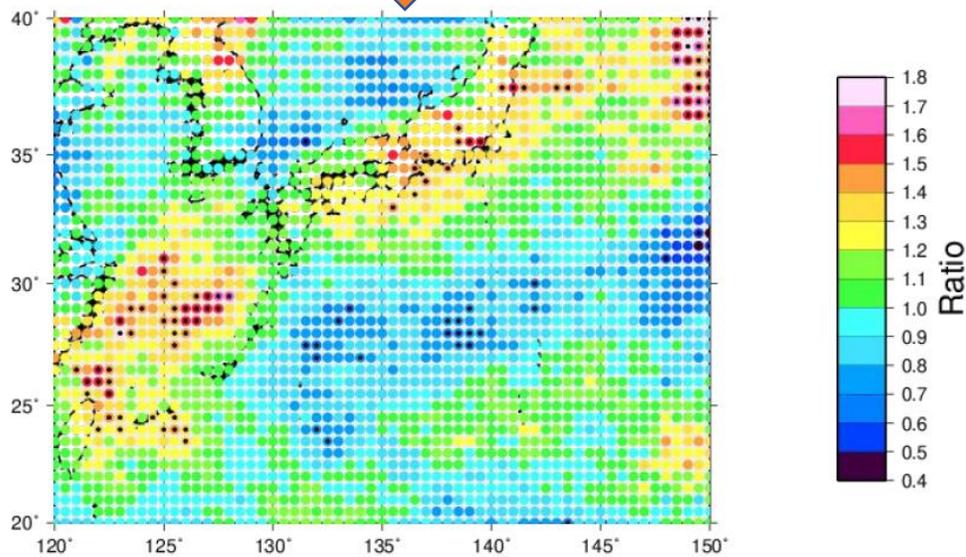
東アジア (EAS, ECA)

- * 日極端降水はこの地域の一部で増加してきた (確信度が高い)。大雨の頻度と強度は今後も増加し (確信度が高い)、いくつかの山岳域で斜面崩壊の頻度を増加させる。
- * EAS大陸域の大部分で、干ばつの頻度は増してきている一方、乾燥したECAでは湿潤化が起こってきている (確信度が中程度)
- * 強い熱帯低気圧の強化速度と数はこれまで増大してきている (確信度が中程度)。また、熱帯低気圧のトラックは極側へと浸潤した可能性が高い。

熱帯低気圧のこれまでの変動に寄与した研究

台風の近年（40年間）の日本への接近数をベストトラックデータ等を基に調べた研究

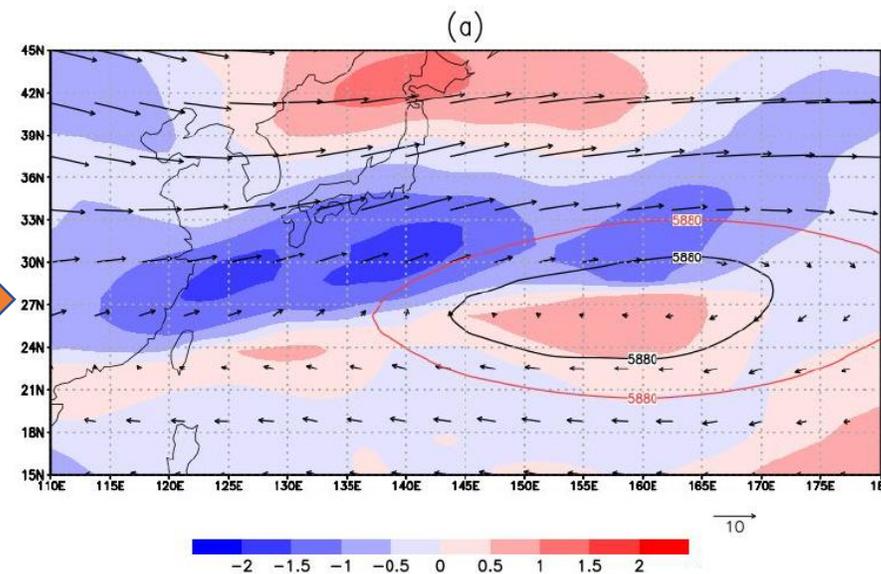
日本列島への接近数はここ40年間増加している



Yamaguchi et al., 2020

東京への接近数は増加している

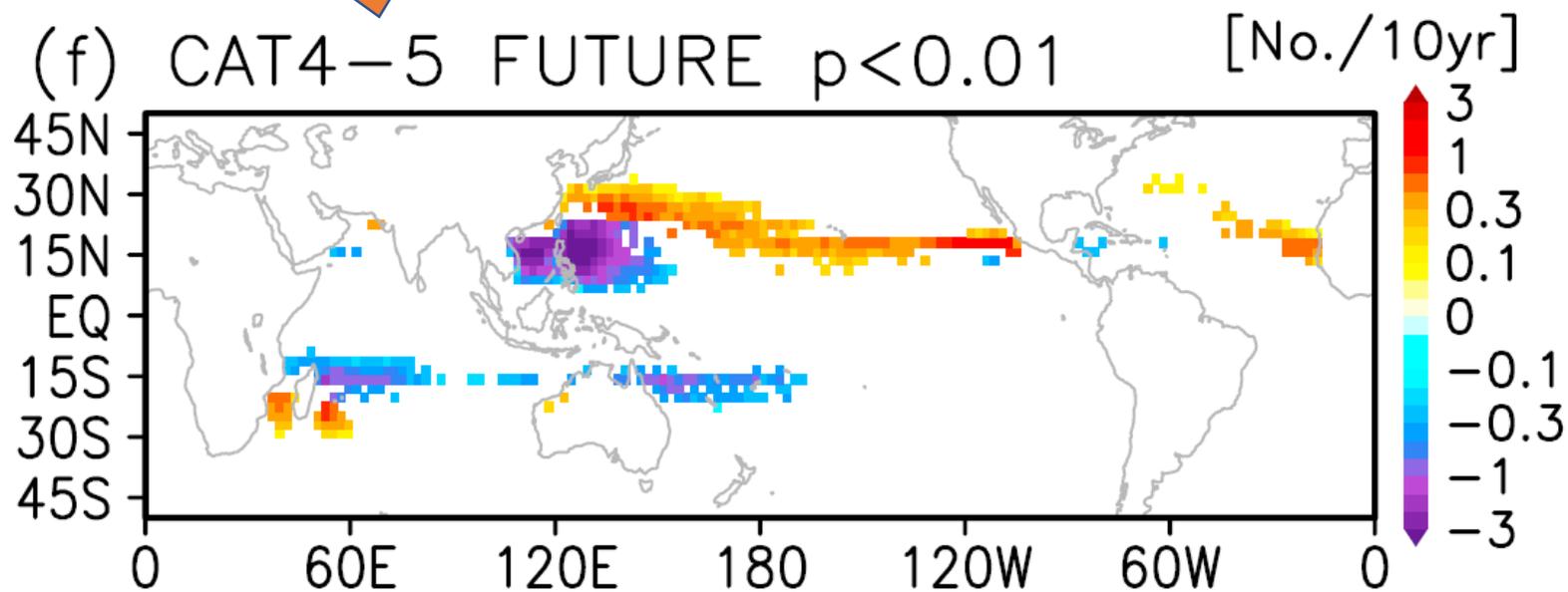
太平洋高気圧の張り出しが大きくなり経路に影響を与えている



※ 「接近数」は、台風中心が300km以内に近づいたものの数。ここでは“対象地域の南側で”と定義。

熱帯低気圧の将来変動に寄与した研究

非常に強い熱帯低気圧の存在頻度の変化
(d4PDFの+4°C世界との比較より)

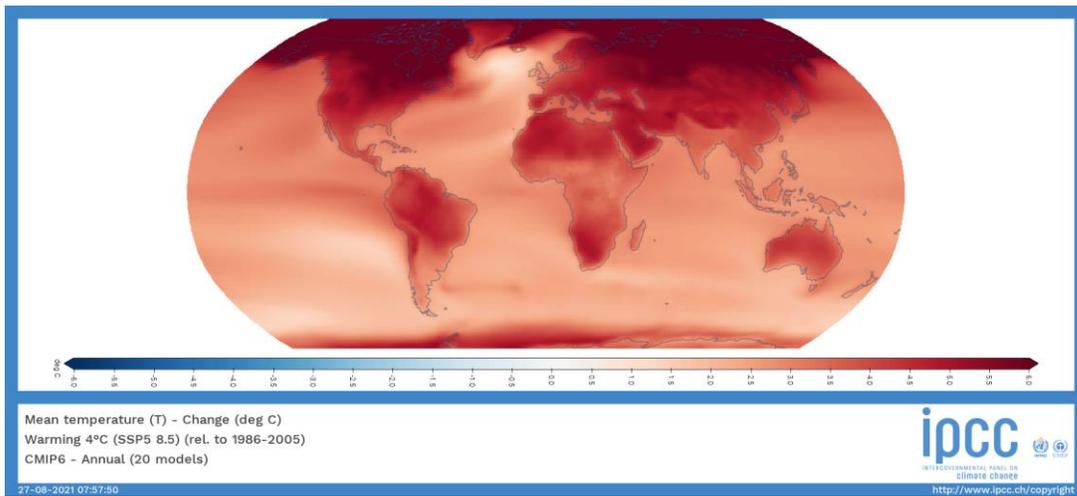


本編第9節

日本付近の台風の強度は強まり、日本の南会場で猛烈な台風の存在頻度が増加することが予測される（確信度が中程度）。

※ カテゴリー4/5は、“非常に強い”ないし“猛烈な”台風に対応する

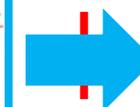
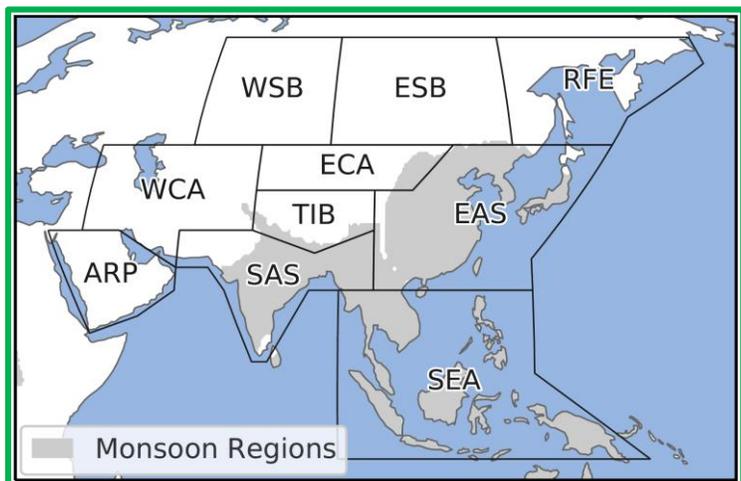
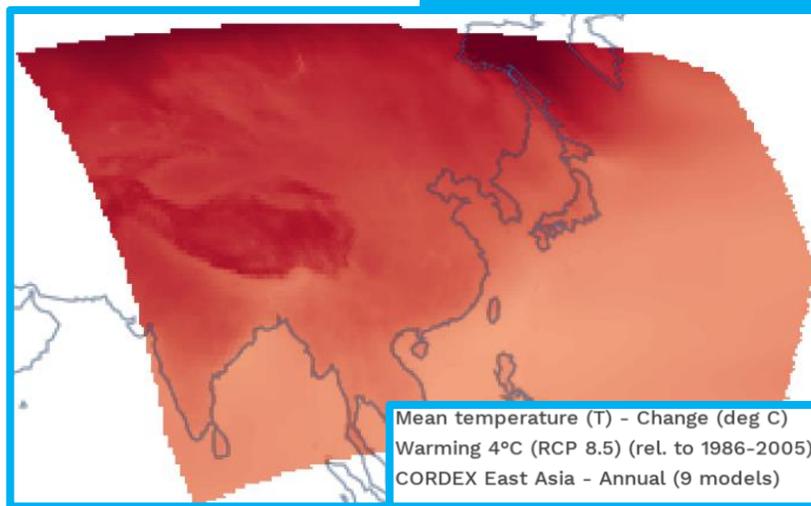
Yoshida et al., 2017



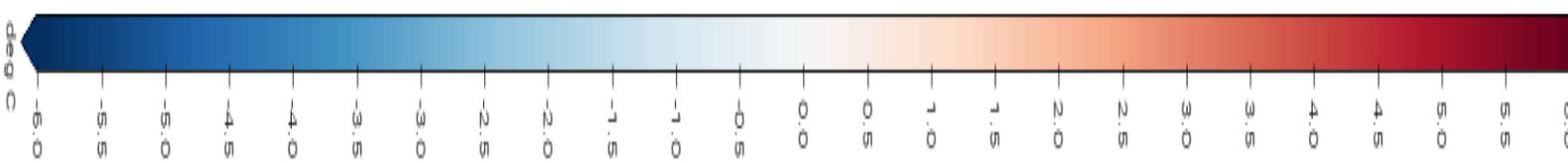
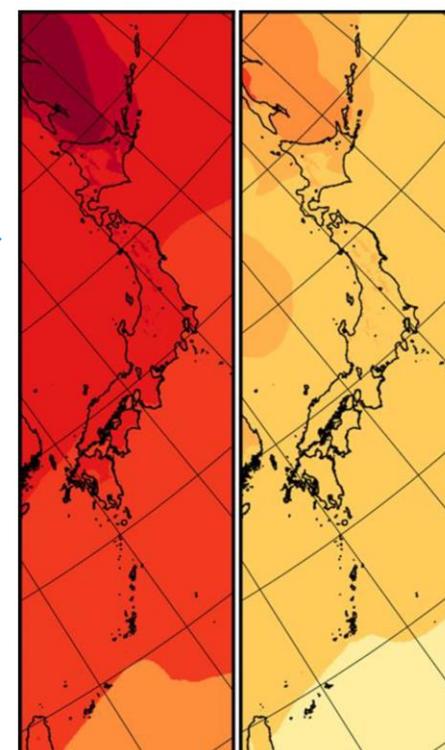
CMIP6



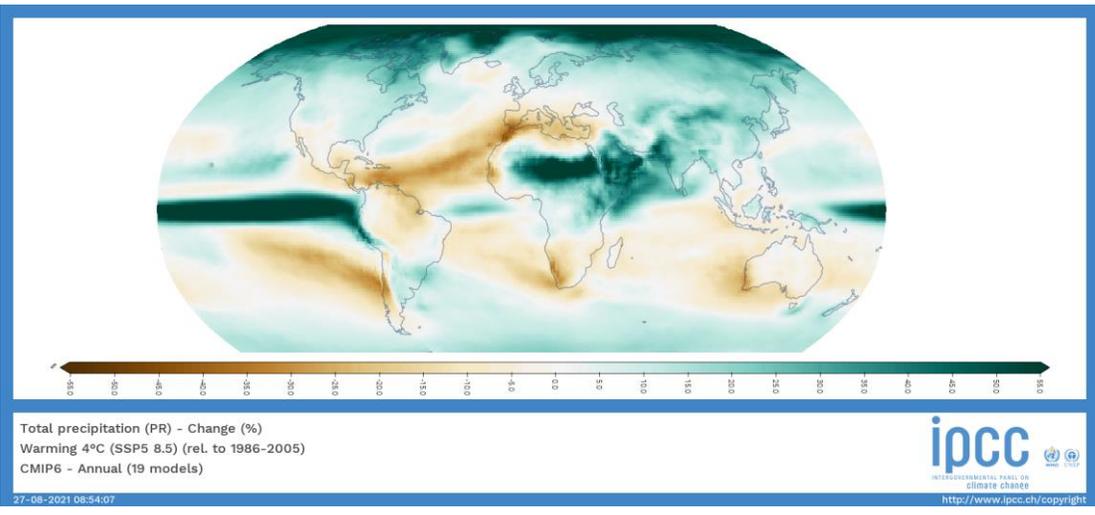
CORDEX EA



**日本の気候変動
2020**



年平均気温の変化

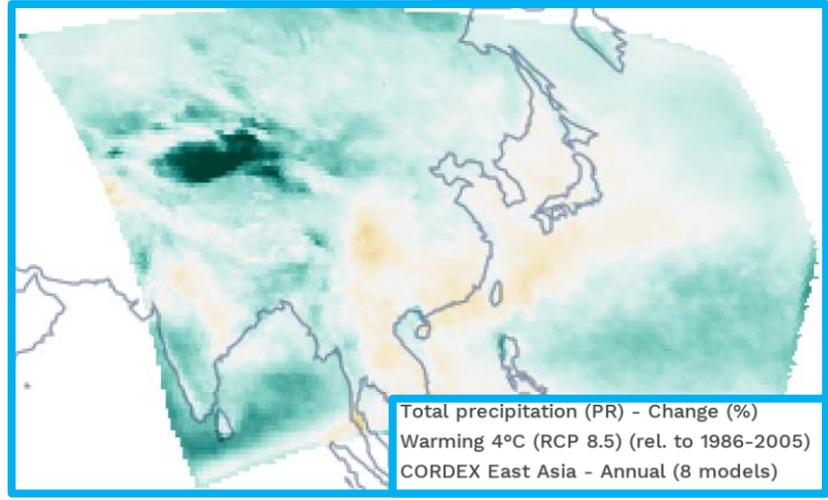


CMIP6

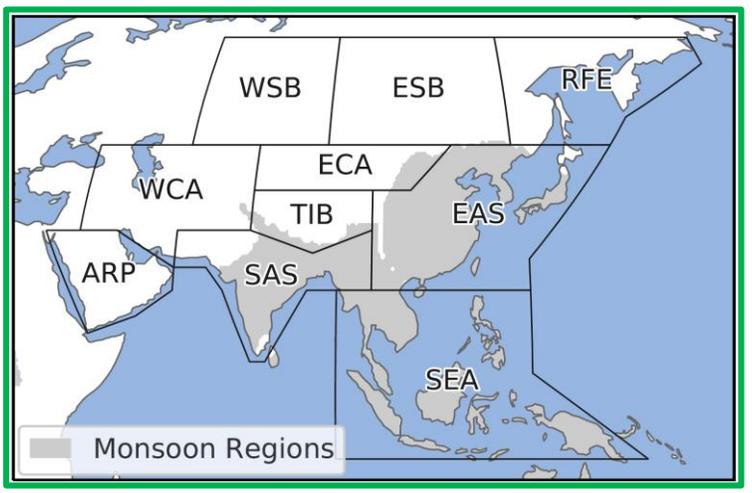
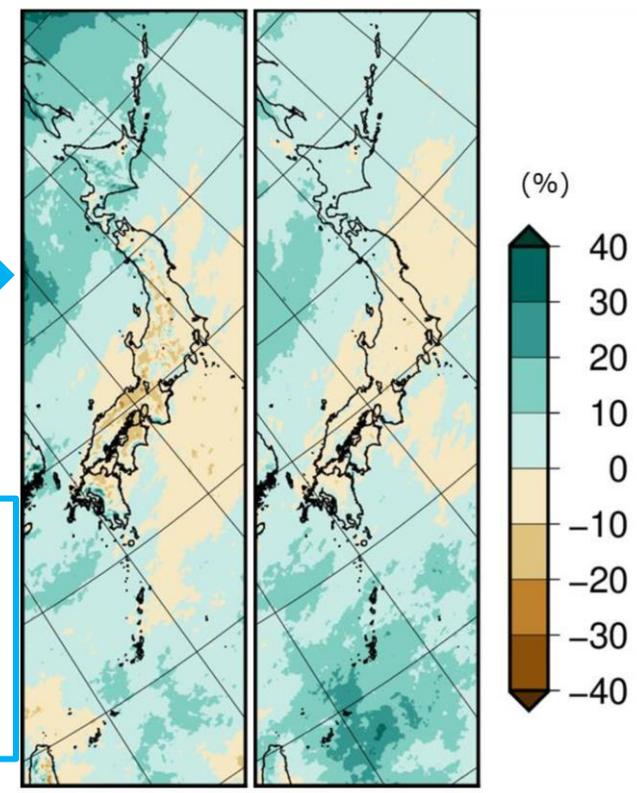
(a) 4°C上昇シナリオ (RCP8.5) による予測

	年	春	夏	秋	冬
全国	-32 ± 186	-10 ± 77	-24 ± 142	16 ± 94	-15 ± 62
北日本 日本海側	42 ± 153	17 ± 72	44 ± 105	-3 ± 80	-17 ± 69
北日本 太平洋側	52 ± 160	7 ± 74	10 ± 111	26 ± 104	8 ± 65
東日本 日本海側	-146 ± 242	1 ± 96	1 ± 159	-9 ± 123	-136 ± 127
東日本 太平洋側	-105 ± 298	-40 ± 105	-87 ± 223	14 ± 163	9 ± 88
西日本 日本海側	-38 ± 324	-20 ± 143	10 ± 260	17 ± 119	-46 ± 71
西日本 太平洋側	-76 ± 354	-18 ± 147	-87 ± 286	34 ± 144	-5 ± 87
沖縄・奄美	114 ± 477	44 ± 225	58 ± 298	11 ± 214	1 ± 132

CORDEX EA



日本の気候変動 2020



年間総降水量の変化： 日本上空はほとんどの地域で有意水準にない。

BOX 11.4: Case study: Global-scale concurrent climate anomalies at the example of the 2015-2016 extreme El Niño and the 2018 boreal spring/summer extremes

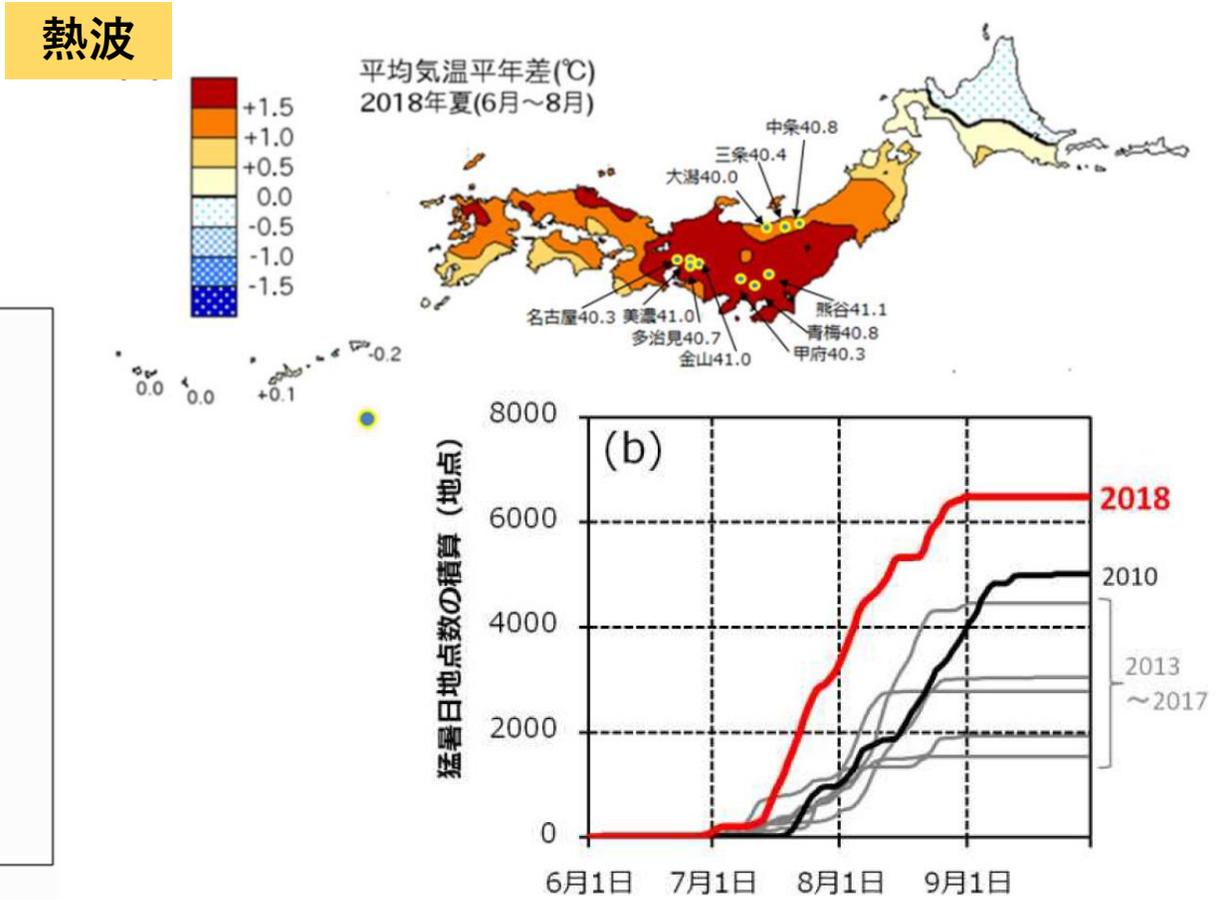
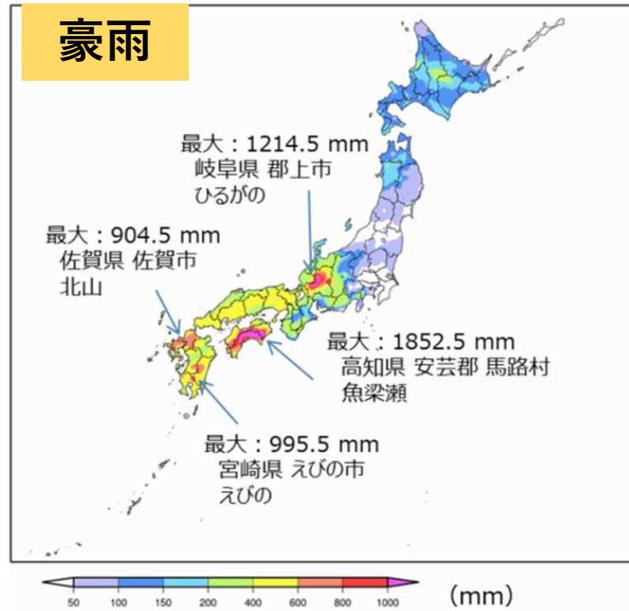
BOX 11.4: 事例研究：全球的に同時発生した気候の偏差：2015-2016の極端なエルニーニョと2018年の北半球春季/夏季極端事象

Global-scale temperature extremes and concurrent precipitation extremes in boreal 2018 spring and summer

北半球春季から夏季にかけて発生した全球的な極端な高温と、同時発生した極端な降水。

気候変動監視レポート
2018

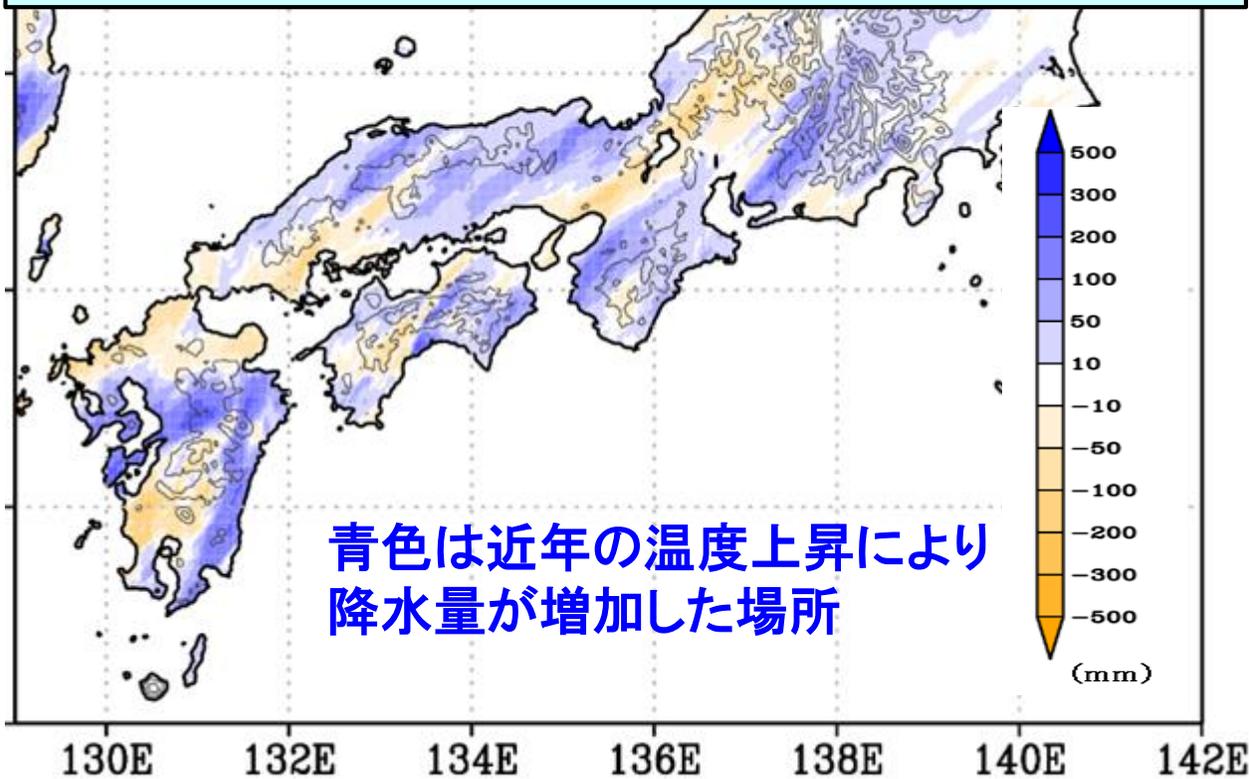
日本付近でもこの年は豪雨と熱波が襲来した。



H30年7月豪雨に温暖化がどの程度「量的に」寄与したか？

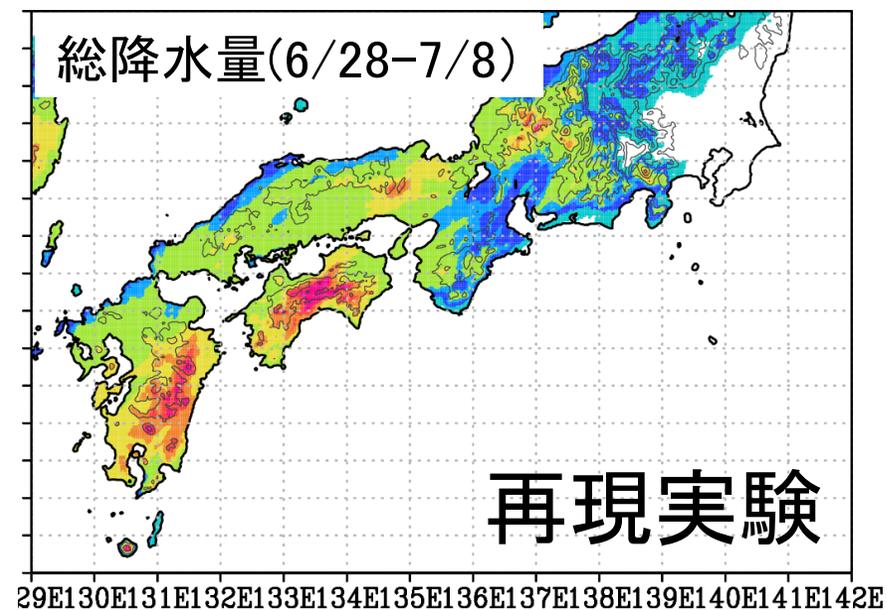
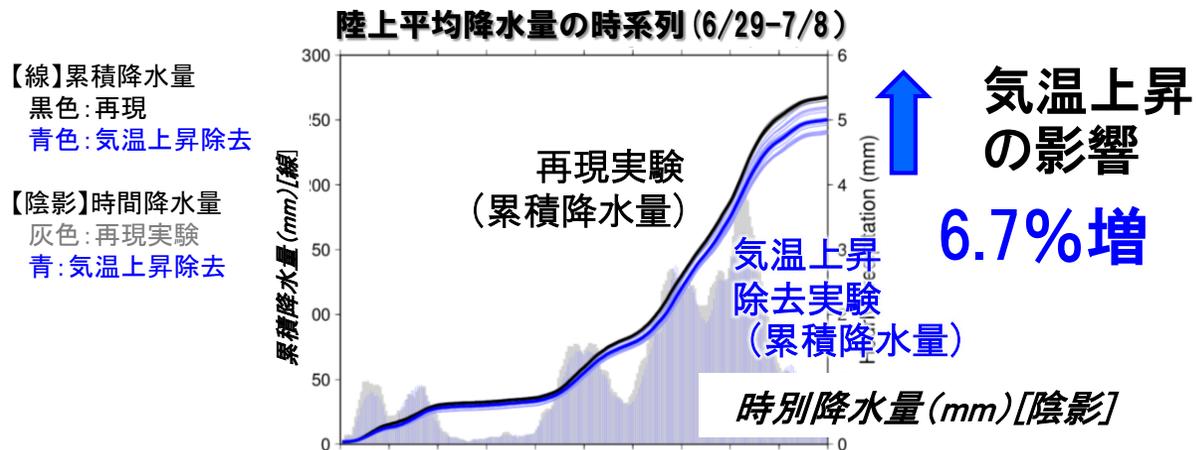
量的EA

再現実験と気温上昇除去実験の差



全体的には増えているが、場所によっては増えたり減ったり

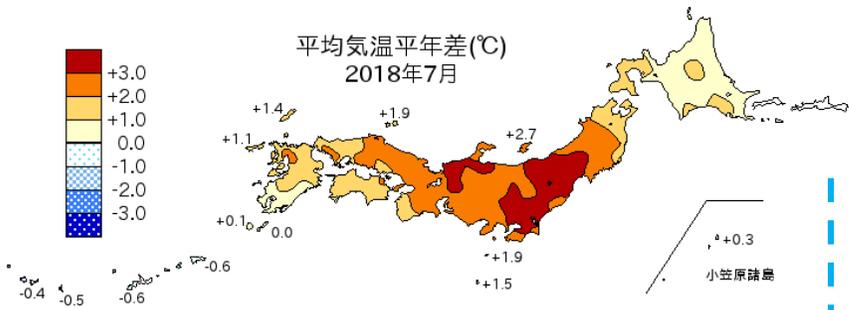
→ 陸上で平均すると差が明瞭に



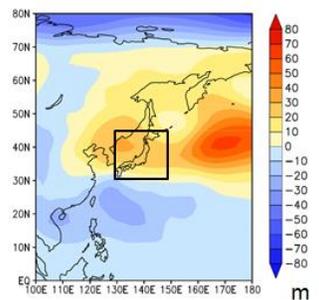
29E130E131E132E133E134E135E136E137E138E139E140E141E142E

平成30年7月の記録的猛暑に温暖化が与えた影響

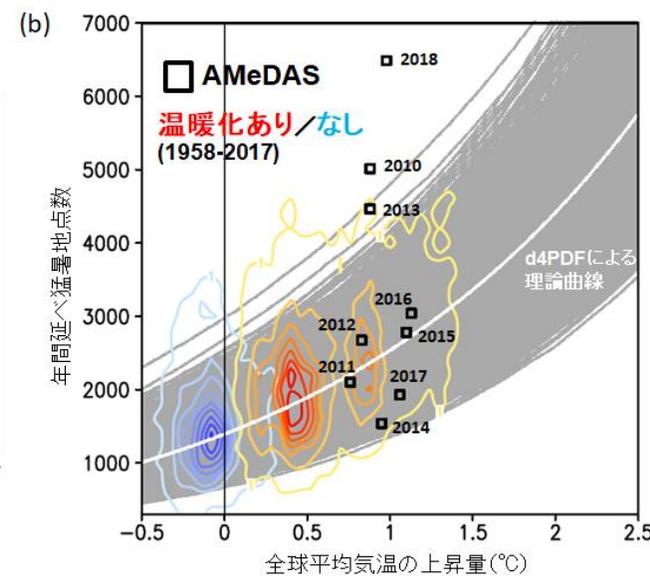
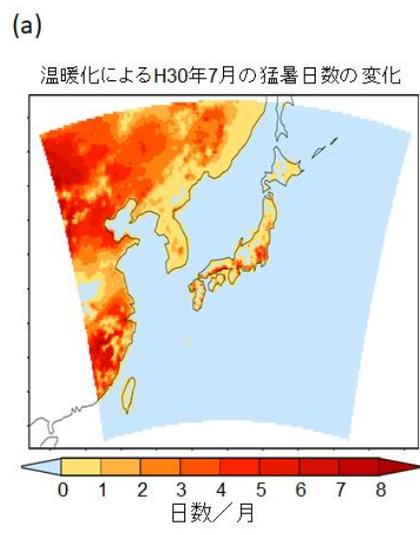
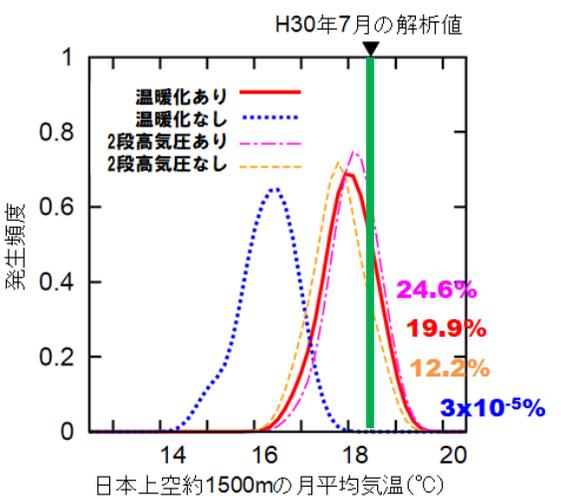
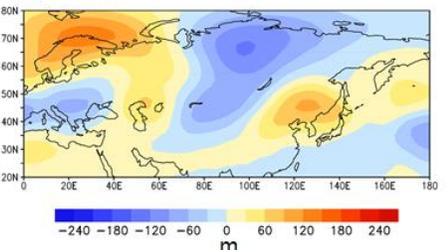
リスクベースのEA



(b) 平成30年7月の対流圏下部の気圧面高度



(c) 平成30年7月の対流圏上部の気圧面高度



○ 気候条件を変えて見積もった平成30年7月の猛暑の発生確率

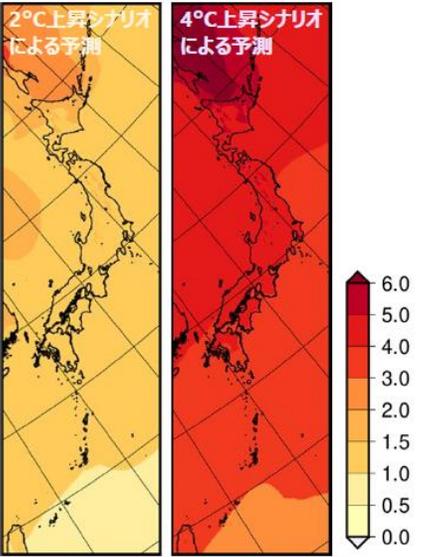
○ 地球温暖化に伴う年間の延べ猛暑日数（地点数）の変化

(Imada et al, 2019)



極端高温

	2°C上昇シナリオによる予測 <small>パリ協定の2°C目標が達成された世界</small>	4°C上昇シナリオによる予測 <small>現時点を超える追加的な緩和策を取らなかった世界</small>
年平均気温	約1.4°C上昇	約4.5°C上昇
【参考】世界の年平均気温	(約1.0°C上昇)	(約3.7°C上昇)
猛暑日の年間日数	約2.8日増加	約19.1日増加
熱帯夜の年間日数	約9.0日増加	約40.6日増加
冬日の年間日数	約16.7日減少	約46.8日減少



21世紀末の日本の年平均気温
21世紀末（2076～2095年平均）における年平均気温の20世紀末（1980～1999年平均）からの偏差

極端現象の将来変化

極端降水

	2°C上昇シナリオによる予測 <small>パリ協定の2°C目標が達成された世界</small>	4°C上昇シナリオによる予測 <small>現時点を超える追加的な緩和策を取らなかった世界</small>
日降水量200 mm以上の年間日数	約1.5倍に増加	約2.3倍に増加
1時間降水量50 mm以上 ^{注)} の頻度	約1.6倍に増加	約2.3倍に増加
日降水量の年最大値	約12%（約15 mm）増加	約27%（約33 mm）増加
日降水量1.0 mm未満の年間日数	（有意な変化は予測されない）	約8.2日増加

注) 1時間降水量50 mm以上の雨は、「非常に激しい雨（滝のように降る）」とも表現される。傘は全く役に立たず、水しびきであたり一面が白っぽくなり、視界が悪くなるような雨の降り方である。

日本域の将来変化

将来予測まとめ



文部科学省
MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY - JAPAN



気象庁
Japan Meteorological Agency

21世紀末の日本は、20世紀末と比べ...

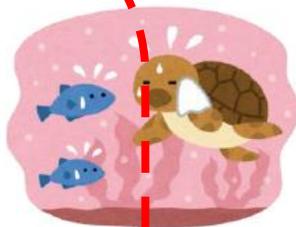
※黄色は2°C上昇シナリオ (RCP2.6)、
紫色は4°C上昇シナリオ (RCP8.5) による予測

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

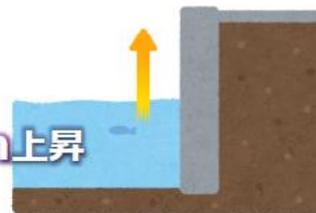


猛暑日や熱帯夜はますます増加し、
冬日は減少する。



温まりやすい陸地に近いことや暖流の影響で、
予測される上昇量は世界平均よりも大きい。

沿岸の海面水位が
約0.39 m/約0.71 m上昇



3月のオホーツク海海氷面積は
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氷が
ほとんど融解すると予測されている。

降雪・積雪は減少

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。



激しい雨が増える

日降水量の年最大値は
約12% (約15 mm) / 約27% (約33 mm) 増加
50 mm/h以上の雨の頻度は 約1.6倍/約2.3倍に増加



強い台風の割合が増加
台風に伴う雨と風は強まる

日本南方や沖縄周辺においても
世界平均と同程度の速度で
海洋酸性化が進行



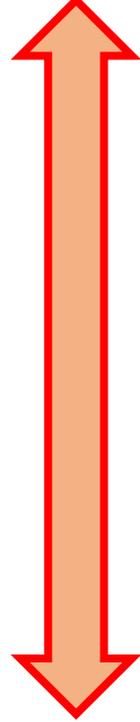
※この資料において「将来予測」は、特段の説明がない限り、日本全国について、21世紀末時点の予測を20世紀末又は現在と比較したものの。

- IPCC WG1 AR6 では、極端現象の変化も記述がなされている。
- AR6は地域気候にまで目くばせができています。しかし、国単位の予測情報に関しては各国での努力がこれからも必要である。
- 日本の気候変動2020は国内の気候変動を記述している。

日本の気候変動2020
概要報告書より

WG1は、気候ハザードに至る
情報を出すことが目的。

IPCC WG1



これを社会に有用な情報に翻
訳するのはWG2の役目。

IPCC WG2



森さんの発表へ続きます

