

地球温暖化とその影響
～「いま」と「これから」～
宮城県の前について

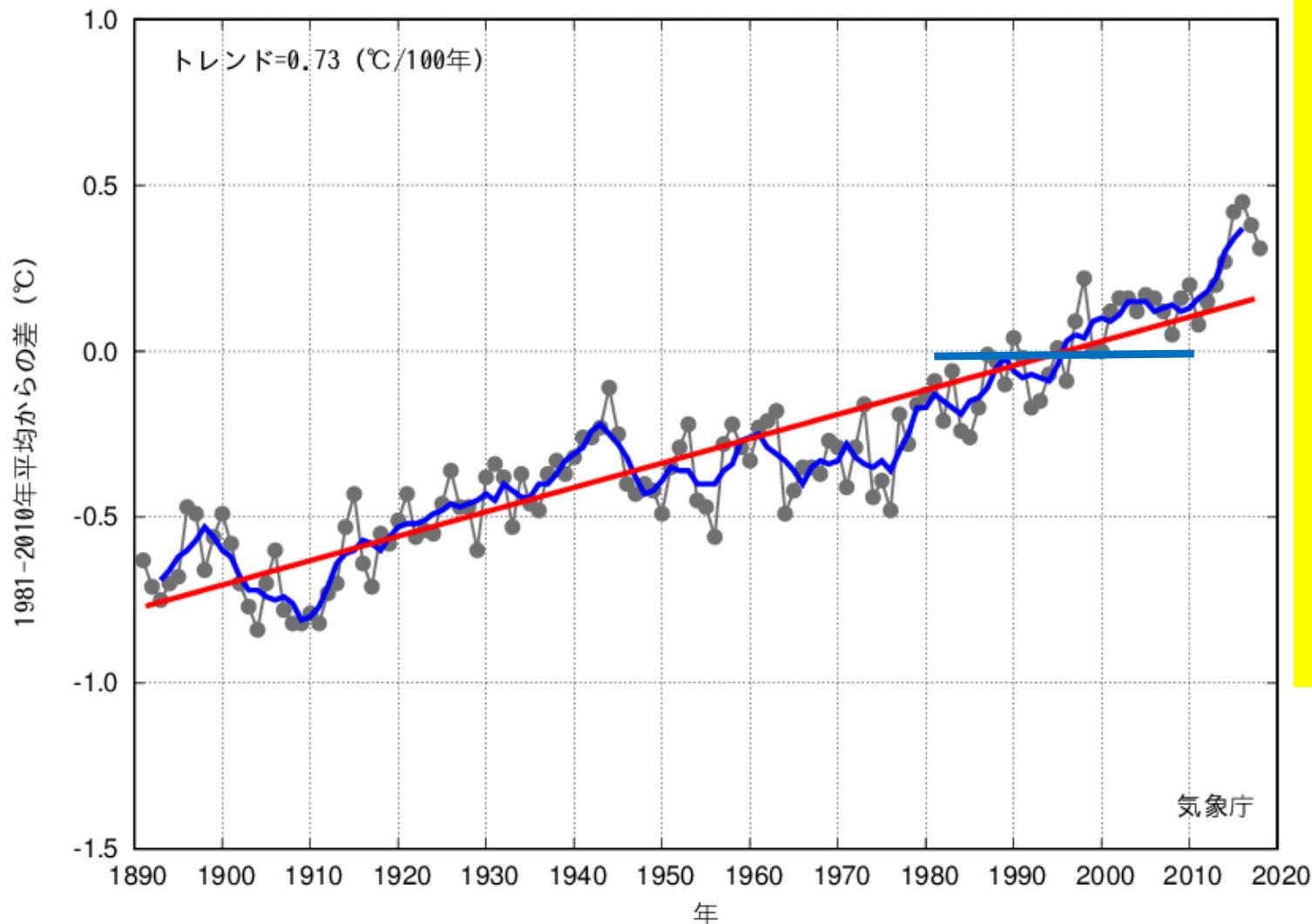
仙台管区気象台
気象防災部 地球環境・海洋課
金濱 晋

目次

- 地球温暖化の現状
- 気候モデルを使った地球温暖化予想結果

世界の年平均気温偏差の経年変化 (1891～2018年)

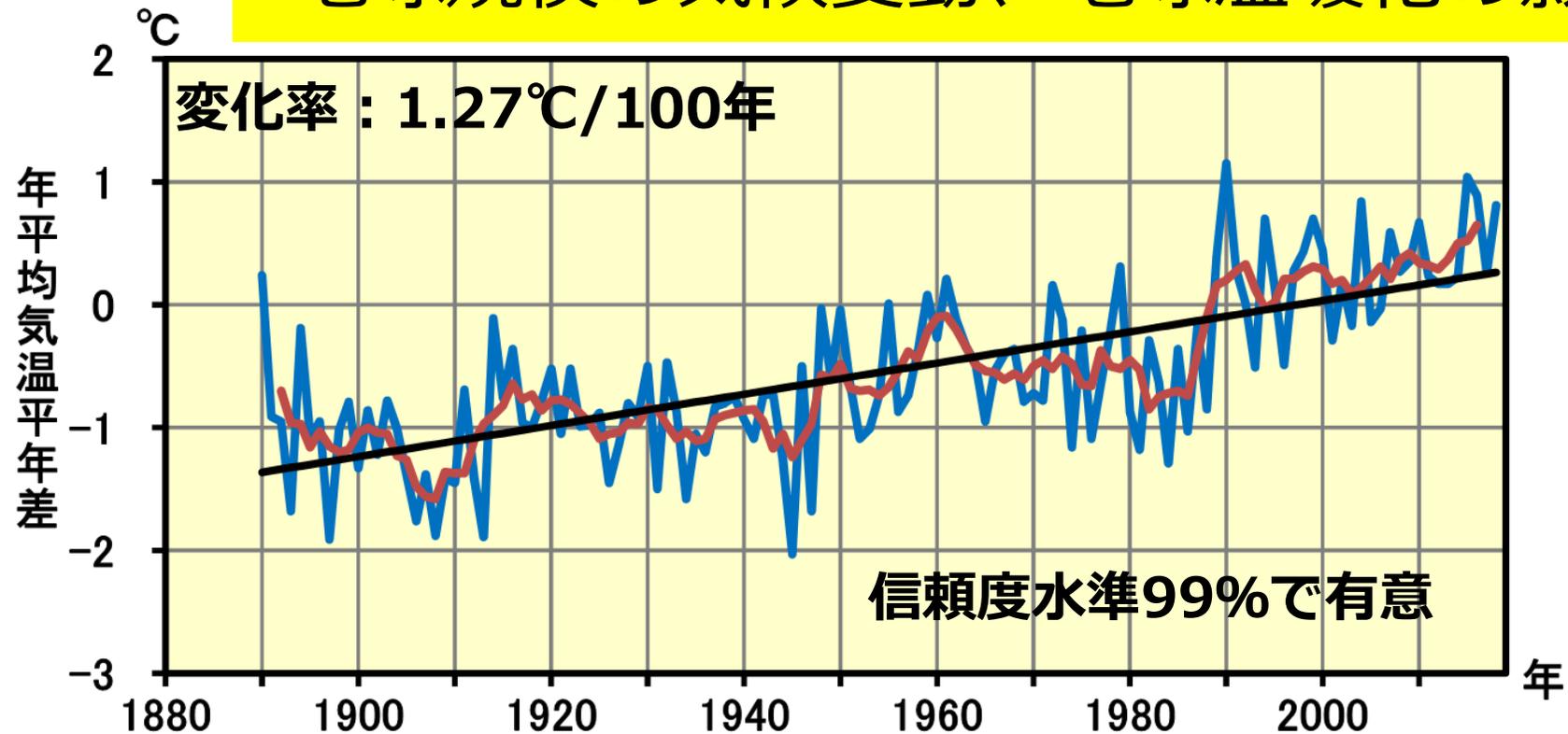
世界の年平均気温偏差



世界の年平均気温は、長期的には100年あたり0.73°Cの割合で上昇しています。特に1990年代半ば以降、高温となる年が多くなっています。

東北地方の年平均気温の長期変化

地球規模の気候変動、地球温暖化の影響

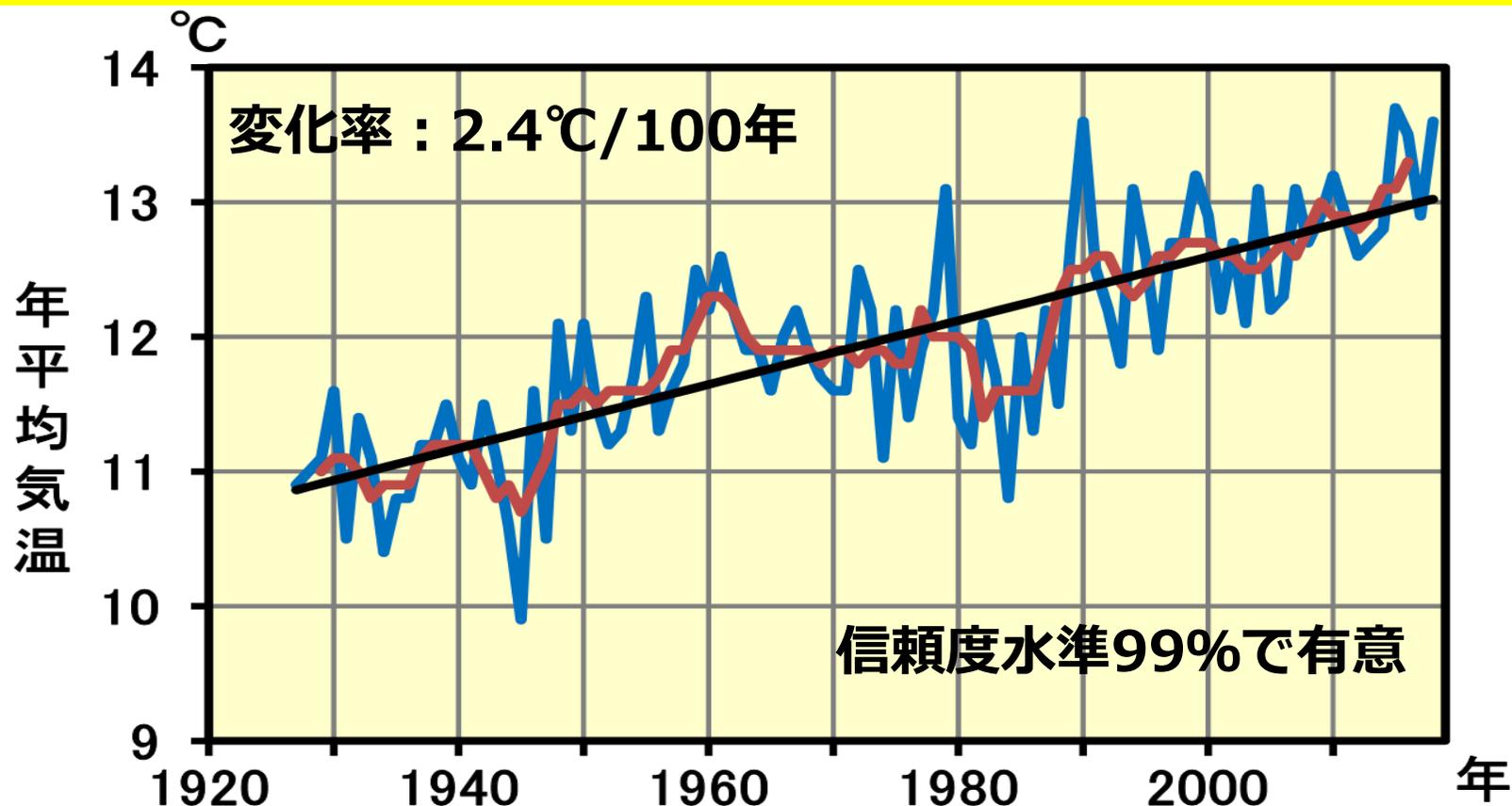


東北地方の年平均気温の推移 (1890~2018年)

青線は、青森、秋田、宮古、石巻、山形、福島の年平均気温の平年差（平年値との差）を平均した値（°C）。赤線は平年差の5年移動平均値、直線は長期変化傾向を表す。平年値は1981~2010年の30年平均値。青森、秋田、宮古は観測場所を移転したため、移転の影響を取り除く補正を行っている。

仙台の年平均気温の長期変化

地球規模の気候変動、地球温暖化の影響、都市化の影響



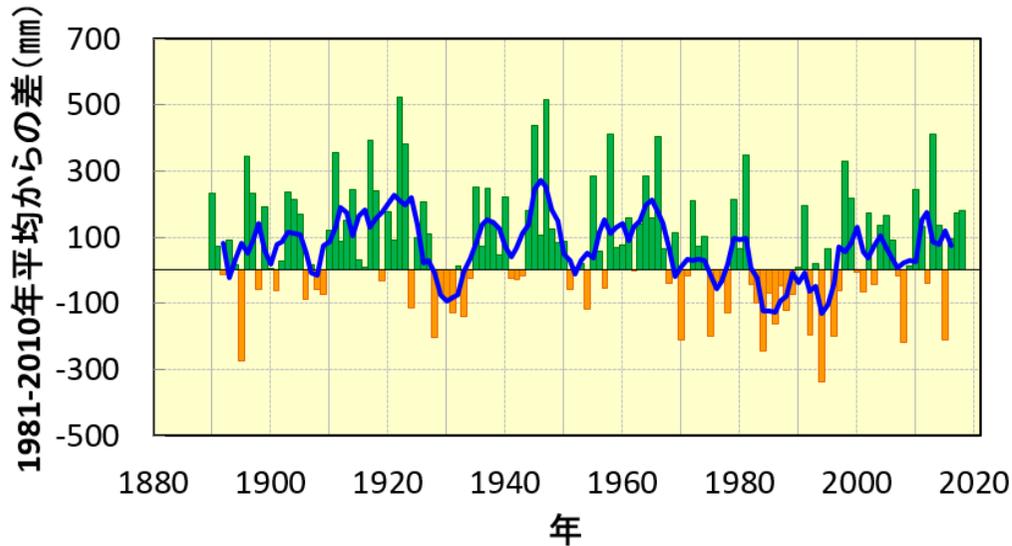
仙台の年平均気温の推移（1927～2018年）

青線は、年平均気温の値（°C）。赤線は平年差の5年移動平均値、直線は長期変化傾向を表す。平年値は1981～2010年の30年平均値。

東北地方の年降水量の変化

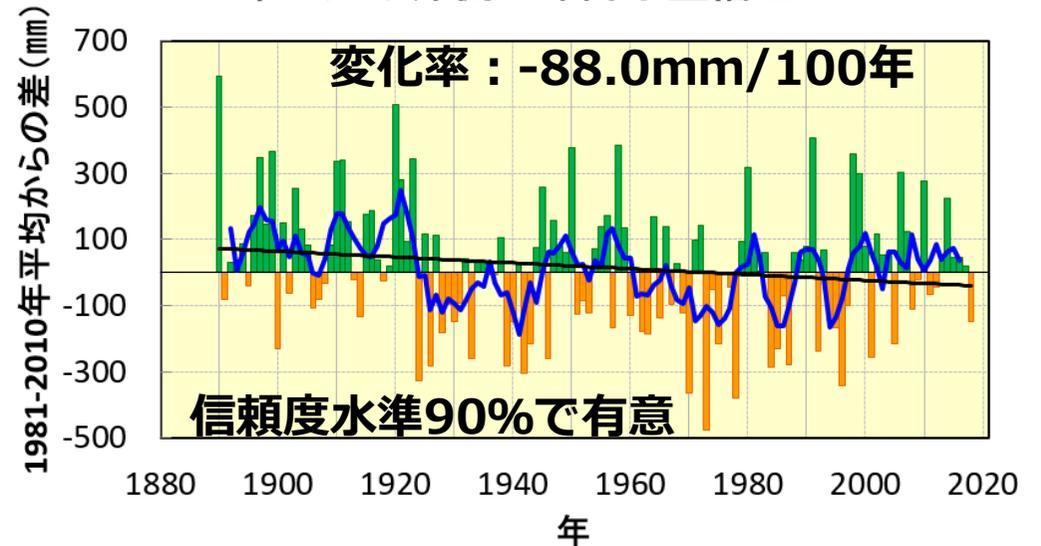
東北日本海側の年降水量には長期変化傾向は見られない。
東北太平洋側の年降水量年は100年で88.0mm減少。

東北日本海側の年降水量偏差



東北日本海側

東北太平洋側の年降水量偏差

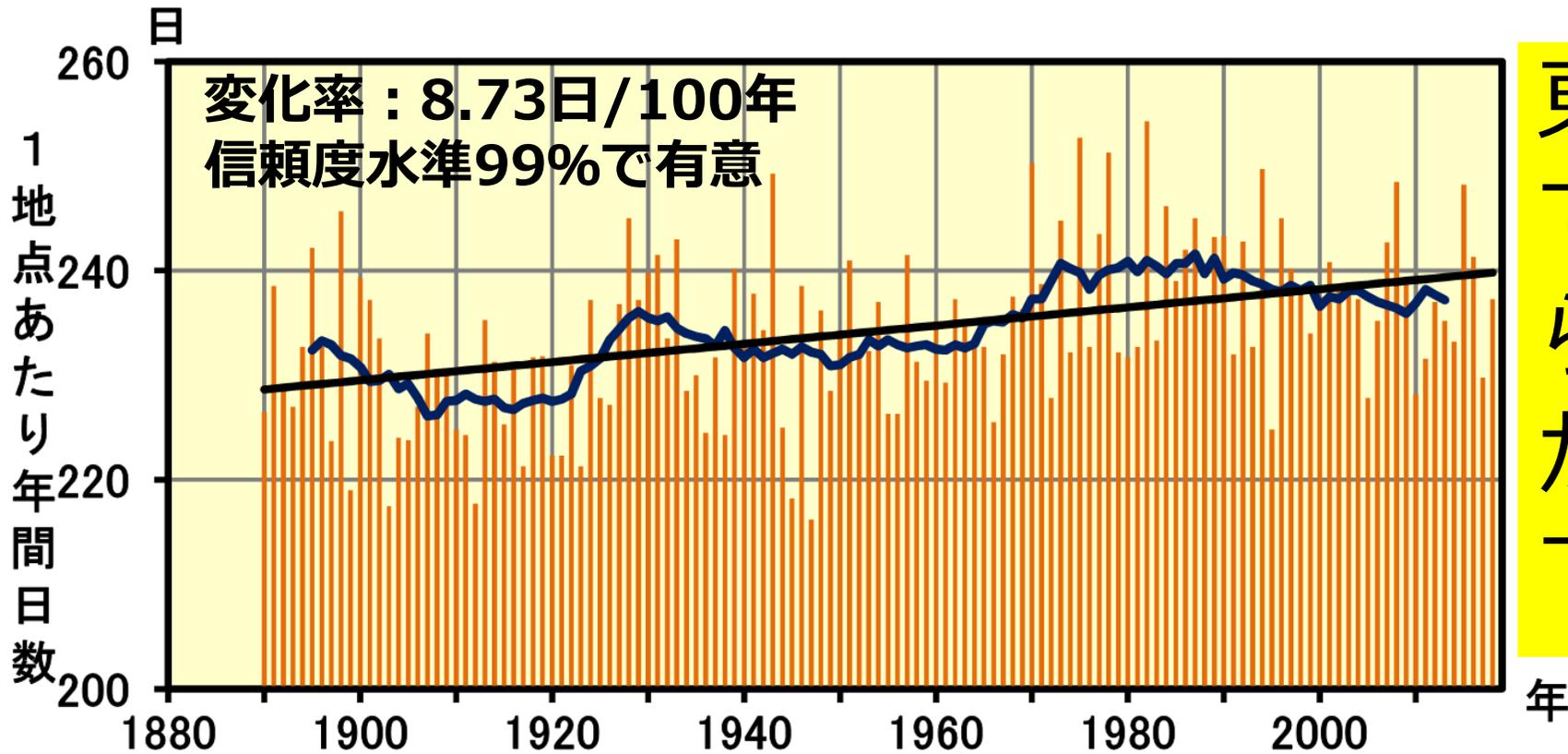


東北太平洋側

東北日本海側・太平洋側の年降水量の推移 (1890~2018年)

東北日本海側：青森、秋田、山形。東北太平洋側：宮古、石巻、福島における年降水量。折線は5年移動平均値（東北）。直線は長期変化傾向を表す。

雨の降り方も変化？



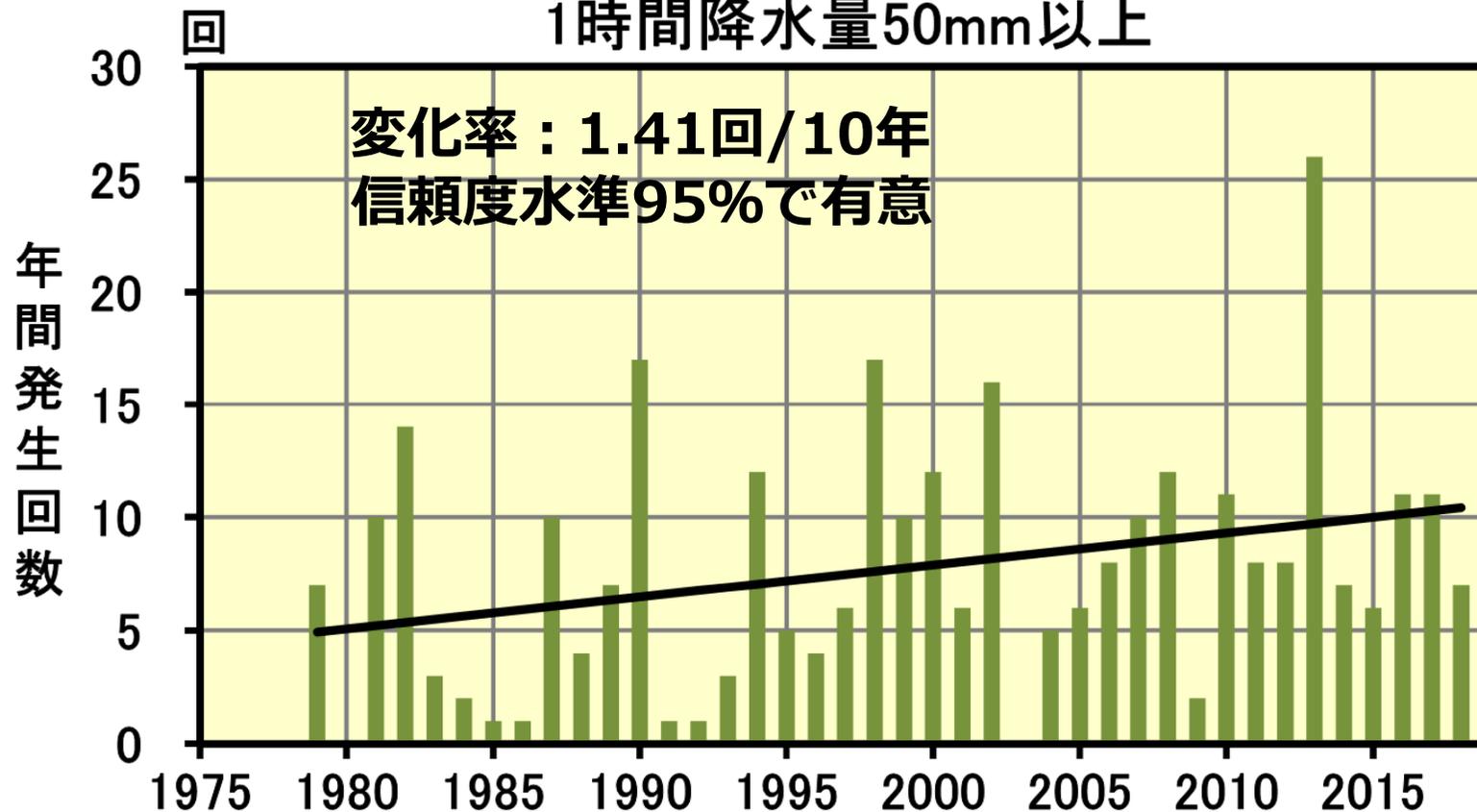
東北地方
で雨の降
らない日
が増加し
ている。

東北地方の日降水量1.0mm未満の年間日数の推移 (1890~2018年)

東北：青森、秋田、宮古、石巻、山形、福島における日降水量1.0mm未満の年間日数（1地点あたり）。折線は11年移動平均値（東北）。

短い時間に降る強い雨の変化

1時間降水量50mm以上



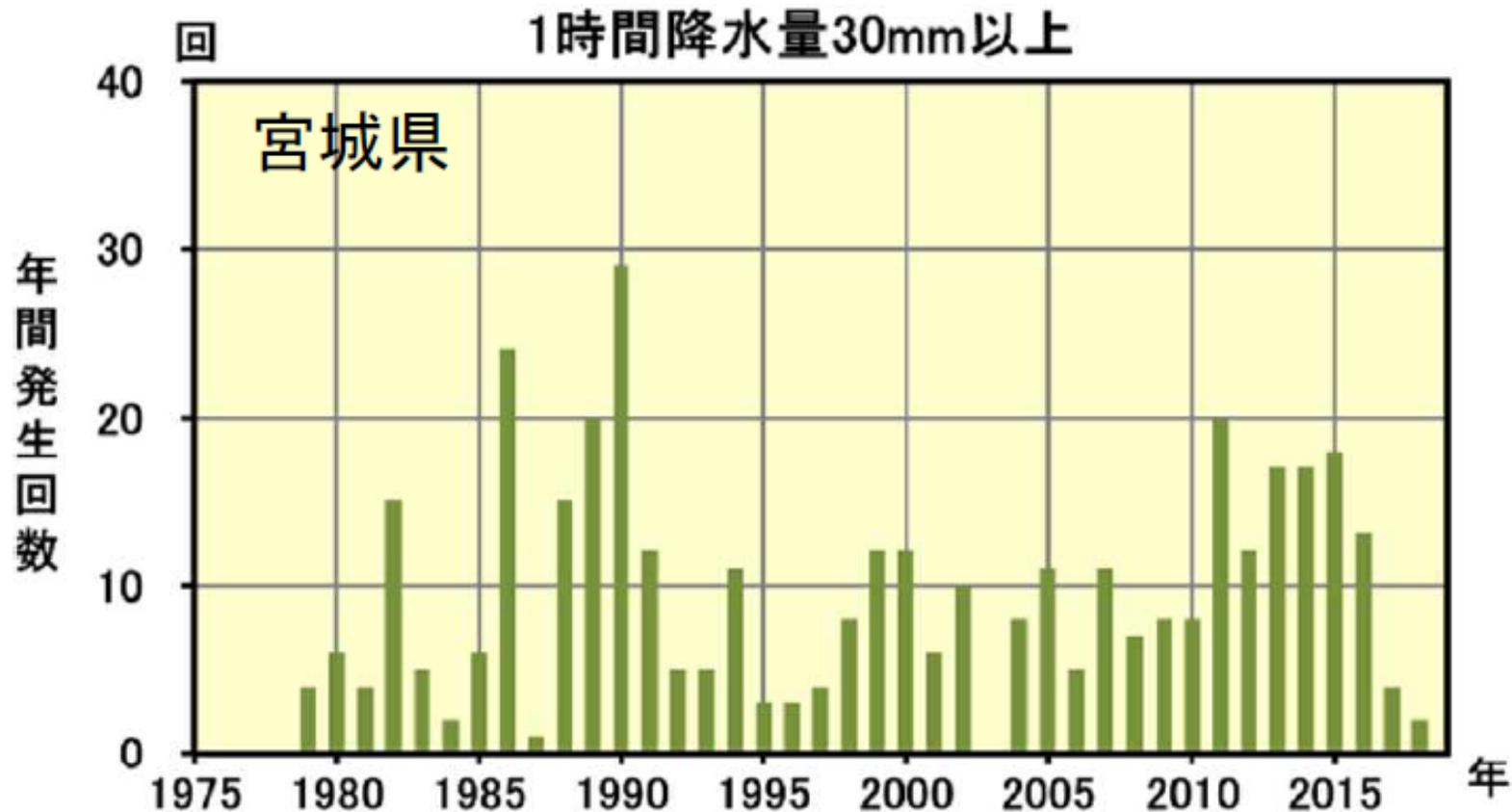
東北地方で激しい雨、非常に激しい雨の増加傾向が現れている。

ただしアメダスの観測期間は比較的短いことから、これらの増加傾向をより確実に捉えるためには更なるデータ蓄積が必要。

東北地方（162地点）の1時間降水量50mm以上の年間発生回数の推移（1979～2018年）

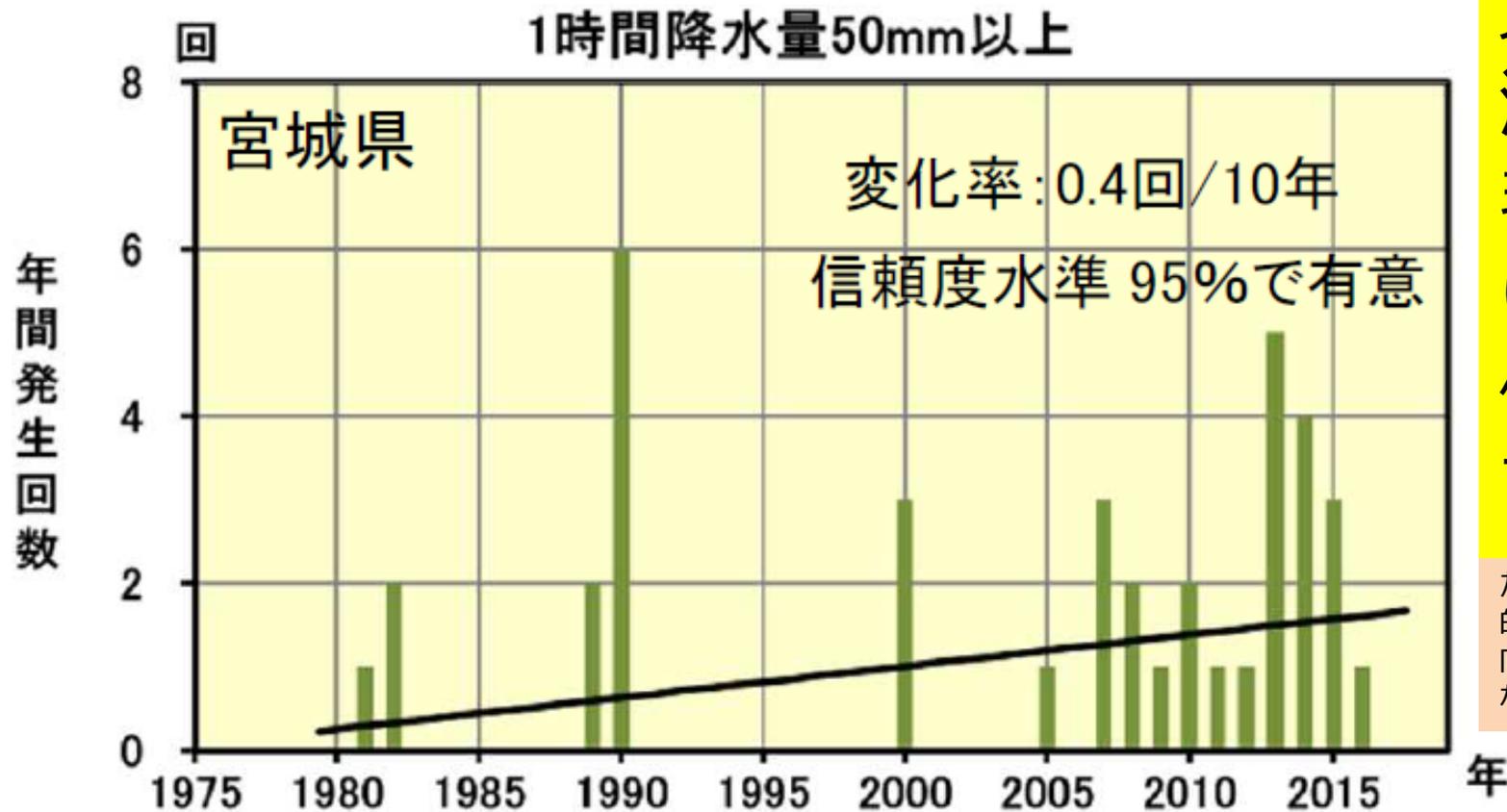
地球温暖化による影響の可能性がある

宮城県での1時間降水量30mm以上の 回数の長期変化(アメダス)



ただしアメダスの観測期間は比較的短いことから、これらの増加傾向をより確実に捉えるためには更なるデータ蓄積が必要。

宮城県での1時間降水量50mm以上の 回数の長期変化(アメダス)

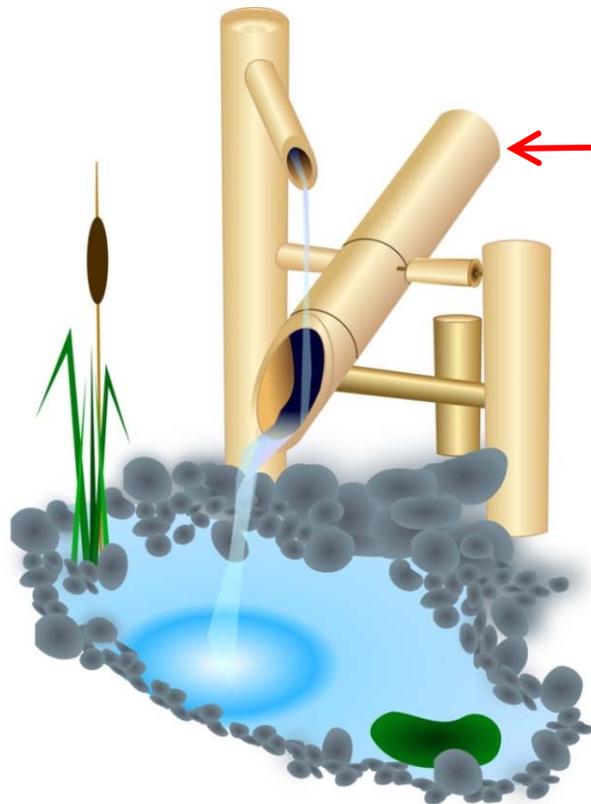
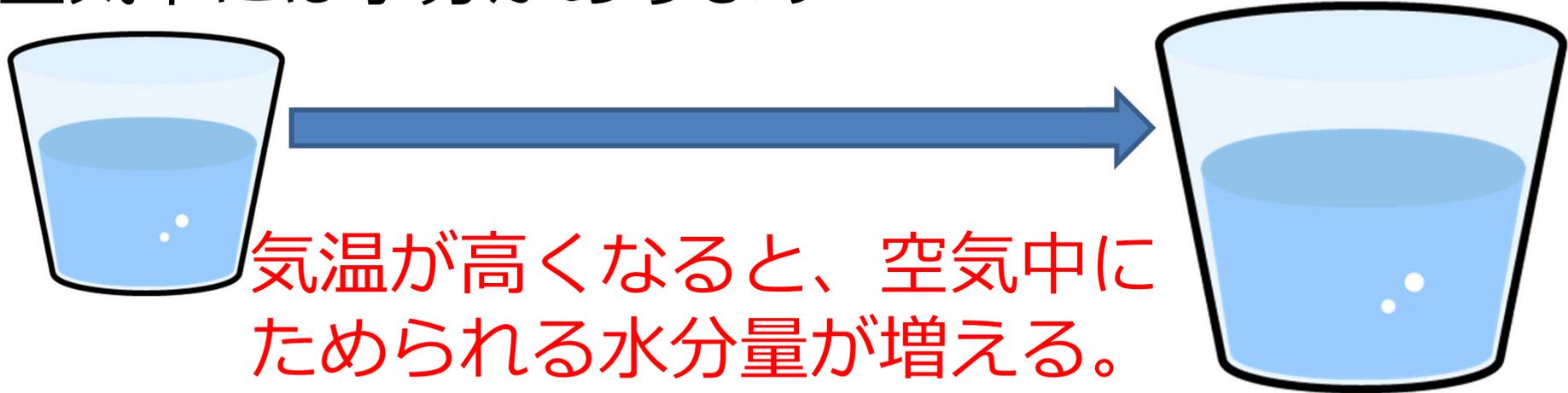


東北地方で
激しい雨、
非常に激し
い雨の増加
傾向が現れ
ている。

ただしアメダスの観測期間は比較
的短いことから、これらの増加傾
向をより確実に捉えるためには更
なるデータ蓄積が必要。

温暖化で大雨が増えて雨の降る日は減る？

空気中には水分があります



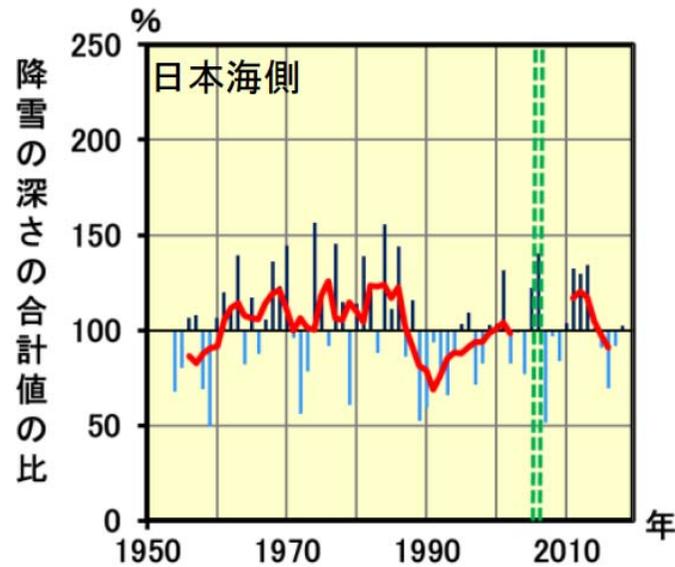
もし太くなったら？



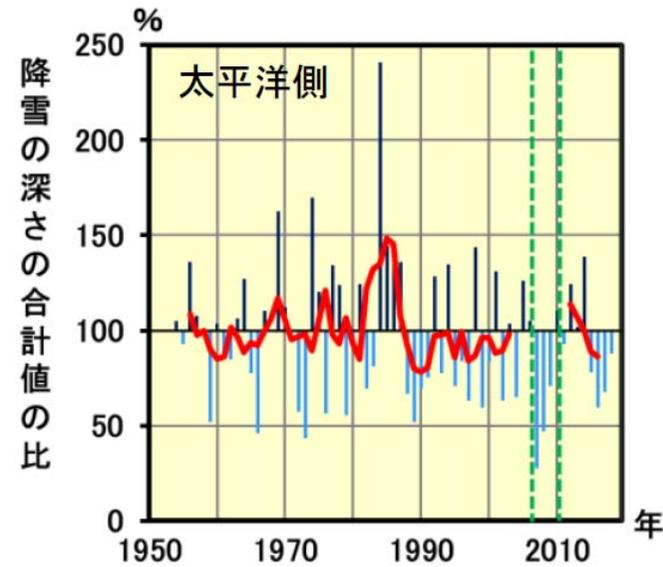
- 傾くまでに時間がかかる。
- 傾いたときにこぼれる水の量が増える。

東北地方の寒候年降雪量の変化

東北日本海側、東北太平洋側の降雪量とも、年ごとのばらつきが大きく、統計的に有意な変化傾向は見られない。



東北日本海側



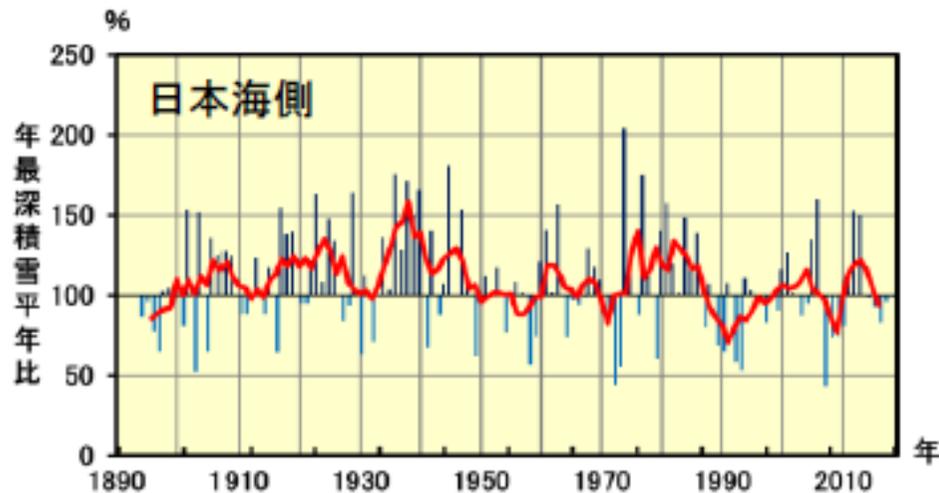
東北太平洋側

東北日本海側・東北太平洋側の降雪の深さの寒候年合計値の推移 (1954~2018年)

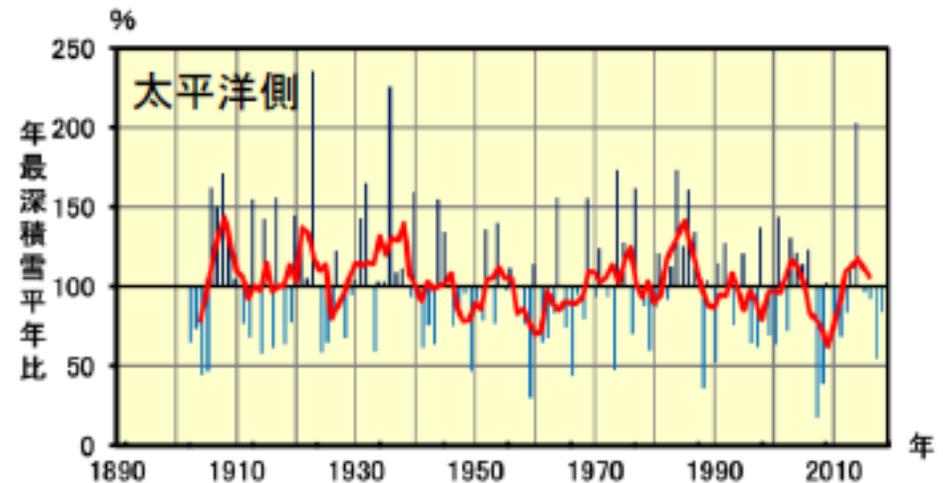
東北日本海側（青森、深浦、秋田、山形、酒田、若松）、東北太平洋側（八戸、盛岡、宮古、仙台、福島、小名浜）の降雪の深さの寒候年合計値の比。折線は5年移動平均値。破線は統計切断時期を示す。観測方法の変更に伴う統計切断のため、長期変化傾向は東北日本海側は1954~2004寒候年を、東北太平洋側は1954~2005寒候年を調べた。

東北地方の最深積雪の推移

東北日本海側、東北太平洋側の降雪量とも、年ごとのばらつきが大きく、統計的に有意な変化傾向は見られない。



東北日本海側



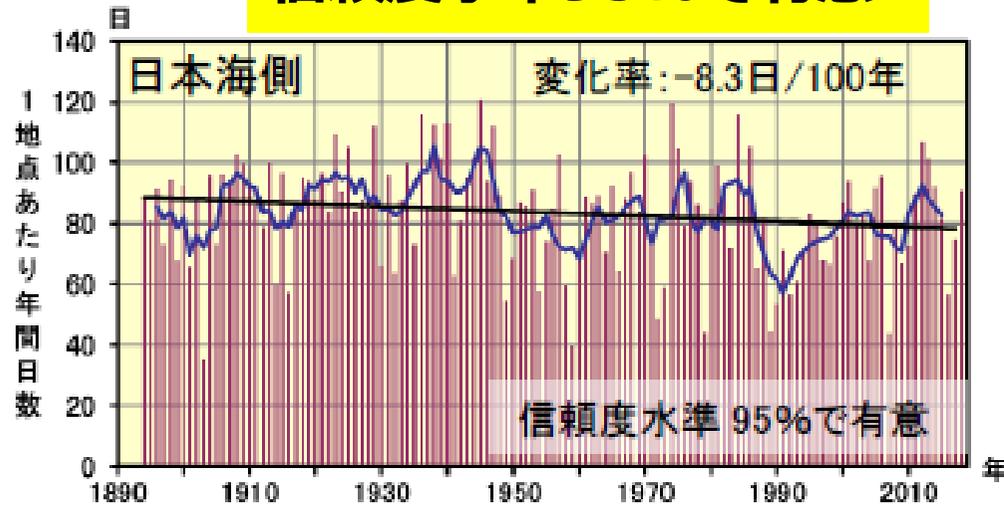
東北太平洋側

東北日本海側、東北太平洋側の寒候年最深積雪の推移

東北日本海側（青森、秋田、山形：1894～2018）、東北太平洋側（宮古、石巻、福島：1902～2018）における寒候年最深積雪の平年比の平均。折線は5年移動平均値。

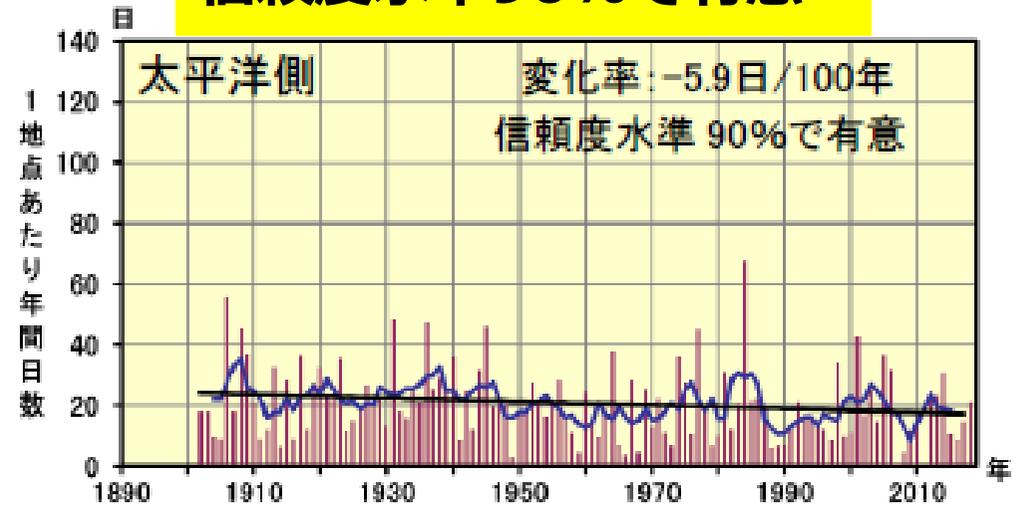
東北地方の日最深積雪5cm以上年間日数の変化

変化率：-8.3日/100年
信頼度水準95%で有意



東北日本海側

変化率：-5.9日/100年
信頼度水準90%で有意

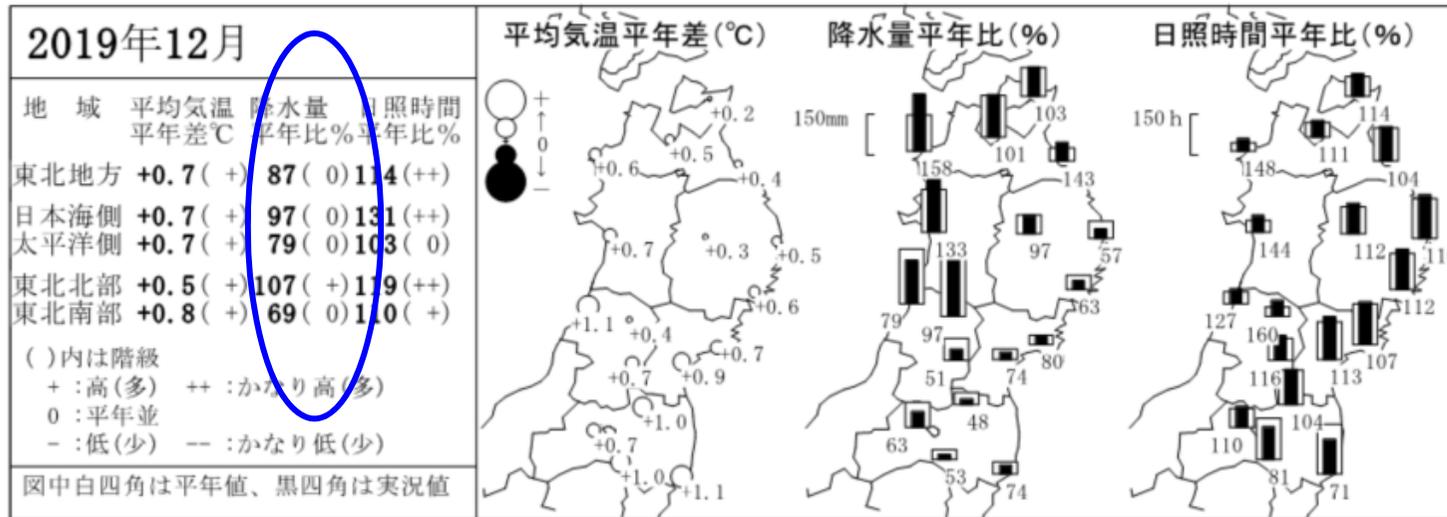


東北太平洋側

東北日本海側、東北太平洋側の日最深積雪5cm以上の年間日数（寒候年）の推移

東北日本海側（青森、秋田、山形：1894～2018）、東北太平洋側（宮古、石巻、福島：1902～2018）の1地点あたりの日最深積雪5cm以上の年間日数。折線は5年移動平均値。直線は長期変化傾向を表す。

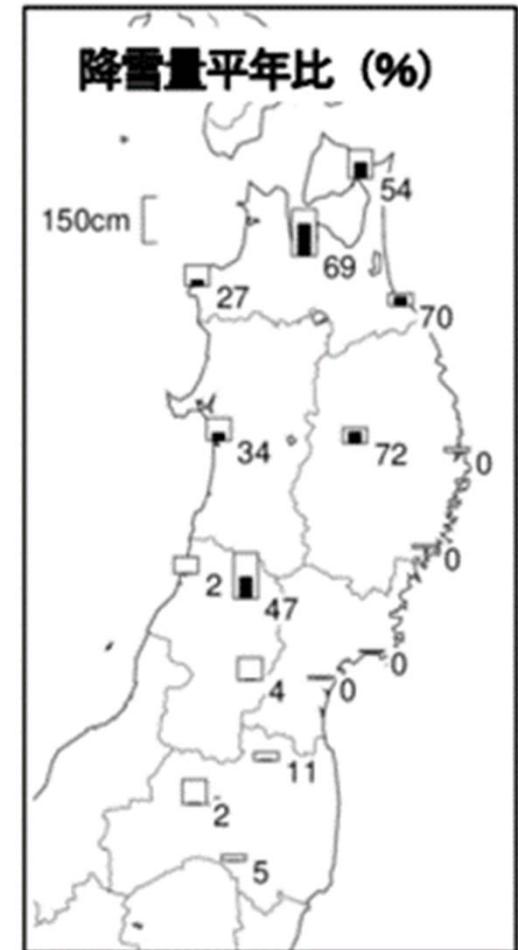
東北地方12月の実況



平均気温の平年差、降水量・日照時間の平年比の分布

2019年12月の月降雪量地域平均平年比と階級

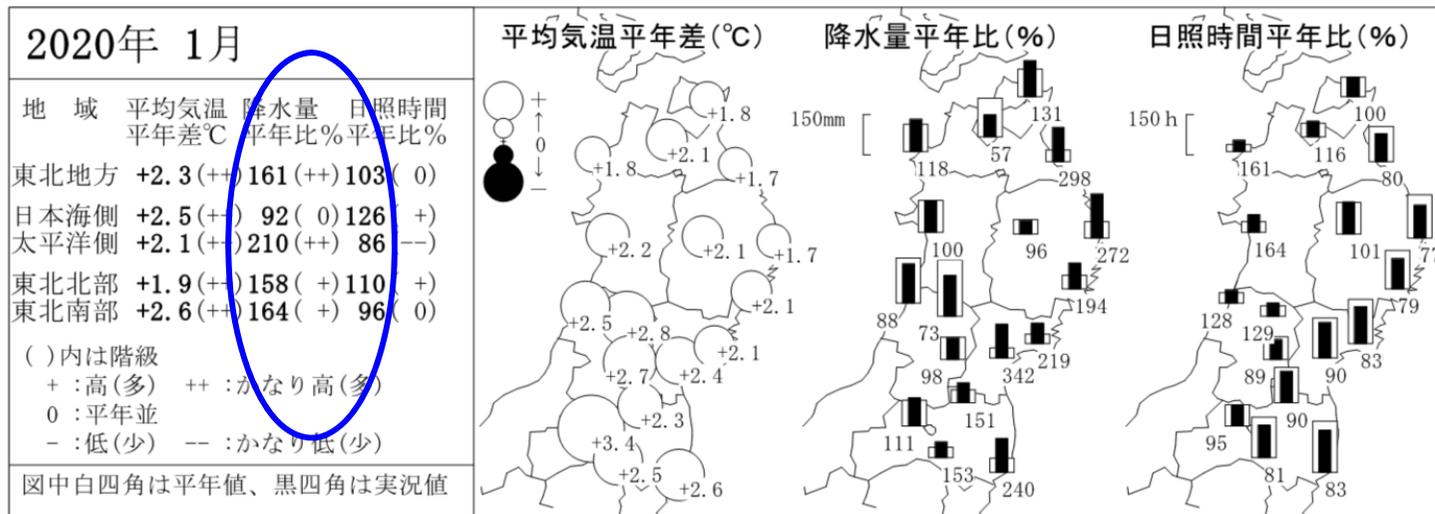
	地域平均平年比	階級
東北地方	25%	かなり少ない
東北日本海側	26%	かなり少ない
東北太平洋側	24%	かなり少ない
東北北部	41%	かなり少ない
東北南部	9%	かなり少ない



降雪量の平年比の分布

降水量は平年並だが、降雪量はかなり少ない

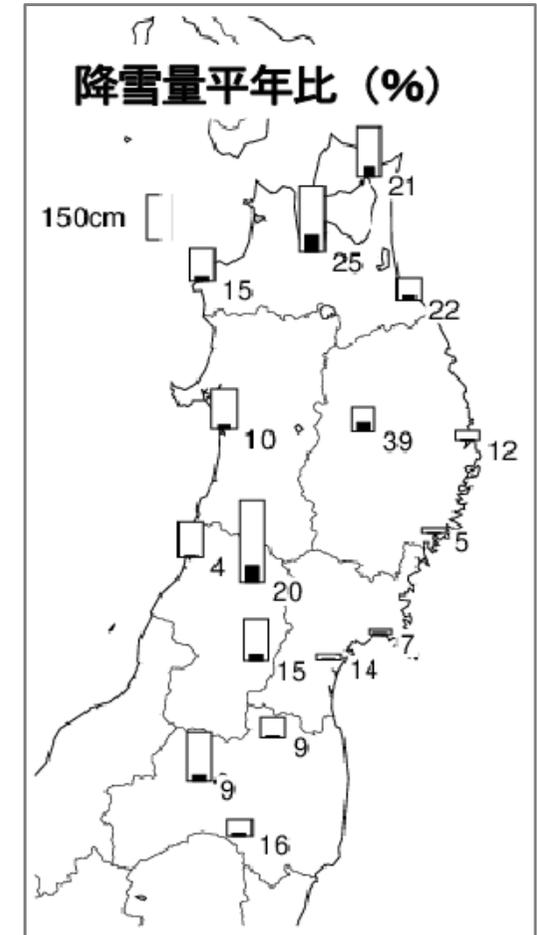
東北地方1月の実況



平均気温の平年差、降水量・日照時間の平年比の分布

2020年1月の月降雪量地域平均平年比と階級

	地域平均平年比	階級
東北地方	15%	かなり少ない
東北日本海側	14%	かなり少ない
東北太平洋側	16%	かなり少ない
東北北部	19%	かなり少ない
東北南部	12%	かなり少ない



降雪量の平年比の分布

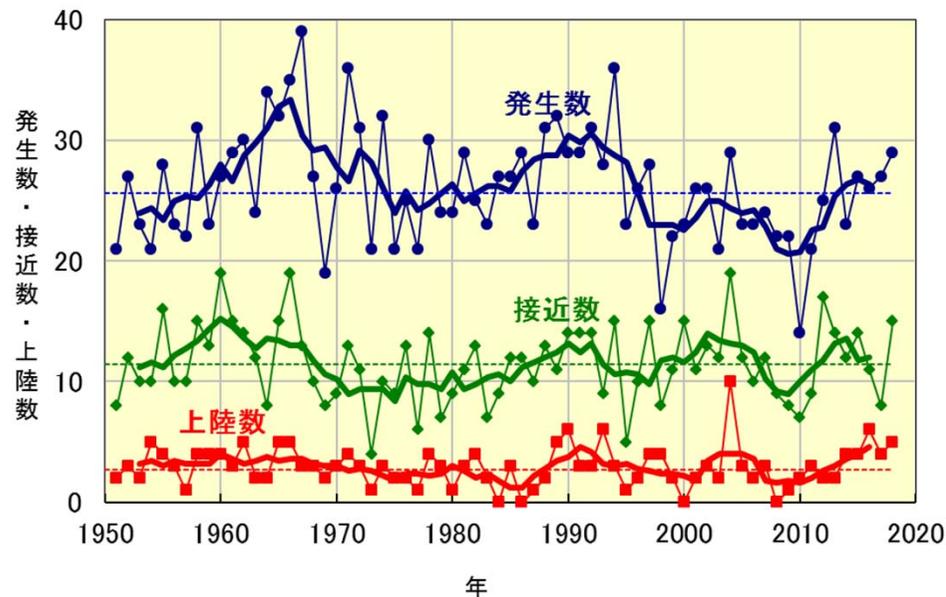
東北太平洋側は降水量はかなり多いが、降雪量はかなり少ない

台風

- 台風の発生数・接近数・上陸数、「強い」以上の台風の発生数や発生割合には、長期変化傾向は見られていない。

台風の発生数と日本への接近数・上陸数の経年変化 (1951~2018*年)

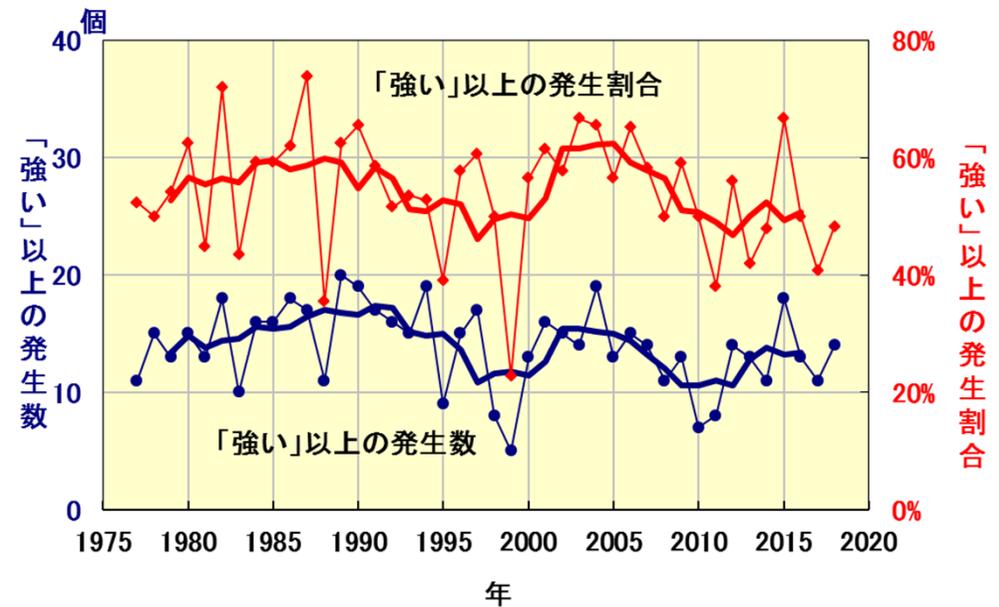
*台風第27~29号は速報解析に基づく



細い実線は各年の値、太い実線は5年移動平均値を示す。
日本への接近数とは、台風が国内のいずれかの気象官署から300km以内に入った場合の数。

「強い」以上の勢力となった台風の発生数と全発生数に対する発生割合の経年変化 (1977~2018*年)

*台風第27~29号は速報解析に基づく



細い実線は「強い」以上の勢力となった台風の発生数 (青色) と全台風に対する割合 (赤色) の各年の値、太い実線は5年移動平均値を示す。

※熱帯または亜熱帯地方で発生する低気圧を熱帯低気圧といい、そのうち北西太平洋または南シナ海に存在し最大風速 (10分間の平均風速) がおよそ17m/s以上のものを日本では「台風」と呼んでいる。

※台風の中心付近の最大風速により、勢力を「強い」 (33m/s以上44m/s未満)、「非常に強い」 (44m/s以上54m/s未満)、「猛烈な」 (54m/s以上) と区分している。

世界の熱帯低気圧の長期変化とその要因

- 温暖化進行時の熱帯低気圧(台風)の変化予測については、IPCC第5次評価報告書では、温暖化進行時の熱帯低気圧の変化を地球規模でみた場合、発生頻度は減少するか変わらない可能性が高く、強度(最大風速や熱帯低気圧に伴う降水強度)は増加する可能性が高いと評価している。

(異常気象レポート2014より)

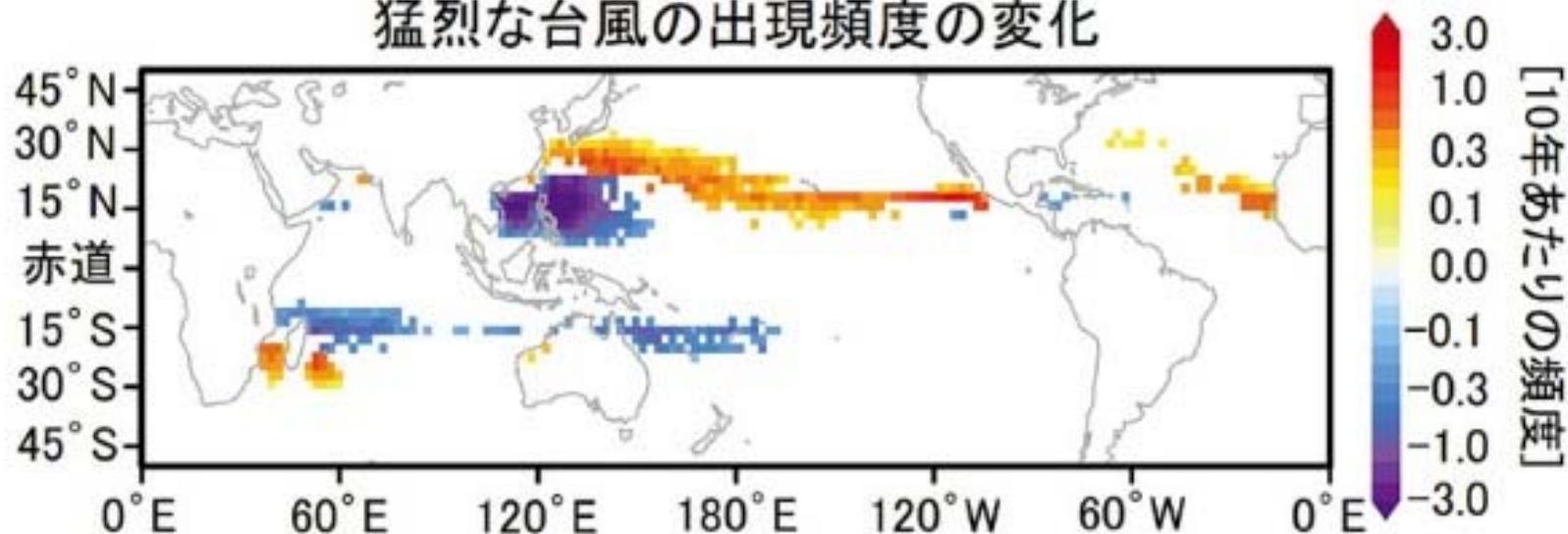
猛烈な台風の出現頻度が増加

台風は全世界での発生数は現在よりも減るものの、個々の台風は強まり、日本の南海上からハワイ周辺およびメキシコの西海上にかけて、猛烈な台風（最大風速 $\geq 54\text{m/s}$ ）は現在よりも高い頻度で現れる可能性が高い予測結果が出ています。海面水温の上昇や大気中の水蒸気量の増加、大気循環の変化などが影響していると考えられています。

（気象業務はいま2018, P123 : <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/hakusho/2018/index4.html>）

21世紀末の地球温暖化に伴う猛烈な台風の変化

猛烈な台風の出現頻度の変化



猛烈な台風が各地点で発生・通過する10年あたりの回数の将来変化。暖色系が増加、寒色系が減少を示す。最大地表風速 59m/s を超える熱帯低気圧をここでは猛烈な台風としている。

地球温暖化によって 台風の移動速度が遅くなる

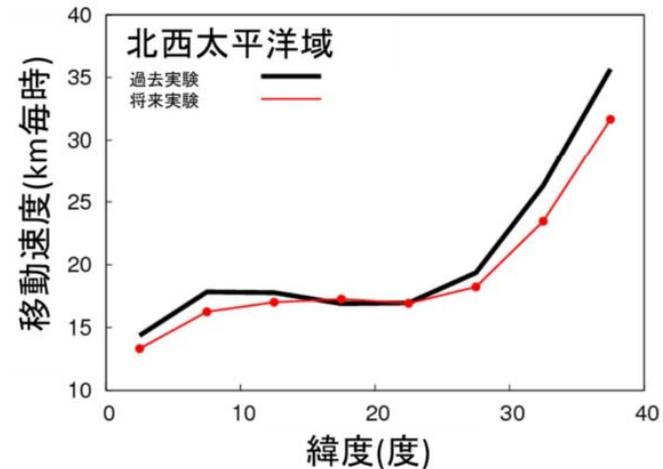
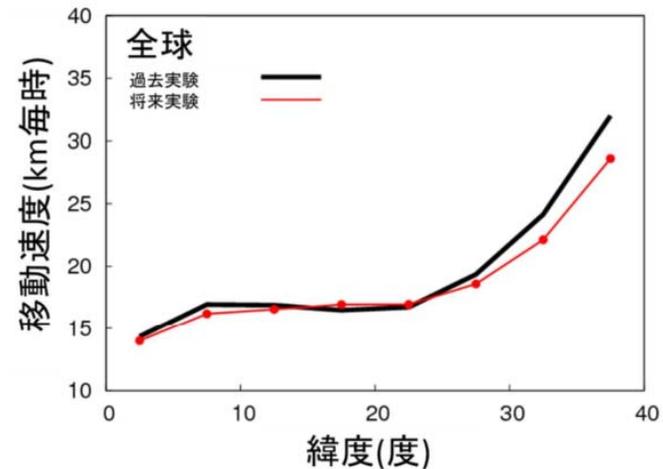
気象庁気象研究所などの研究グループは、多数の数値シミュレーションの結果を用いて、地球温暖化に伴う、台風（熱帯低気圧）の移動速度の将来変化を評価しました。その結果、現時点を超える政策的な緩和策を講じない場合、今世紀末には、日本の位置する中緯度を通過する台風（熱帯低気圧）の移動速度が約10%遅くなることがわかりました。

このことは、地球温暖化が進むと、台風が日本付近に接近した際に、その影響を受ける時間が長くなることを意味しています。

本研究成果は、2020年1月8日付けで国際的科学誌「Nature Communications」に掲載されました。

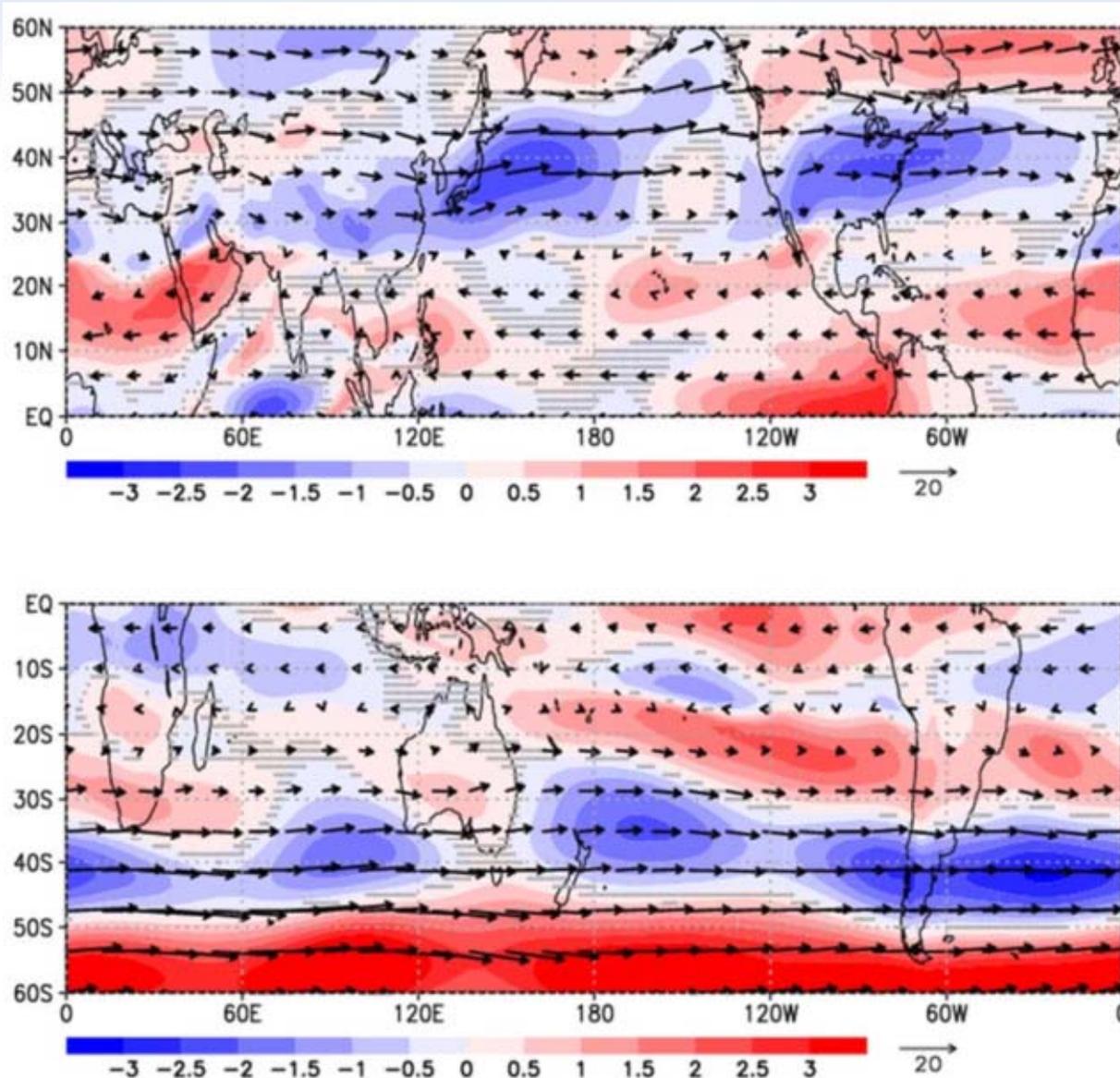
地球温暖化によって 台風の移動速度が遅くなる

- 現時点を超える政策的な緩和策を講じない場合、今世紀末には、日本の位置する中緯度を通過する台風(熱帯低気圧)の移動速度が約10%遅くなる
- 地球温暖化が進むと、台風が日本付近に接近した際に、その影響を受ける時間が長くなる



「過去実験」と「将来実験」における台風の移動速度

台風を運ぶ風が弱まる



現在、日本上空5000m付近を吹く、いわゆる偏西風(ジェット気流)は、台風の進む向きを転向させ、急速に東に移動させて遠ざけてくれる風だが、地球温暖化に伴って偏西風の位置が今より北上し、日本付近を通過する風が弱くなる、という予測結果がある。これは、日本付近での台風の移動速度が10%程低下して、その時はより日本の北に位置する偏西風で東に流されるまで、日本付近で大雨を長時間降らせる恐れがあることを示している。

左図は、北半球の7~10月、南半球の1~4月を対象とした風速の変化予測で、青色の陰影は、将来風速が弱まり、赤色の陰影は強くなる領域を示している。

気象研究所+(財)気象業務支援センター
(R2年プレスリリース)https://www.mri-jma.go.jp/Topics/R01/020108/press_release.pdf

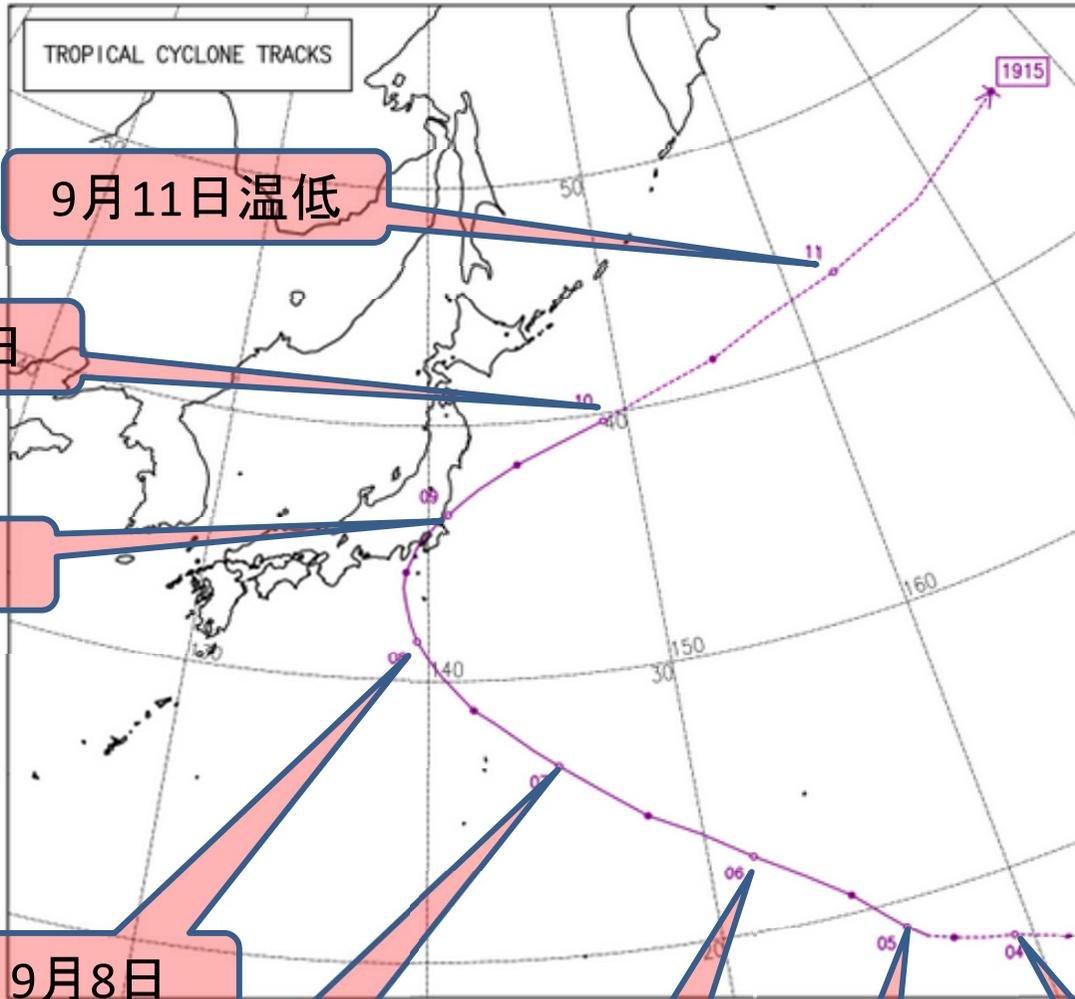
台風第15号

2019年台風第15号 FAXAI (1915)

位置表

月日時	中心位置		中心気圧 hPa	最大風速 m/s	暴風域半径 km	強風域半径 km	大きさ・強さ等	
	緯度	経度					大きさ	強さ
9 2 09	15.9 N	167.9 E	1010	—	—	—	—	熱帯低気圧発生
15	16.2	166.6	1008	—	—	—	—	—
21	16.5	165.4	1008	—	—	—	—	—
3 03	16.8	164.3	1008	—	—	—	—	—
09	17.0	163.0	1008	—	—	—	—	—
15	17.1	161.8	1006	—	—	—	—	—
21	17.2	161.0	1008	—	—	—	—	—
4 03	17.5	160.2	1006	—	—	—	—	—
09	17.8	159.4	1008	—	—	—	—	—
15	18.0	158.5	1006	—	—	—	—	—
21	18.3	157.5	1004	—	—	—	—	—
5 03	18.6	156.7	1002	18	—	NE: 280 SW: 170	—	—
09	19.1	156.1	1000	18	—	NE: 280 SW: 170	—	—
15	19.7	155.5	998	20	—	NE: 280 SW: 170	—	—
21	20.6	154.6	996	20	—	NE: 280 SW: 170	—	—
6 03	21.6	153.2	994	20	—	NE: 280 SW: 170	—	—
09	22.6	151.6	992	23	—	NE: 280 SW: 170	—	—
15	23.7	149.9	990	25	—	NE: 280 SW: 170	—	—
21	24.6	148.1	985	30	60	NE: 330 SW: 220	—	—
7 03	25.7	146.5	980	30	70	NE: 330 SW: 220	—	—
09	26.7	145.0	975	35	90	NE: 330 SW: 220	—	強い
12	27.3	144.1	970	35	90	NE: 330 SW: 220	—	強い
15	27.9	143.3	970	35	90	NE: 280 SW: 170	—	強い
18	28.4	142.6	965	40	90	NE: 280 SW: 170	—	強い
21	28.9	141.8	960	40	90	NE: 280 SW: 170	—	強い
8 00	29.5	141.2	960	40	90	NE: 280 SW: 170	—	強い
03	30.2	140.5	955	45	90	NE: 280 SW: 170	—	非常に強い
06	30.8	140.0	955	45	90	NE: 280 SW: 170	—	非常に強い
09	31.5	139.5	955	45	90	E: 220 W: 170	—	非常に強い
12	32.2	139.2	955	45	90	E: 220 W: 170	—	非常に強い
15	33.0	139.0	955	45	90	E: 220 W: 170	—	非常に強い
18	33.5	138.9	955	45	90	E: 220 W: 170	—	非常に強い
21	34.1	139.0	955	45	90	E: 220 W: 170	—	非常に強い
9 00	34.7	139.3	960	40	SE: 110 NW: 70	SE: 220 NW: 170	—	強い
02	35.1	139.5	960	40	SE: 110 NW: 70	SE: 220 NW: 170	—	強い
03	35.3	139.7	960	40	SE: 110 NW: 70	SE: 220 NW: 170	—	強い
04	35.5	139.9	960	40	SE: 110 NW: 70	SE: 220 NW: 170	—	強い
06	35.9	140.3	960	40	SE: 110 NW: 70	SE: 220 NW: 170	—	強い
09	36.4	140.9	970	40	SE: 90 NW: 70	SE: 220 NW: 170	—	強い
12	36.9	141.6	975	35	SE: 90 NW: 70	SE: 220 NW: 170	—	強い
15	37.4	142.4	980	35	SE: 90 NW: 60	SE: 220 NW: 170	—	強い
21	38.3	144.3	985	30	SE: 90 NW: 60	SE: 220 NW: 170	—	—
10 03	39.0	146.4	990	30	SE: 90 NW: 60	SE: 220 NW: 170	—	—
09	39.7	148.8	992	—	—	—	—	温帯低気圧に変わる
15	40.5	151.5	996	—	—	—	—	—
21	41.3	155.0	998	—	—	—	—	—
11 03	42.3	158.2	1000	—	—	—	—	—
09	43.2	162.7	1000	—	—	—	—	—
15	44.5	168.7	1002	—	—	—	—	—
21	46.8	175.9	1002	—	—	—	—	—
12 03	—	—	—	—	—	—	—	消滅

【備考】 9日02時は通過直前の正時の値である。
9日04時は上陸直前の正時の値である。
9日03時前、三浦半島付近を通過した。
9日05時前、千葉県千葉市付近に上陸した。



9月11日温低

9月10日

9月9日

9月8日

9月7日

9月6日

9月5日

9月4日

9月3日

台風第19号

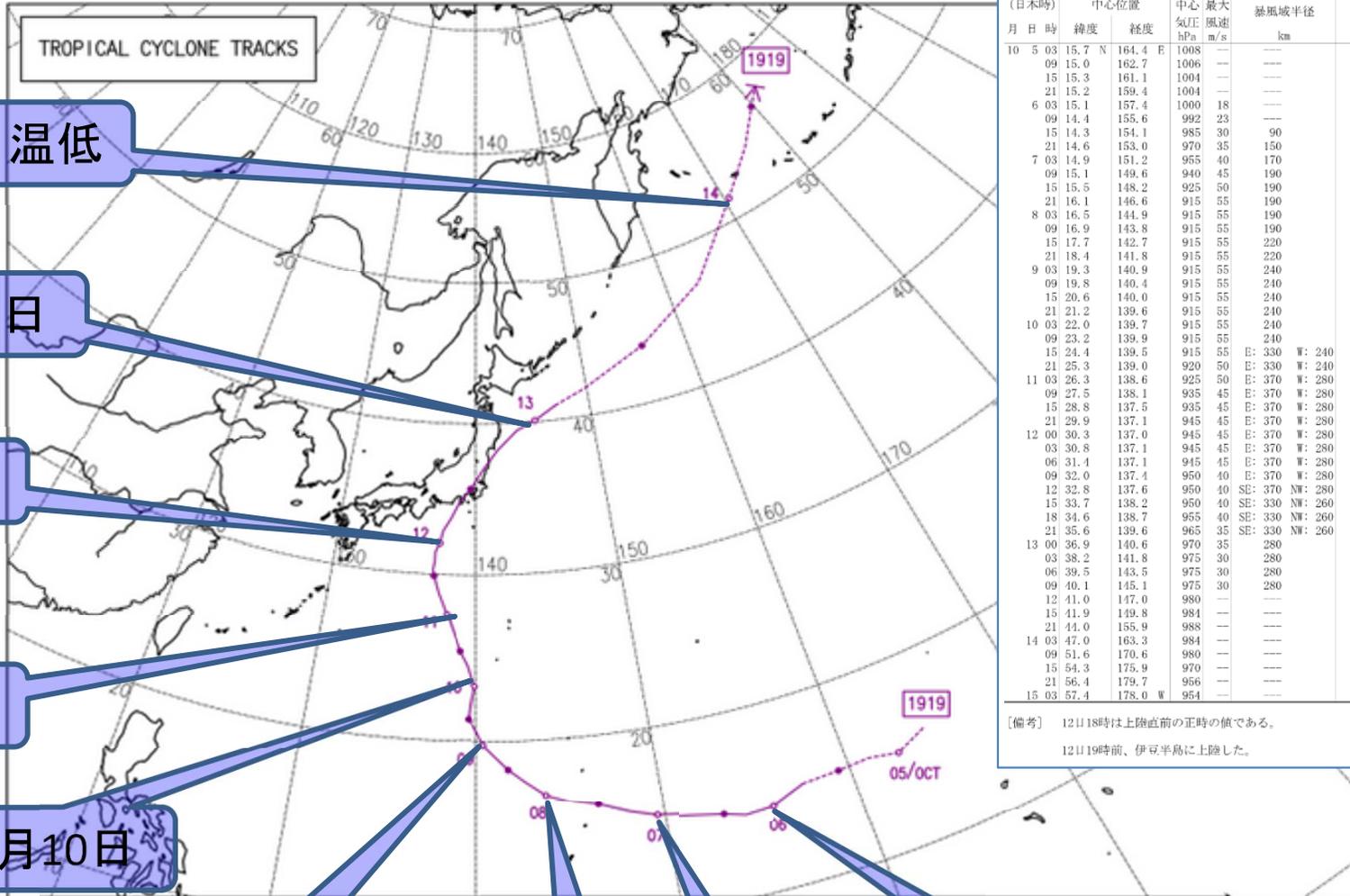
2019年台風第19号 HAGIBIS (1919)

位置表

日 月	時	中心位置		中心 気圧 hPa	最大 風速 m/s	暴風域半径		強風域半径		大きさ・強さ等	
		緯度	経度			km	km	大きさ	強さ		
10	5	03	15.7 N	164.4 E	1008	—	—	—	—	熱帯低気圧発生	
	09	15.0	162.7	1006	—	—	—	—	—	—	—
	15	15.3	161.1	1004	—	—	—	—	—	—	—
	21	15.2	159.4	1004	—	—	—	—	—	—	—
6	03	15.1	157.4	1000	18	—	—	330	—	—	—
	09	14.4	155.6	992	23	—	—	390	—	—	—
	15	14.3	154.1	985	30	90	—	390	—	—	—
	21	14.6	153.0	970	35	150	—	390	—	—	強い
7	03	14.9	151.2	955	40	170	—	440	—	—	強い
	09	15.1	149.6	940	45	190	E: 650 W: 440	—	—	—	非常に強い
	15	15.5	148.2	925	50	190	E: 650 W: 440	—	—	—	非常に強い
	21	16.1	146.6	915	55	190	E: 650 W: 440	—	—	—	非常に強い
8	03	16.5	144.9	915	55	190	E: 650 W: 440	—	—	—	非常に強い
	09	16.9	143.8	915	55	190	E: 650 W: 440	—	—	—	非常に強い
	15	17.7	142.7	915	55	220	E: 650 W: 440	—	—	—	非常に強い
	21	18.4	141.8	915	55	220	E: 650 W: 440	—	—	—	非常に強い
9	03	19.3	140.9	915	55	240	E: 650 W: 440	—	—	—	非常に強い
	09	19.8	140.4	915	55	240	E: 650 W: 440	—	—	—	非常に強い
	15	20.6	140.0	915	55	240	E: 650 W: 440	—	—	—	非常に強い
	21	21.2	139.6	915	55	240	E: 750 W: 650	—	—	—	非常に強い
10	03	22.0	139.7	915	55	240	E: 750 W: 650	—	—	—	非常に強い
	09	23.2	139.9	915	55	240	E: 750 W: 650	—	—	—	非常に強い
	15	24.4	139.5	915	55	E: 330 W: 240	E: 750 W: 650	—	—	—	非常に強い
	21	25.3	139.0	920	50	E: 330 W: 240	E: 750 W: 650	—	—	—	非常に強い
11	03	26.3	138.6	925	50	E: 370 W: 280	E: 750 W: 650	—	—	—	非常に強い
	09	27.5	138.1	935	45	E: 370 W: 280	E: 750 W: 650	—	—	—	非常に強い
	15	28.8	137.5	935	45	E: 370 W: 280	E: 750 W: 650	—	—	—	非常に強い
	21	29.9	137.1	945	45	E: 370 W: 280	E: 750 W: 650	—	—	—	非常に強い
12	00	30.3	137.0	945	45	E: 370 W: 280	E: 750 W: 650	—	—	—	非常に強い
	03	30.8	137.1	945	45	E: 370 W: 280	E: 650 W: 650	—	—	—	非常に強い
	06	31.4	137.1	945	45	E: 370 W: 280	650	—	—	—	非常に強い
	09	32.0	137.4	950	40	E: 370 W: 280	650	—	—	—	強い
	12	32.8	137.6	950	40	SE: 370 NW: 280	650	—	—	—	強い
	15	33.7	138.2	950	40	SE: 330 NW: 260	650	—	—	—	強い
	18	34.6	138.7	955	40	SE: 330 NW: 260	650	—	—	—	強い
	21	35.6	139.6	965	35	SE: 330 NW: 260	650	—	—	—	強い
13	00	36.9	140.6	970	35	280	600	—	—	—	強い
	03	38.2	141.8	975	30	280	600	—	—	—	—
	06	39.5	143.5	975	30	280	600	—	—	—	—
	09	40.1	145.1	975	30	280	600	—	—	—	—
	12	41.0	147.0	980	—	—	—	—	—	—	温帯低気圧に変わる
	15	41.9	149.8	984	—	—	—	—	—	—	—
	21	44.0	155.9	988	—	—	—	—	—	—	—
14	03	47.0	163.3	984	—	—	—	—	—	—	—
	09	51.6	170.6	980	—	—	—	—	—	—	—
	15	54.3	175.9	970	—	—	—	—	—	—	—
	21	56.4	179.7	966	—	—	—	—	—	—	—
15	03	57.4	178.0 W	954	—	—	—	—	—	—	域外

【備考】 12日18時は上陸直前の正時の値である。

12日19時前、伊豆半島に上陸した。



10月13日 温低

10月13日

10月12日

10月11日

10月10日

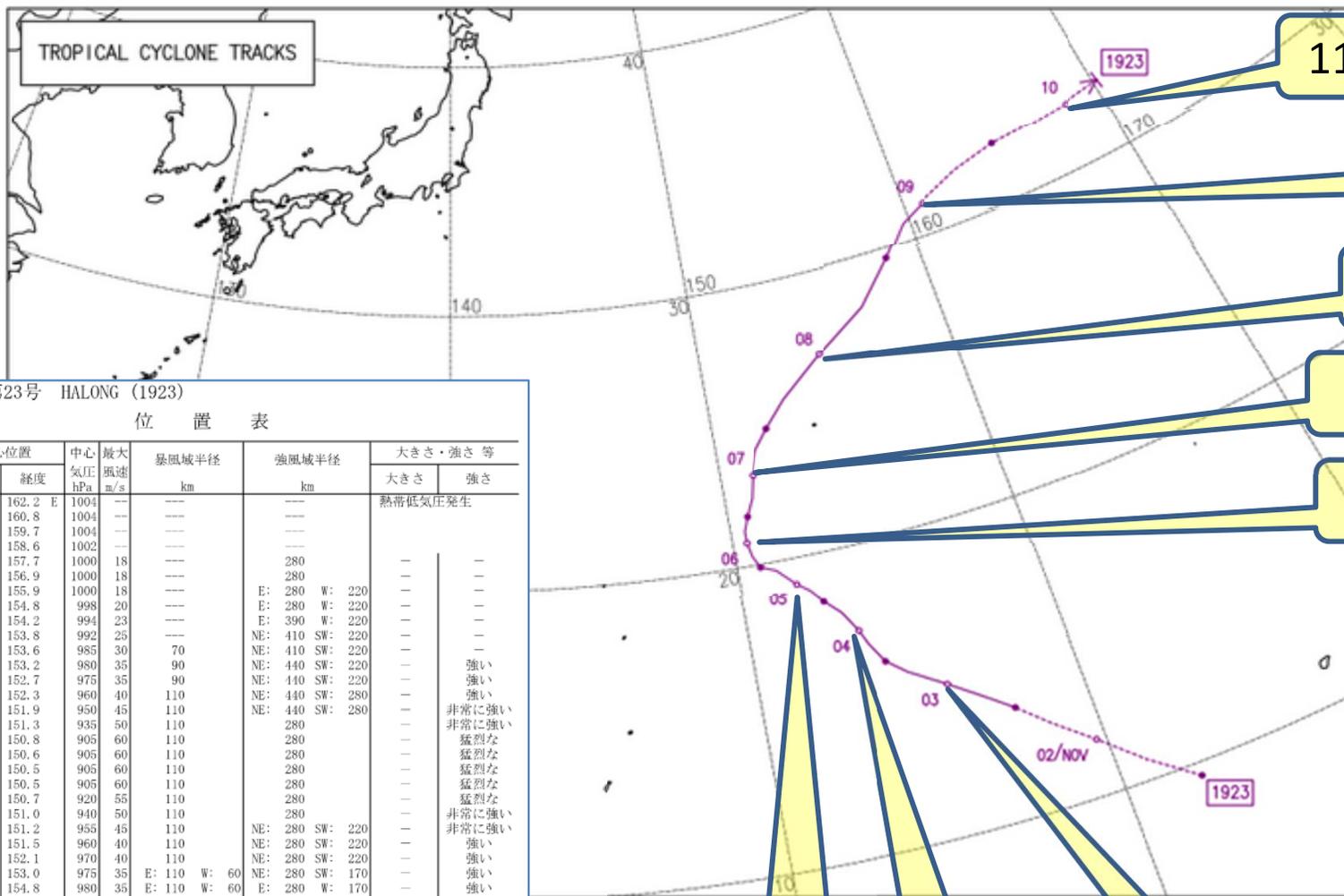
10月9日

10月8日

10月7日

10月6日

台風第23号



2019年台風第23号 HALONG (1923)

位置表

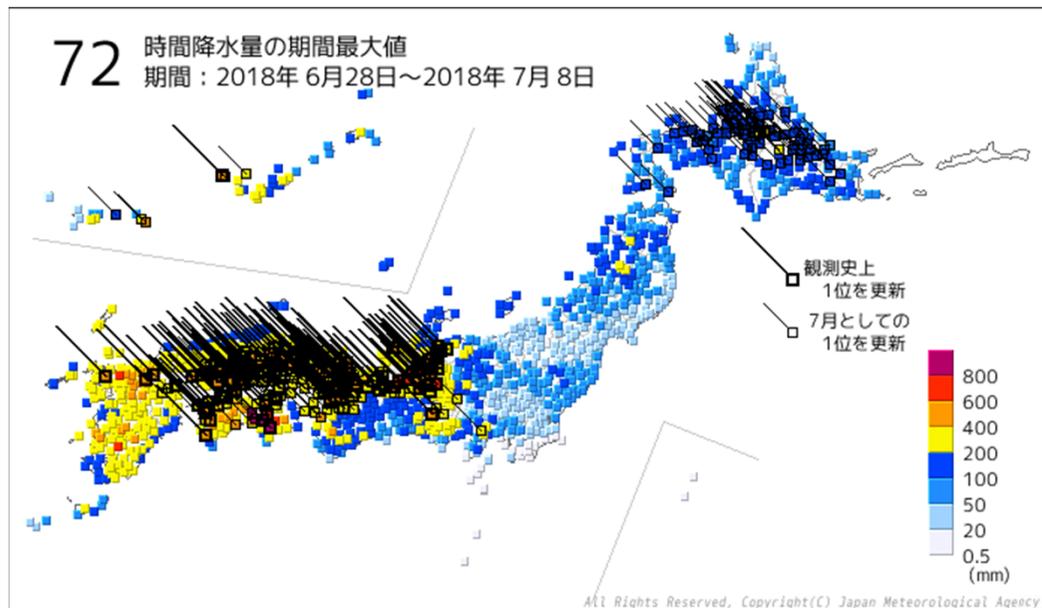
月日時	中心位置		中心気圧 hPa	最大風速 m/s	暴風域半径 km	強風域半径 km	大きさ・強さ等	
	緯度	経度					大きさ	強さ
11 1 21	9.6 N	162.2 E	1004	—	—	—	—	熱帯低気圧発生
2 03	10.7	160.8	1004	—	—	—	—	—
09 11.7	11.7	159.7	1004	—	—	—	—	—
15 12.6	12.6	158.6	1002	—	—	—	—	—
21 13.4	13.4	157.7	1000	18	—	—	—	—
3 03	14.0	156.9	1000	18	—	280	—	—
09 14.7	14.7	155.9	1000	18	—	E: 280 W: 220	—	—
15 15.4	15.4	154.8	998	20	—	E: 280 W: 220	—	—
21 15.9	15.9	154.2	994	23	—	E: 390 W: 220	—	—
4 03	16.6	153.8	992	25	—	NE: 410 SW: 220	—	—
09 17.1	153.6	985	30	70	—	NE: 410 SW: 220	—	—
15 17.8	153.2	980	35	90	—	NE: 440 SW: 220	—	強い
21 18.3	152.7	975	35	90	—	NE: 440 SW: 220	—	強い
5 03	18.8	152.3	960	40	110	NE: 440 SW: 280	—	強い
09 19.1	151.9	950	45	110	NE: 440 SW: 280	—	—	非常に強い
15 19.7	151.3	935	50	110	280	—	—	非常に強い
21 19.9	150.8	905	60	110	280	—	—	猛烈な
6 03	20.3	150.6	905	60	110	280	—	猛烈な
09 20.8	150.5	905	60	110	280	—	—	猛烈な
15 21.2	150.5	905	60	110	280	—	—	猛烈な
21 21.7	150.7	920	55	110	280	—	—	猛烈な
7 03	22.3	151.0	940	50	110	280	—	非常に強い
09 23.1	151.2	955	45	110	NE: 280 SW: 220	—	—	非常に強い
15 23.9	151.5	960	40	110	NE: 280 SW: 220	—	—	強い
21 24.6	152.1	970	40	110	NE: 280 SW: 220	—	—	強い
8 03	25.5	153.0	975	35	E: 110 W: 60	NE: 280 SW: 170	—	強い
09 26.8	154.8	980	35	E: 110 W: 60	E: 280 W: 170	—	—	強い
15 28.1	157.0	990	30	E: 110 W: 60	E: 280 W: 170	—	—	—
21 29.6	158.6	994	23	—	E: 220 W: 170	—	—	—
9 03	30.7	159.7	1000	18	—	E: 220 W: 170	—	—
09 31.2	160.8	1004	—	—	—	—	—	温帯低気圧に変わる
15 31.9	162.7	1006	—	—	—	—	—	—
21 32.3	164.7	1008	—	—	—	—	—	—
10 03	32.4	166.6	1008	—	—	—	—	—
09 32.5	168.4	1008	—	—	—	—	—	—
15 32.7	170.2	1008	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—	—	消滅

2018年夏の豪雨、記録的な高温

- 「平成30年7月豪雨」が発生。西日本～東海地方で記録的な大雨、甚大な被害。
- 7月中旬以降は記録的な高温。猛暑日日数の年間総和が1976年以降で最大。埼玉県熊谷市で歴代全国1位の41.1℃を観測。
- これらの背景として、地球温暖化に伴う気温の上昇と水蒸気量の増加が寄与したと考えられる（平成30年度異常気象分析検討会より）。

平成30年7月豪雨

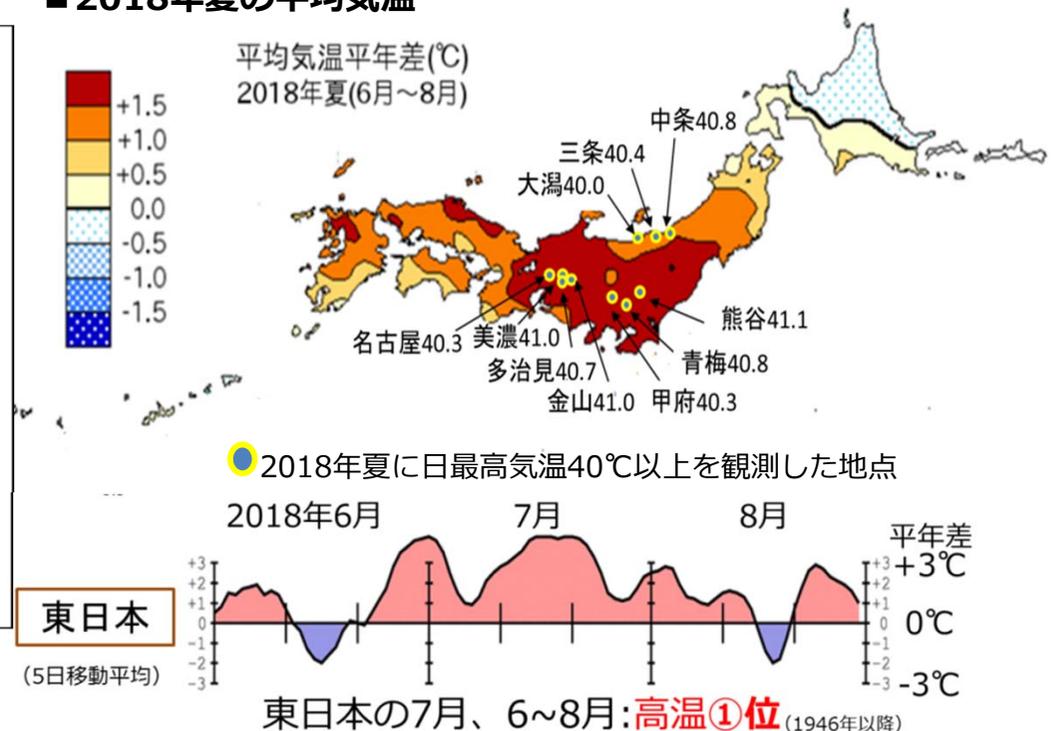
■ 観測史上1位の降水量（72時間）を更新した地点



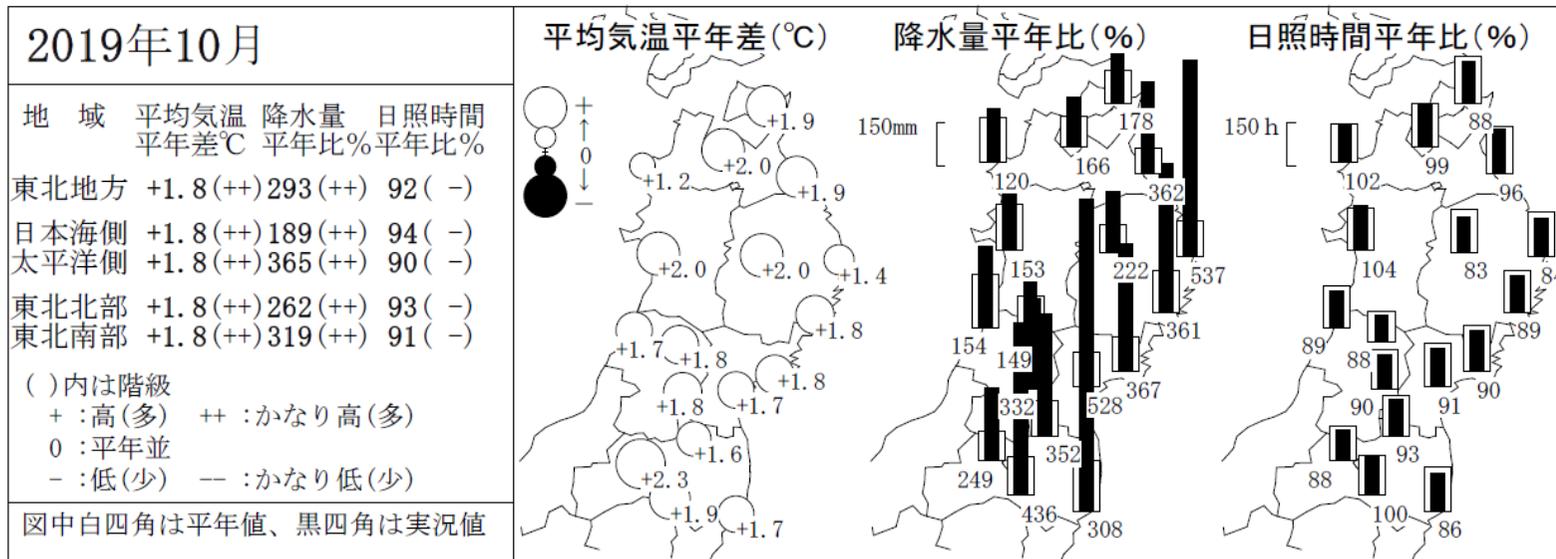
観測史上1位を更新した地点数：122地点
7月としての1位を更新した地点数：264地点

平成30年7月中旬以降の記録的な高温

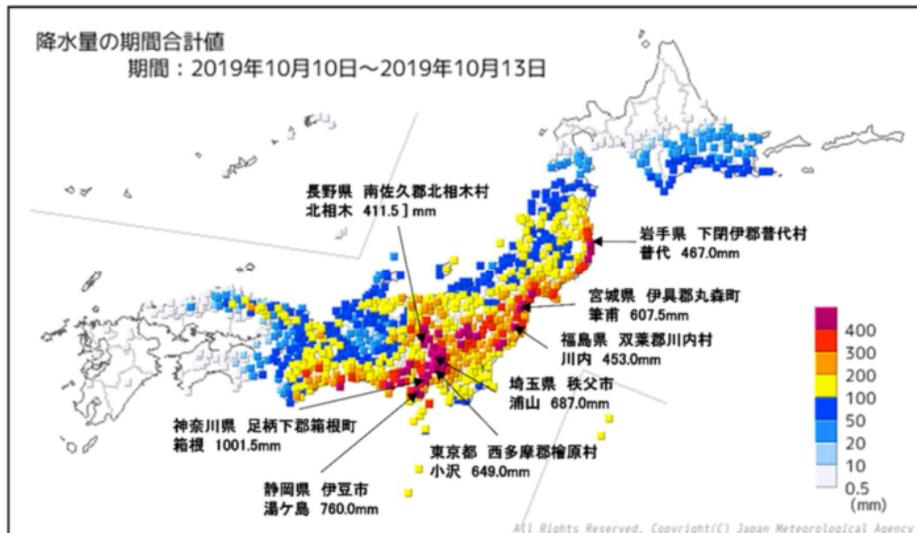
■ 2018年夏の平均気温



2019年10月の顕著な大雨と高温



東北地方の月降水量は、10月として1946年以降最も多く、月平均気温は、10月として最も高かった。
 仙台の10月降水量 644.5ミリ：年間降水量（1254.1ミリ）の51.4%



岩手・宮城・福島県に
特別警報を発表



七北田川氾濫で冠水
した大豆畑（泉区）

10月13日 池田撮影

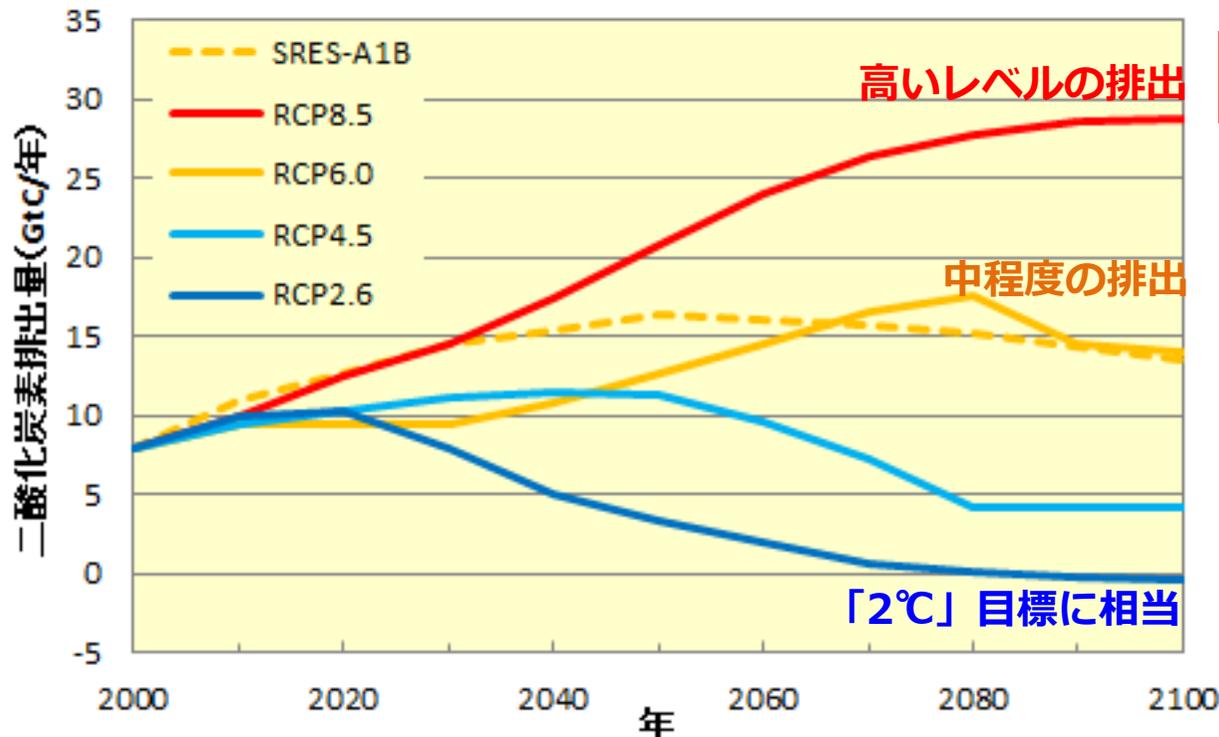
台風第19号の降水分布（10月10-13日）

目次

- 地球温暖化の現状
- 気候モデルを使った地球温暖化予想結果

将来予測のための温室効果ガス排出シナリオ

- 地球温暖化を予測する場合、将来、温室効果ガスがどれくらい排出されるか？の前提条件が必要。
- IPCC第5次評価報告書では、4つの代表的濃度経路（RCP）シナリオを用いて、予測を実施。



現状程度の温暖化対策を続けた場合

RCP8.5	高位参照シナリオ
RCP6.0	高位安定化シナリオ
RCP4.5	中位安定化シナリオ
RCP2.6	低位安定化シナリオ

厳しい温暖化対策を取った場合

※RCP (Representative Concentration Pathways) : 代表濃度経路

※RCPの後ろに続く数値は、2100年時点での放射強制力の工業化以前に対する増加を表す。

気象庁「異常気象レポート2014」図2.1.7を加筆。

https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/climate_change/index.html

将来の気候変化 何と何を比べているか

将来気候・現在気候・平年値について

将来気候	気候予測モデルによる21世紀末（2076～2095年）における気候の予測結果です。
現在気候	気候予測モデルが再現した20世紀末（1980～1999年）の気候です。実際の観測に基づく値とは異なります。
平年値	1981～2010年までの平均値で、実際の観測に基づく値です。

東北地方の将来の気候変化(年平均気温)

いずれの地域においても、4~5°C程度の大きな上昇がみられ、現在気候ではほとんど発生しないような気温の高い年が将来気候では平年の状態になることを示している。

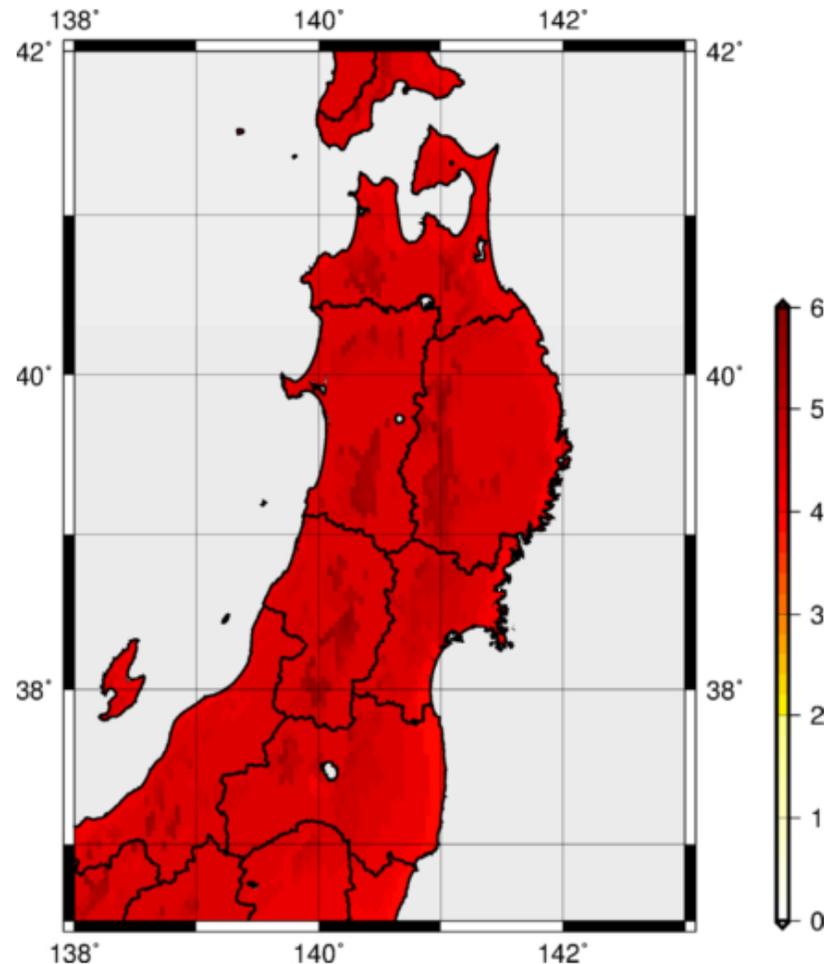


図2-1 東北地方の年平均気温の変化量(単位:°C)
現在気候に対する将来気候の変化量。気象庁によるIPCCのRCP8.5シナリオに基づくシミュレーション結果(気象庁,2017a)を基に作成。

東北地方の将来の気候変化(年降水量)

年降水量

東北地方では有意な変化は見られないものの、東北南部では有意な減少が見られる。

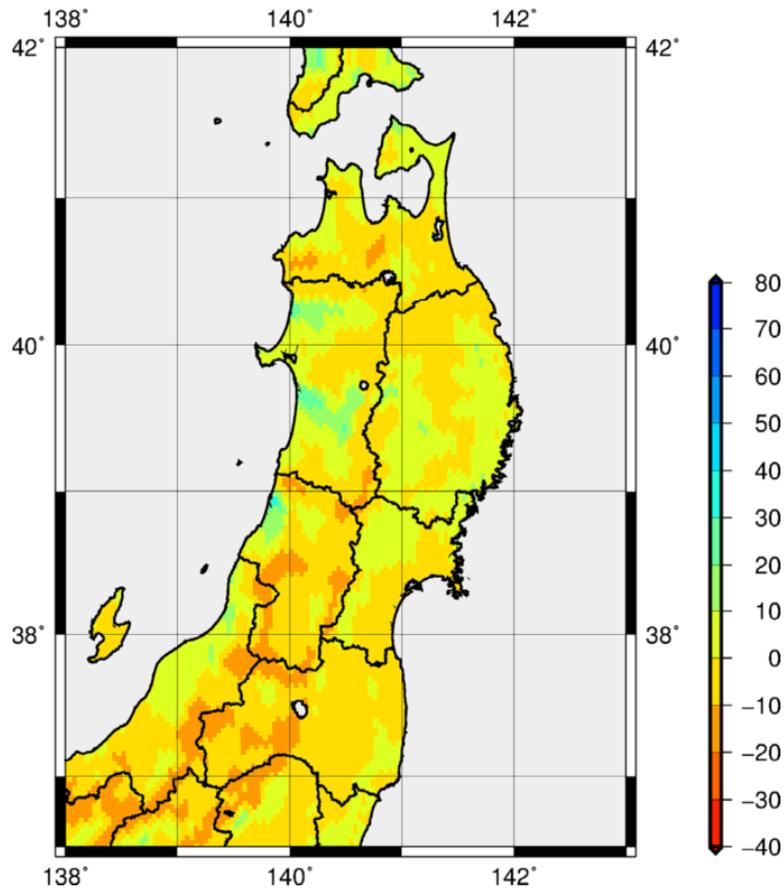
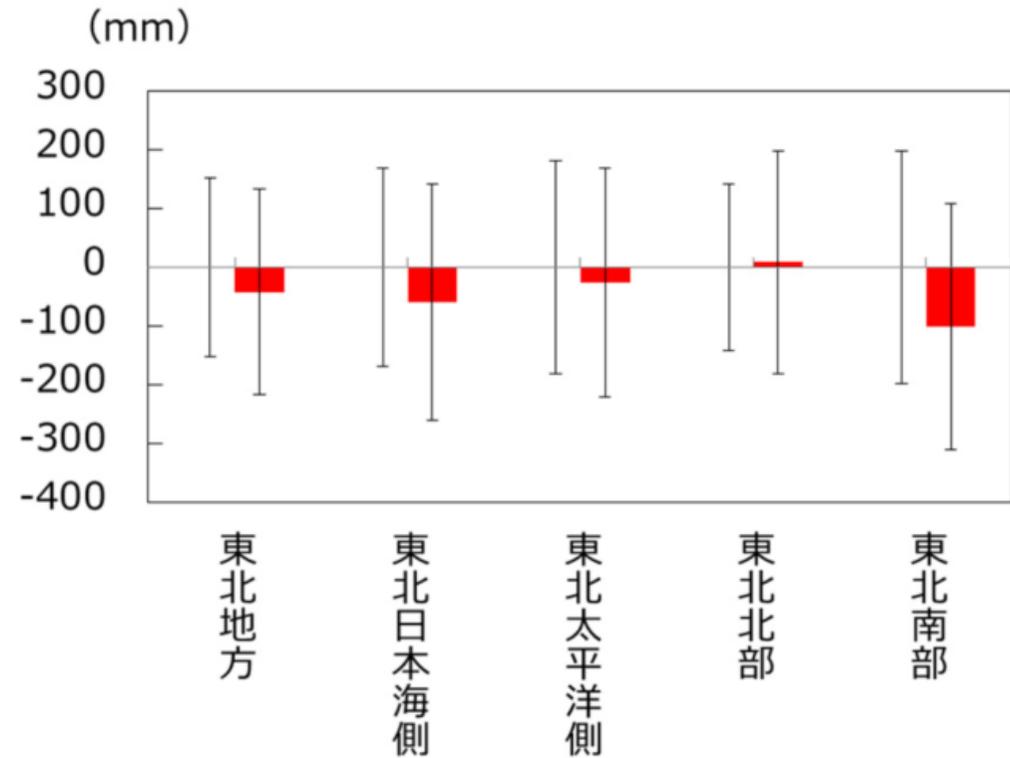


図2-4 東北地方の年降水量の変化量 (単位: mm)



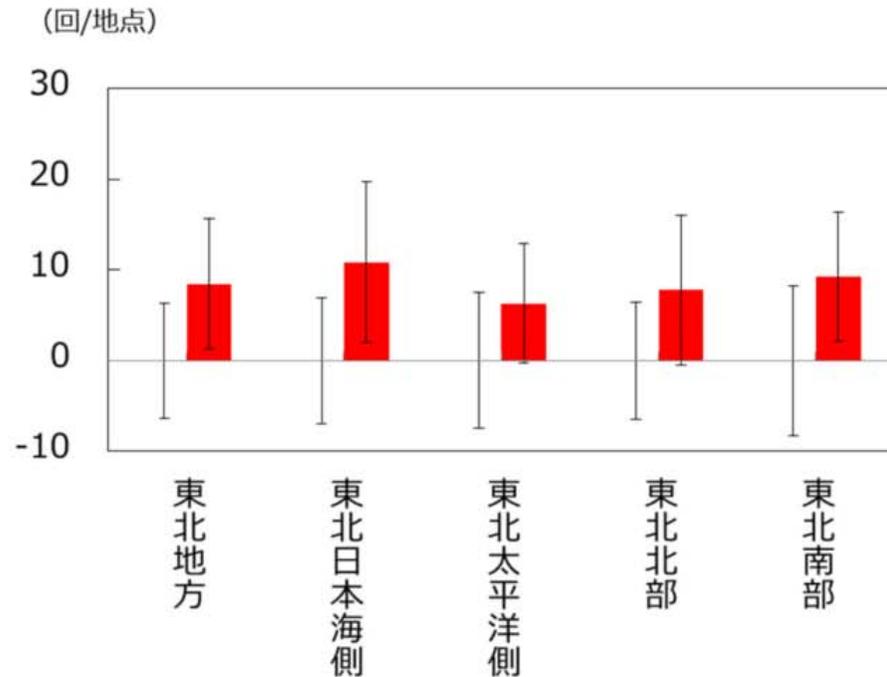
東北各地域における年降水量の変化量

東北地方の将来の気候変化(無降水日数)

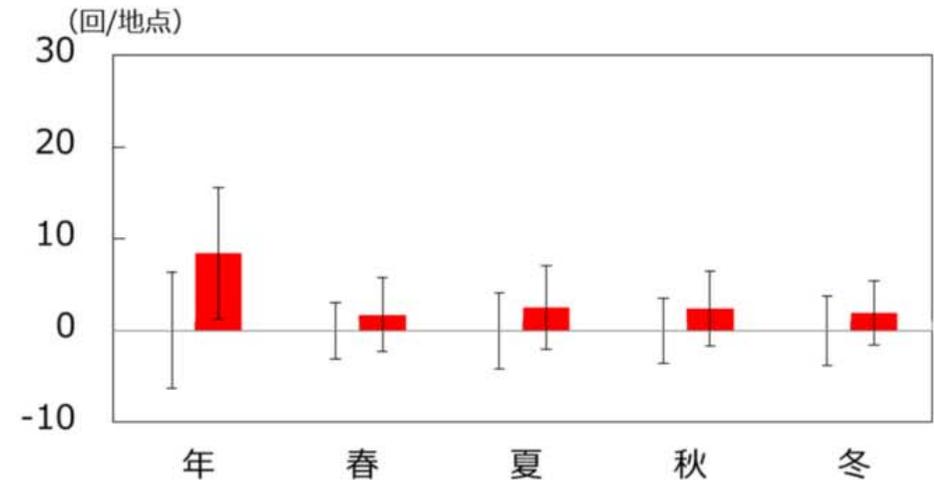
日降水量1mm未満の回数(無降水日数)

年間では、いずれの地域においても、有意な増加が見られ、雨の降る日が少なくなる可能性があることを示している。

東北地方としてはいずれの季節も増加が見られる。(地域別では季節によっては有意な増加はない。)



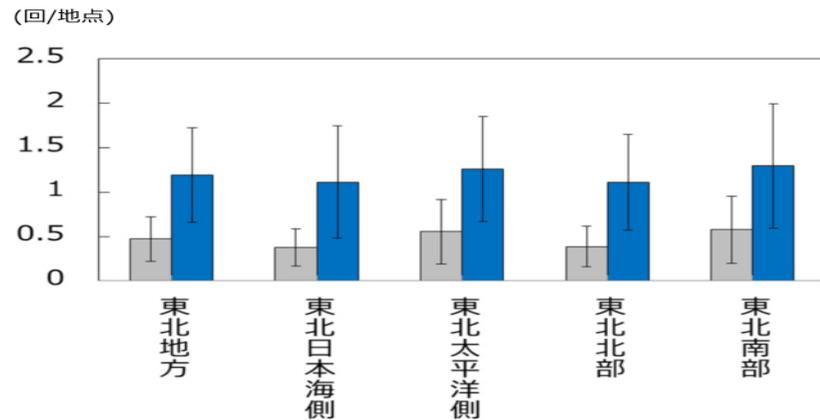
年東北各地域における日降水量1mm未満の回数(無降水日数)の変化量



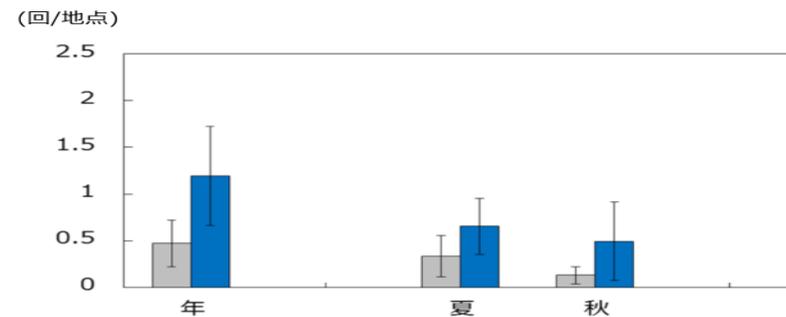
年東北各地域における日降水量1mm未満の回数(無降水日数)の年・季節別の変化量

東北地方の将来の気候変化(短時間強雨)

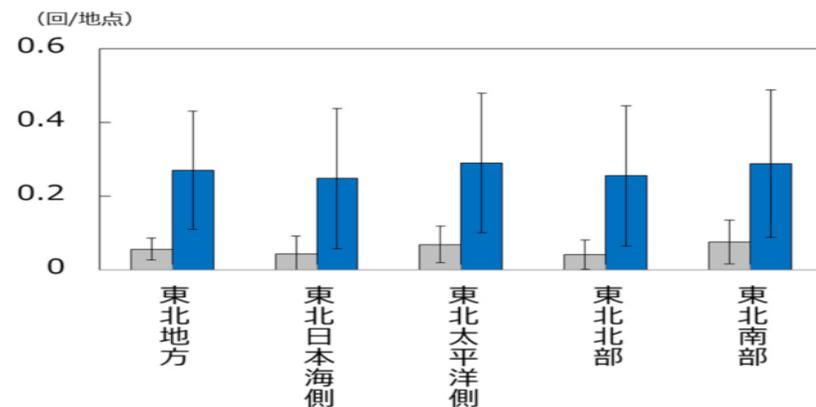
短時間強雨(1時間降水量30mm以上、1時間降水量50mm以上)の発生回数
 年間発生回数では、いずれの地域においても大きな増加が見られ、将来気候では、激しい雨が毎年発生し、現在気候では数十年に1回の非常に激しい雨が数年おきに発生することを示している。
 季節別では夏の増加量が最も大きい。(季節によっては変化を示せない。)



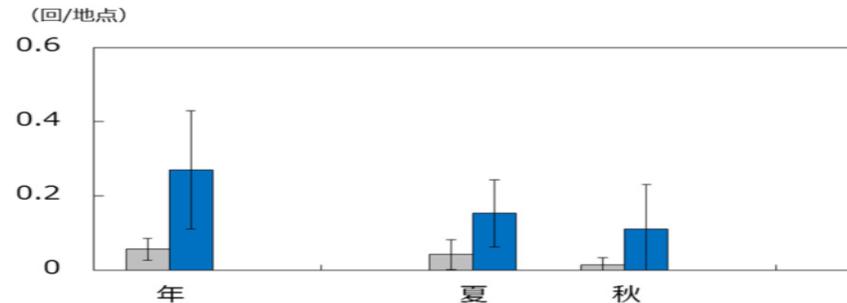
(a) 東北各地域における1時間降水量30mm以上の年間発生回数の変化



(b) 東北地方における1時間降水量30mm以上の年・季節別発生回数の変化



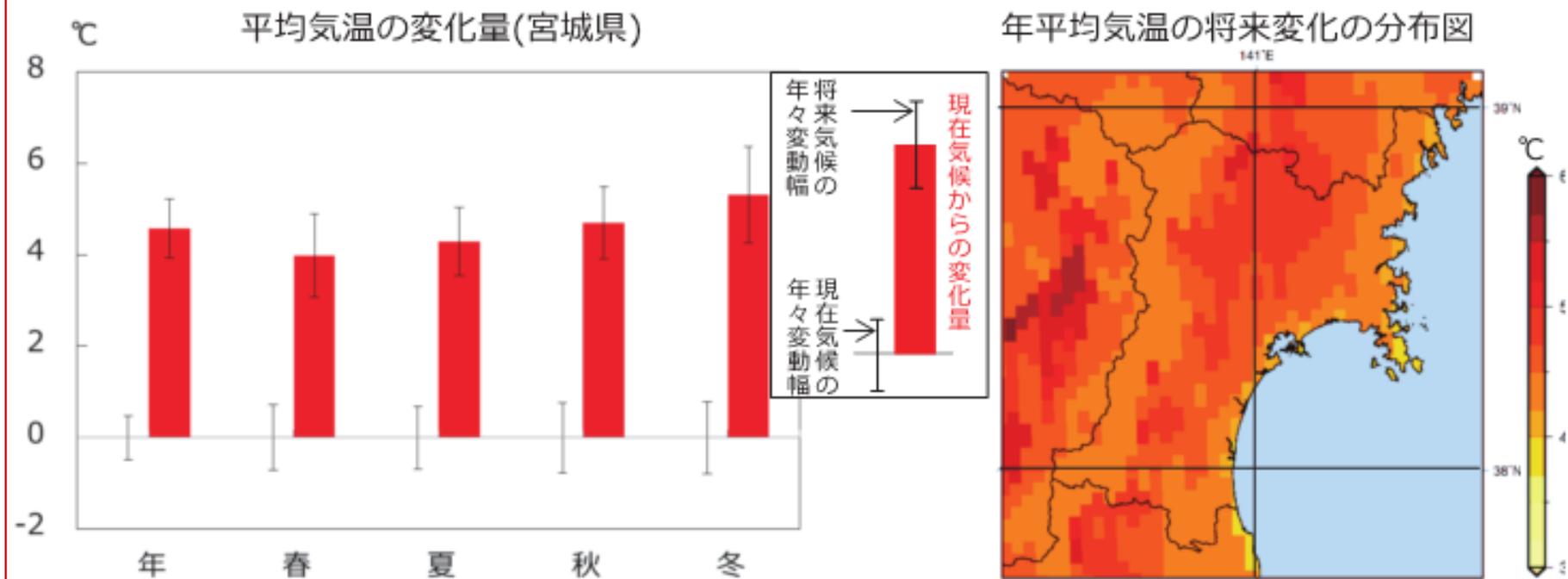
(c) 東北各地域における1時間降水量50mm以上の年間発生回数の変化



(d) 東北地方における1時間降水量50mm以上の年・季節別発生回数の変化

21世紀末の気温の予測

▶ 宮城県では年平均気温が100年で約4.6℃上昇



仙台の平均気温は現在の福岡と同程度に！

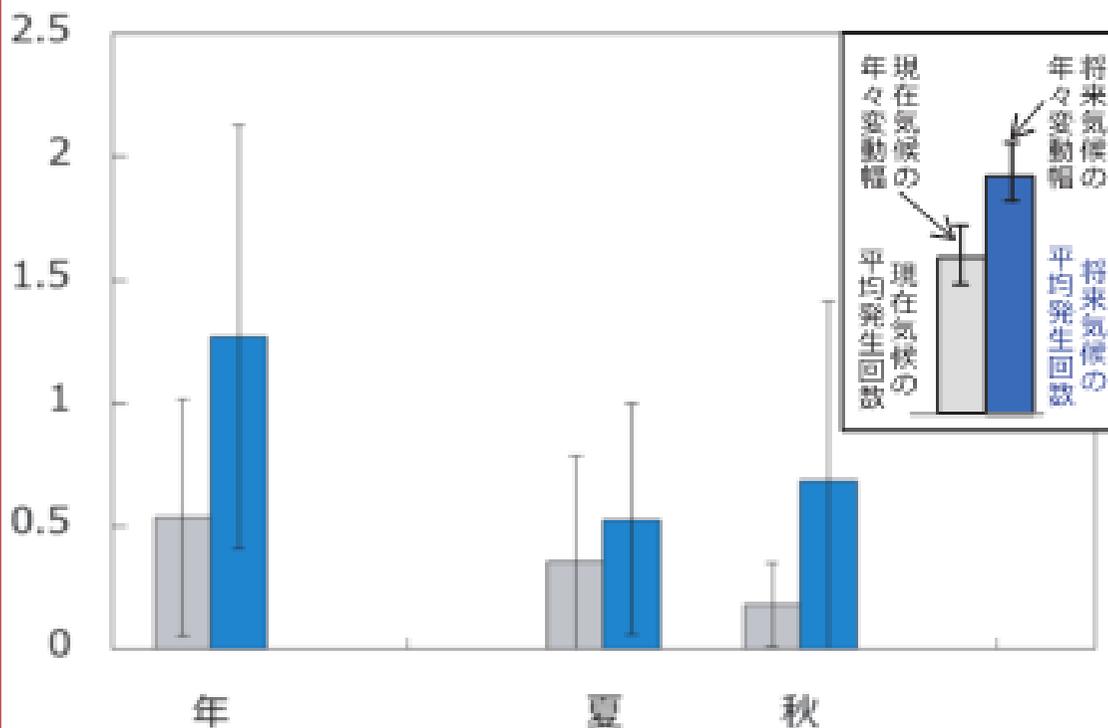
現在の年平均気温の平年値 仙台：12.4℃ 福岡：17.0℃

21世紀末の降水の予測

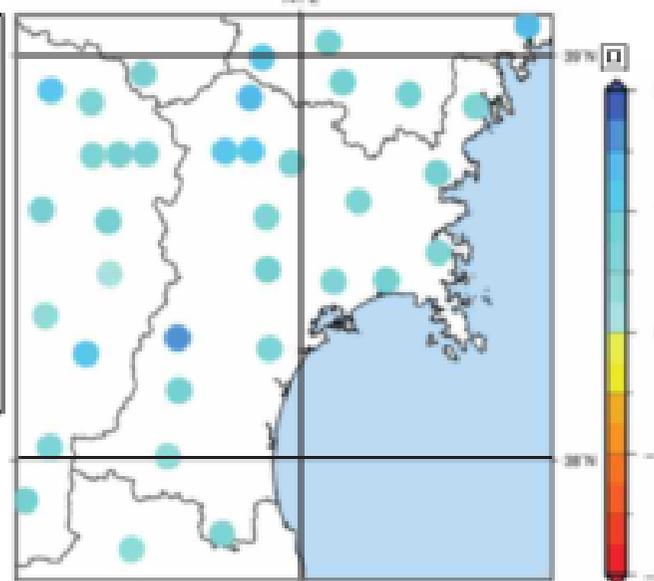
▷ 宮城県では激しい雨の発生が100年で約2.5倍に

※激しい雨：1時間降水量30mm以上

回/地点 激しい雨の降る回数の将来変化(宮城県)



激しい雨の年間回数の将来変化分布図

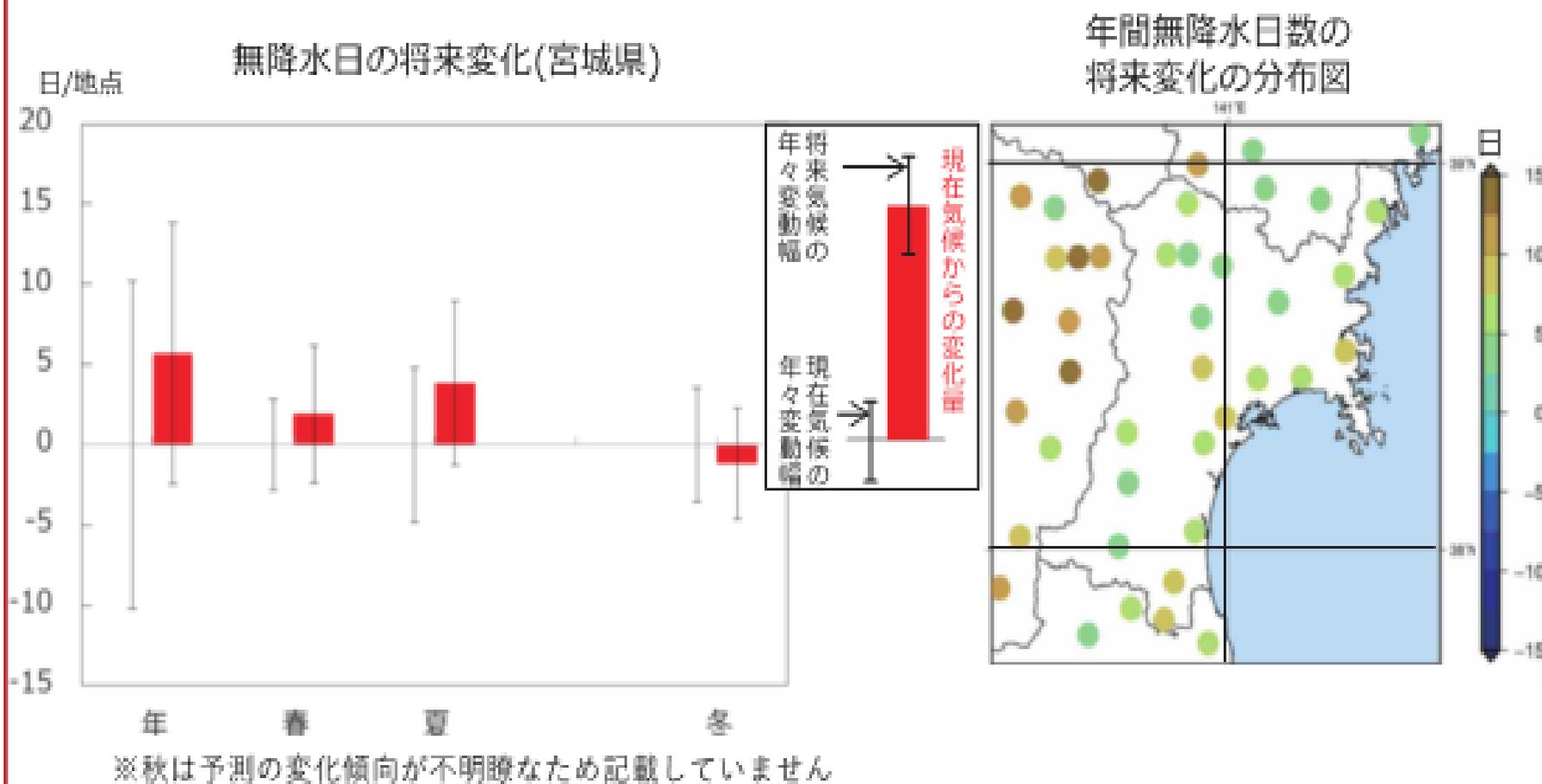


※春と冬は予測の変化傾向が不明瞭なため記載していません

21世紀末の降水の予測

▶ 宮城県では降水の無い日も増加

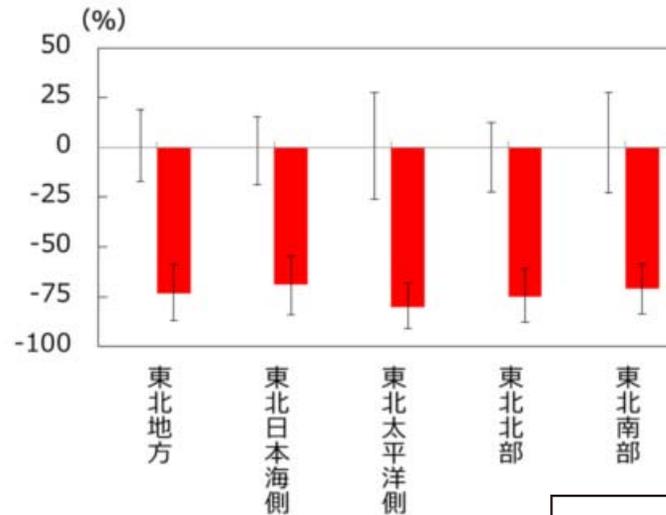
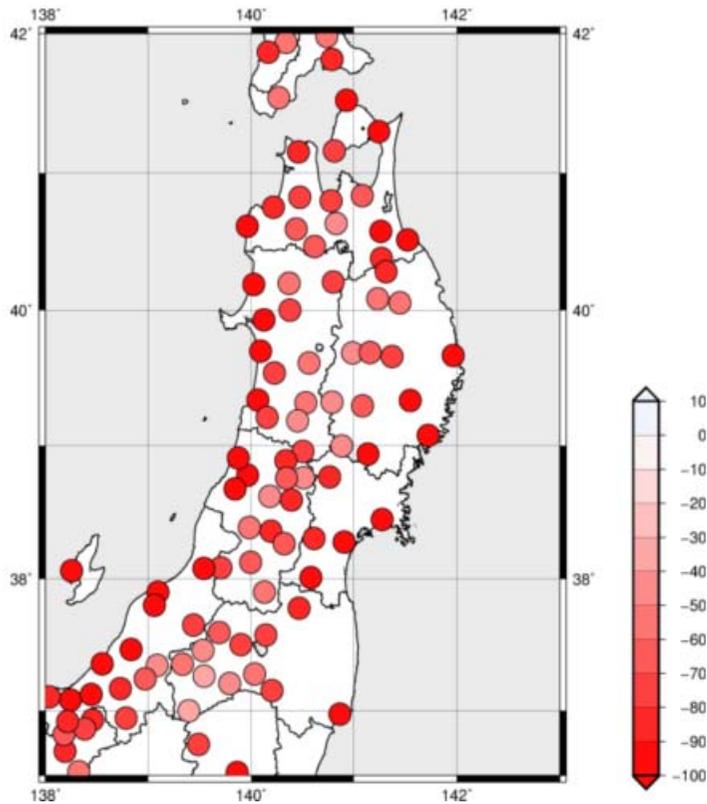
※降水の無い日(無降水日)：日降水量1mm未満



東北地方の将来の気候変化(降雪量)

年降雪量

東北地方では、いずれの地域においても大きな減少が見られる。



	年降雪量の変化率
東北地方	-73.2 (-87.1~-58.8)
東北日本海側	-68.8 (-84.0~-54.5)
東北太平洋側	-80.1 (-91.0~-68.2)
東北北部	-74.9 (-87.6~-60.9)
東北南部	-70.9 (-83.8~-58.7)

東北地方の年降雪量の将来変化率(単位:%)

東北各地域の年降雪量の将来変化率(単位:%)

東北地方の将来の気候変化(最深積雪)

年最深積雪

東北地方では、いずれの地域においても大きな減少が見られる。

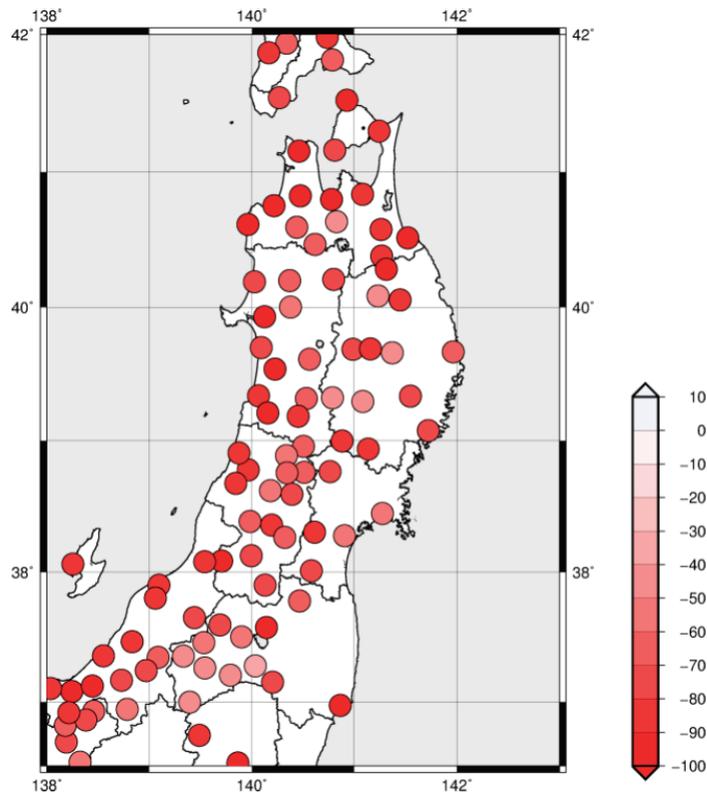
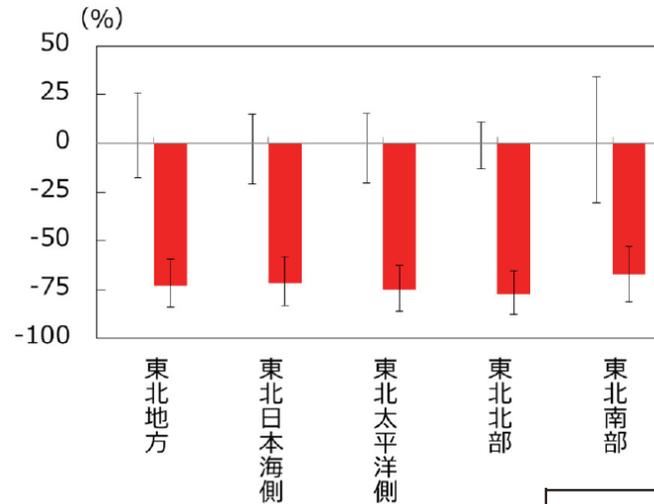


図2-11 東北地方の年最深積雪の将来変化率(単位:%)



	年最深積雪の変化率
東北地方	-72.9 (-84.0~-59.2)
東北日本海側	-71.6 (-83.1~-58.1)
東北太平洋側	-75.1 (-86.0~-62.4)
東北北部	-77.4 (-87.4~-65.2)
東北南部	-67.1 (-81.2~-52.8)

東北地方の年最深積雪の将来変化率(単位:%)

東北各地域の年最深積雪の将来変化率(単位:%)

IPCC第5次評価報告書で用いられたRCP8.5シナリオに基づく予測結果によれば、宮城県では、20世紀末と比べて21世紀末には以下の変化が起こる可能性がある。

- ・これまでより急激な4～5℃/100年程度の気温の上昇。
- ・現在殆ど発生しないような短時間強雨が、数年毎に発生。
- ・雨の日が減少。
- ・降雪量、最深積雪は大きな減少となる。

気象庁では地球温暖化に関する情報を提供しています



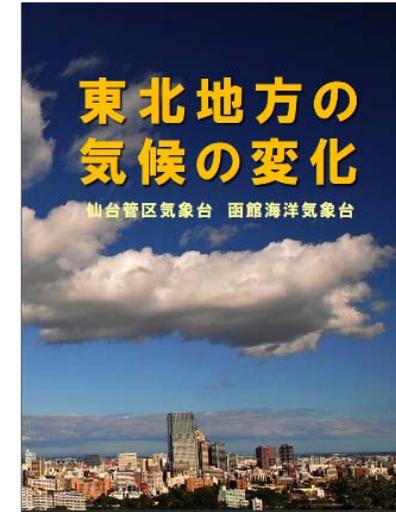
地球温暖化予測
情報第9巻(2017)



東北地方の地球
温暖化予測情報
(2019)



地球温暖化予測
情報第8巻(2013)



東北地方の気候
の変化(2012)

気象庁HP 地球温暖化予測情報

<http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/index.html>

仙台管区気象台HP 東北地方の将来の気候

http://www.jma-net.go.jp/sendai/wadai/future_kikouhenka/future_kikouhenka.html

ウェブで検索または
気象台までお問合せ
ください！



はれるん

東北地方の気候の変化のページの紹介

仙台管区気象台

ホーム 防災気象情報 各種資料・データ **知識のページ** 防災教育のページ お知らせ リンク集

ホーム > 知識のページ > 気候の類 > 東北地方の気候の変化

東北地方の気候の変化

はじめに

このページでは、東北地方の**これまでの気候の変化(観測事実)**を中心にまとめたレポートとリーフレットについて掲載しています。また、下に示すように、東北地方の将来の気候について掲載しているページもあります。

- IPCC^{※1}が採用した温室効果ガス排出シナリオの中で最も排出量の多いRCP8.5^{※2}シナリオによる予測については**東北地方の将来の気候**のページを参照ください。
- 温室効果ガス排出シナリオの内、比較的中庸なシナリオによる予測については**東北地方の気候の変化の第5章**を参照ください。

※1 IPCC: 国連気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change)
※2 RCP: 代表的濃度経路 (Representative Concentration Pathways) シナリオ。社会・経済的な将来像を仮定せず、将来予測される多様な放射強制力の経路の中から、代表的なものを選択する。

レポート

東北地方の気候の変化

仙台管区気象台 編 2016年12月 A4 220ページ

東北地方の気象台等の長年にわたる観測記録を中心に、気温、雨、雪、サクラの開花などの長期変化や海流、海面水温などを調査した結果をまとめたレポートです。地域の気候変動を身近な例から解説しており、地球温暖化問題をより深く理解することができます。「青森県のリンゴ栽培への影響」など、地域ごとの気候変化に関するコラムを多数掲載しています。

2018年の気象に関するデータを追加しました。(2019年12月)

ダウンロードのページへ進む

リーフレット

東北地方の気候の変化～もう始まっています！地球温暖化～

仙台管区気象台 編 2016年2月 A4

レポート「東北地方の気候の変化」を紹介したリーフレットです。子オニと子ガッパ、博士がやさしく解説します。A4用紙に両面印刷して3つ折りにできます。

ダウンロードのページへ進む

東北地方の気候の変化～もう始まっています！地球温暖化～

仙台管区気象台 編 2016年2月 A4

レポート「東北地方の気候の変化」を紹介したリーフレットです。やや詳細な解説となっています。A4用紙に両面印刷して3つ折りにできます。

ダウンロードのページへ進む

地勢・気候・コラム

東北地方の地勢・気候、各県の気候変化に関するコラムについて掲載

東北地方
青森県 / 秋田県
岩手県 / 山形県
宮城県 / 福島県

お問い合わせ

仙台管区気象台 気象防災部 地球環境・海洋課
〒983-0842 宮城県仙台市宮城野区五輪一丁目3番15号
TEL: 022-297-8177, FAX: 022-291-8110

東北地方の**これまでの気候の変化(観測事実)**を中心にまとめたレポートとリーフレットについて掲載しています

東北地方の**将来の気候**にリンク

