

北海道の気候変化について

札幌管区気象台 地球環境・海洋課
地球温暖化情報官 上澤 大作

自己紹介

名前

➤ 上澤 大作

肩書き

- 札幌管区気象台地球環境・海洋課地球温暖化情報官
- 地球温暖化・気候変動に関する情報提供などを担当しています

経歴

- 1999年（平成11年）気象庁入庁
- 地球環境・海洋部、気象研究所、気象衛星センター等を経て、2019年（平成31年）4月より現職
- これまで、季節予報、黄砂監視、気象衛星ひまわりに関する業務等に従事



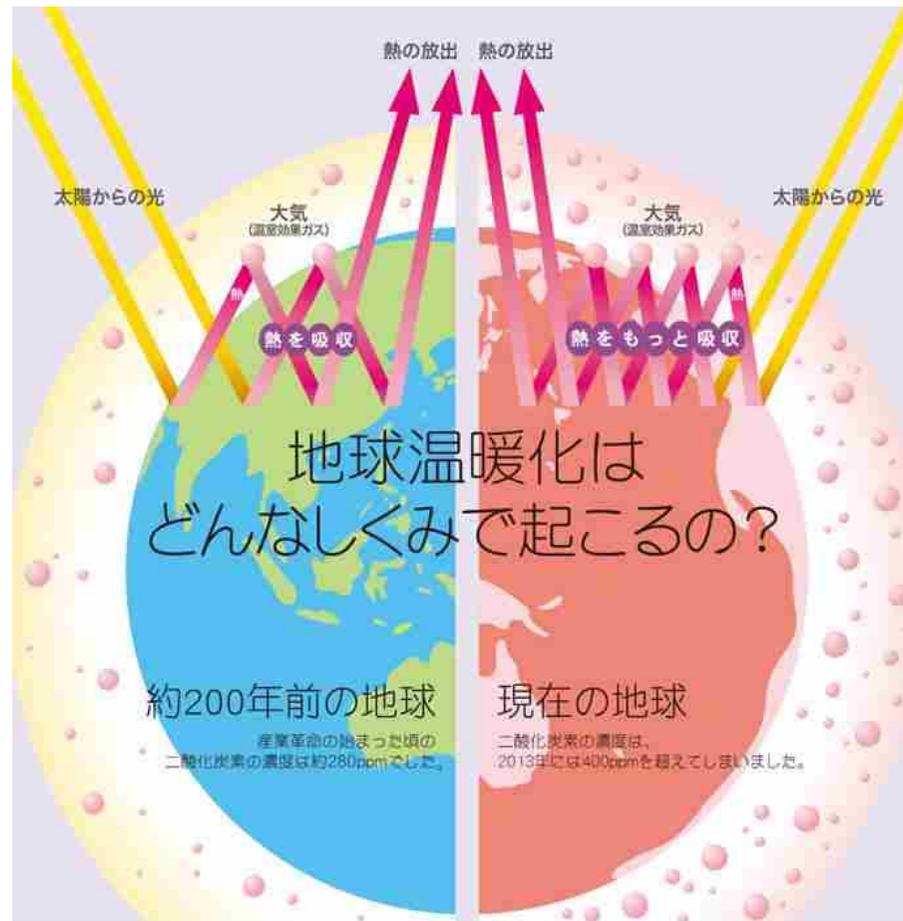
ハワイ島マウナロア観測所（標高3,396m）
訪問時に撮影（2012年）

札幌の気象台には温暖化に関する専門職がいます

温室効果と地球温暖化

✓ 地球温暖化とは、人為的な要因による温室効果ガスの増加により、地球規模で地表面の気温が上昇することです。

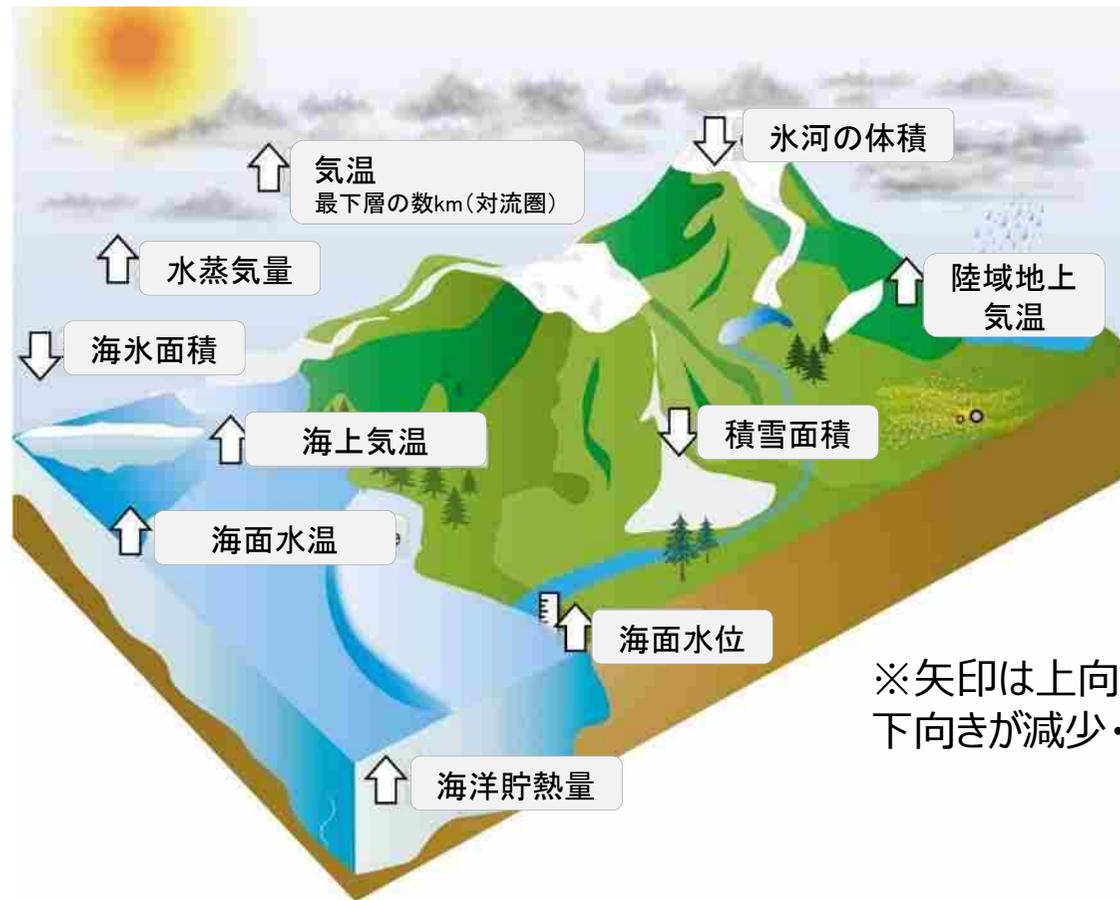
二酸化炭素などは、太陽光で暖められた地表から放出された赤外線を吸収し地表に向けて赤外線を放出します。この赤外線が地表をさらに暖めます。このような過程により、地表及び地表付近の大気を暖めることを**温室効果**と言います。



人為起源の温室効果ガスが大気中に増加することで温室効果が強まって、地球の表面の気温が上昇することを**地球温暖化**と言います。

地球温暖化に伴う気候の変化

- ✓ 地球温暖化（気温の上昇）に伴い、気候システムを構成する各々の要素も変化します。

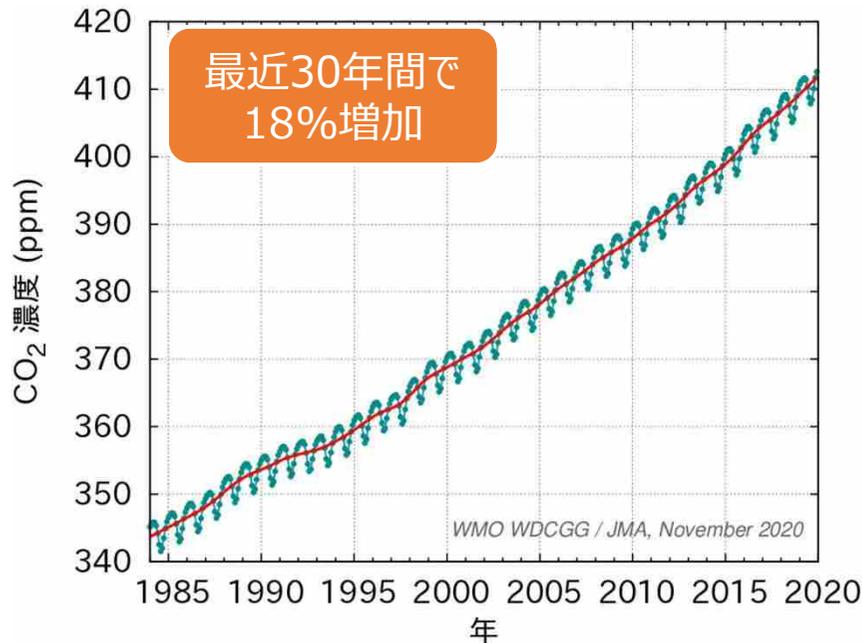


北海道ではどのように気候が変化するか？

※矢印は上向きが増加・上昇、
下向きが減少・低下を表す

温室効果ガス濃度の増加

- ✓ 代表的な温室効果ガス（二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素）の濃度は長期的に増加しています。
- ✓ 主要な温室効果ガスである二酸化炭素の濃度は増加を続けています。



大気中の二酸化炭素の世界平均濃度。
温室効果ガス世界資料センター（WDCGG；運営：気象庁）が収集した観測データから作成した大気中の二酸化炭素の月別の世界平均濃度の経年変化（緑線）と、季節変動成分を除いた濃度変化（赤線）を示しています。

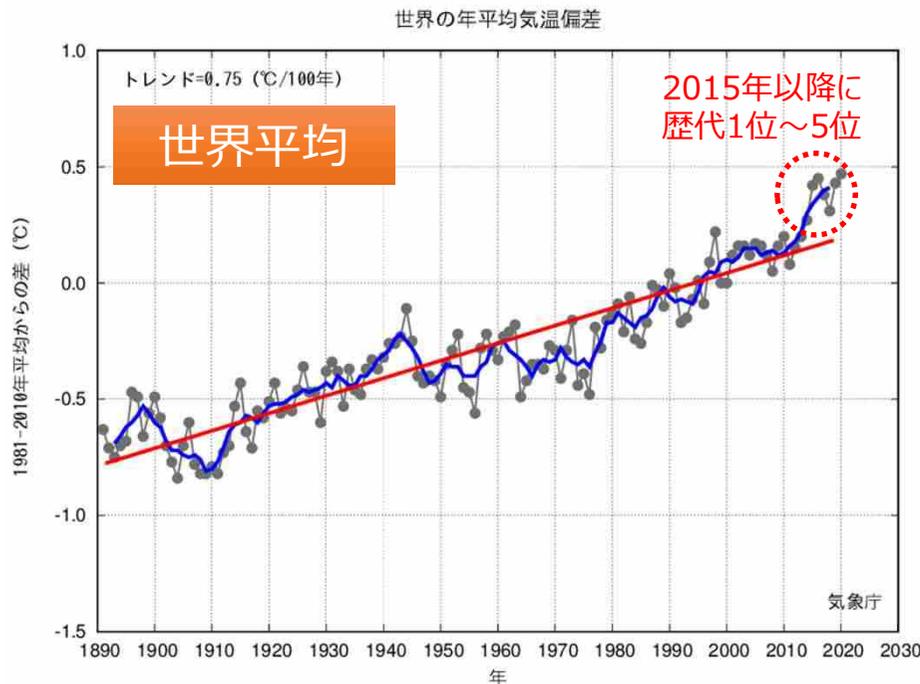
温室効果ガスの種類	大気中の濃度		
	工業化以前（1750年）	2019年平均濃度	工業化以降の増加率
二酸化炭素 CO ₂	約 278 ppm	410.5 ppm	+ 48%
メタン CH ₄	約 722 ppb	1877 ppb	+ 160%
一酸化二窒素 N ₂ O	約 270 ppb	332.0 ppb	+ 23%

代表的な温室効果ガスの世界平均濃度（2019年）。世界気象機関（WMO）温室効果ガス年報（2020年）より作成。ppmとppbは対象物質がどの程度大気中に存在しているかを表す割合です。ppm（parts per million）は乾燥空気中の分子100万個中に1個、ppb（parts per billion）は乾燥空気中の分子10億個中に1個となります。

WMO温室効果ガス年報第16号（気象庁訳）
https://www.data.jma.go.jp/gmd/env/info/wdcgg/wdcgg_bulletin.html
https://www.data.jma.go.jp/gmd/env/info/wdcgg/GHG_Bulletin-16_j.pdf

世界の気温の変化（速報値）

✓ 2020年の世界の平均気温の基準値（1981～2010年の30年平均値）からの偏差は+0.47℃（速報値）で、1891年の統計開始以降、最も高い値となりました。



世界の年平均気温偏差の経年変化（1891～2020年）。細線（黒）は各年の基準値からの偏差を示しています。太線（青）は偏差の5年移動平均値、直線（赤）は長期変化傾向を示しています。基準値は1981～2010年の30年平均値です。

✓ 最近の年が上位5位までを占めています。

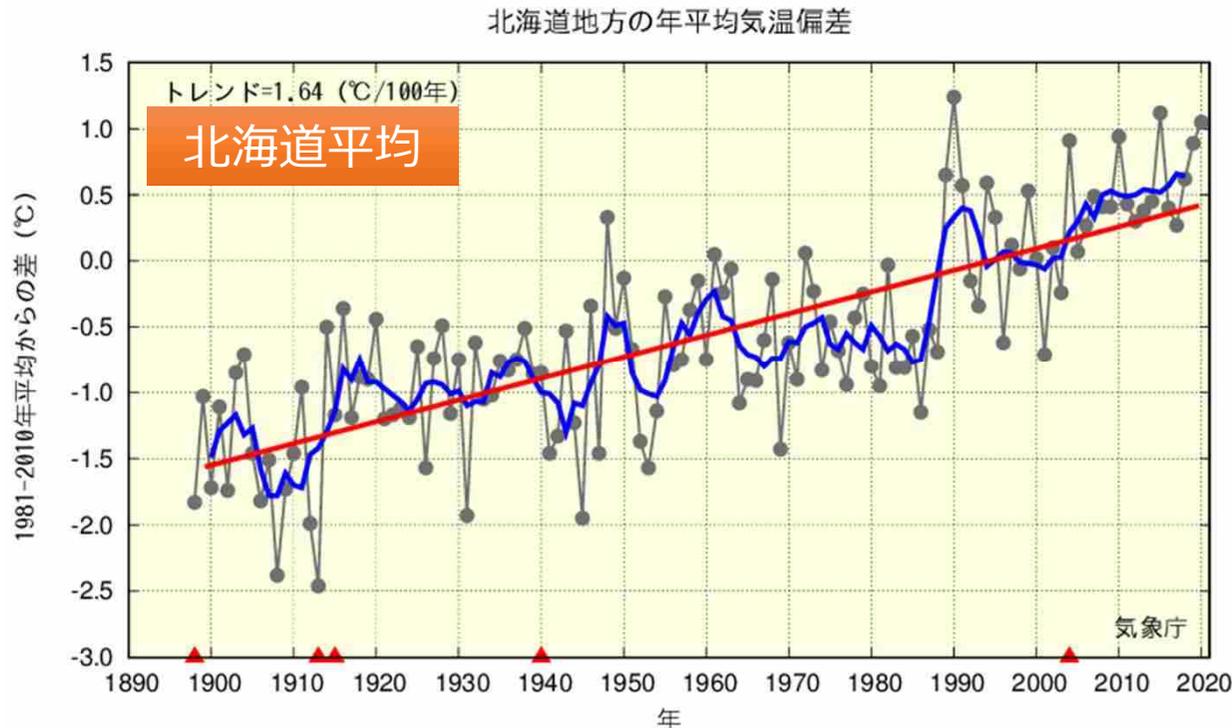
世界の年平均気温が高かった年

順位	年
1	2020年 (+0.47℃)
2	2016年 (+0.45℃)
3	2019年 (+0.43℃)
4	2015年 (+0.42℃)
5	2017年 (+0.38℃)

注：2020年の値は速報値のため、今後順位が変わる可能性があります。確定値は気象庁のホームページ（下記URL）に掲載されます（2月更新予定）。

北海道の気温の変化

- ✓ 北海道の気温は、様々な変動を繰り返しながら上昇しています。
- ✓ 温室効果ガスの増加による地球温暖化の影響に、自然の変動や都市化の影響が重なっているものと考えられます。



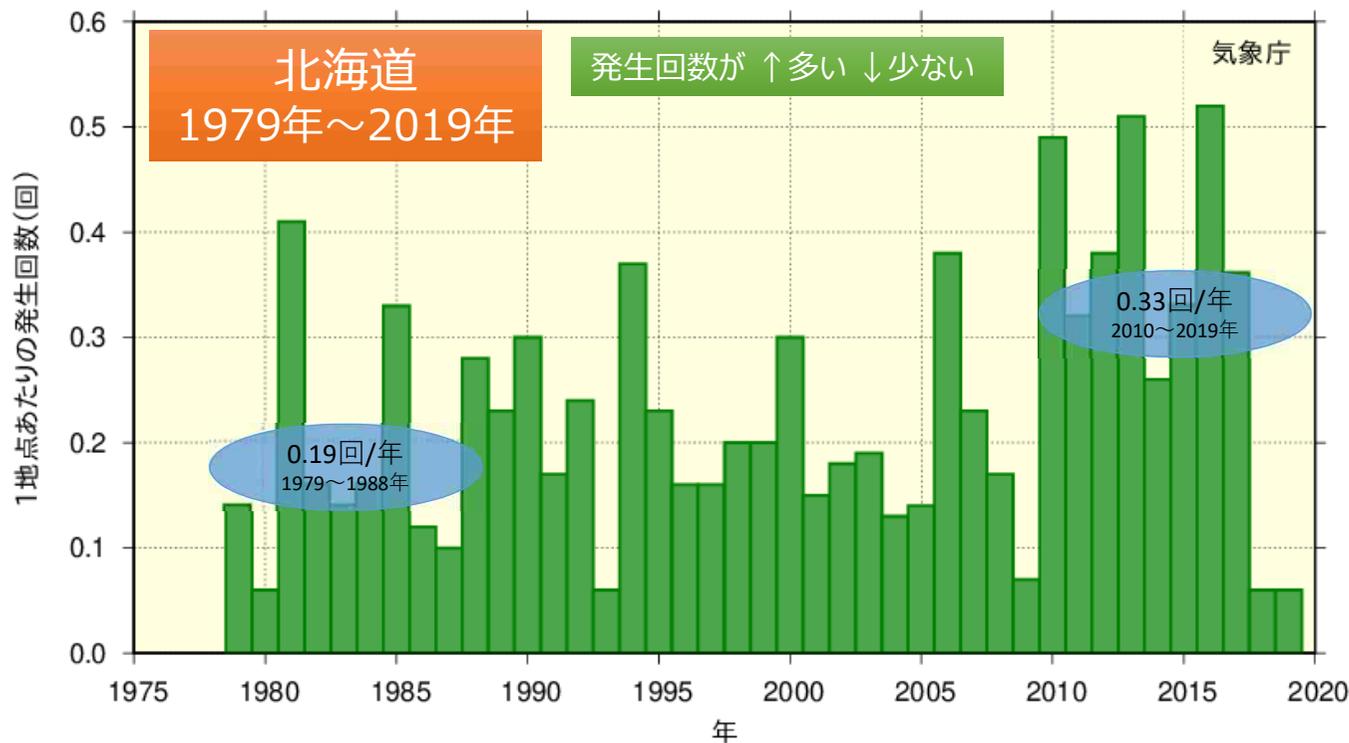
北海道平均に使用した7地点
(1898年以降観測を継続し、長期間均質なデータを確保できる地点)

北海道7地点（旭川、網走、札幌、帯広、根室、寿都、函館）を平均した年平均気温偏差の経年変化（1898～2020年、単位：°C）。細線（黒）は各年の基準値からの偏差、太線（青）は偏差の5年移動平均値、直線（赤）は長期的な変化傾向を示しています。基準値は1981～2010年の30年平均値です。7地点のいずれかにおいて観測場所の移転があった年を横軸上に▲で示しています。移転の影響を除去するための補正を行った上で計算しています。

北海道の雨の降り方の変化

✓ 北海道では、約30年前と比較すると、近年、1時間降水量30mm以上の短時間強雨の発生回数が約1.7倍に増加しています。

北海道地方 [アメダス] 1時間降水量30mm以上の年間発生回数



1時間降水量30mm
傘をさしてもぬれる



道路が川のようになる



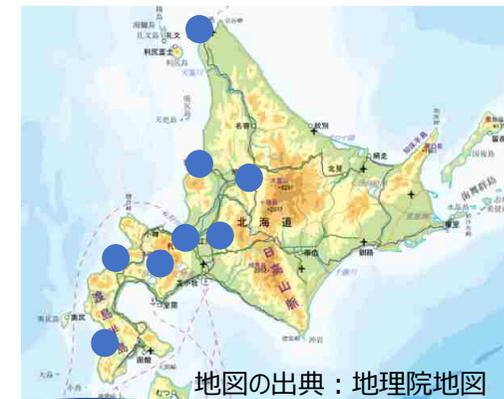
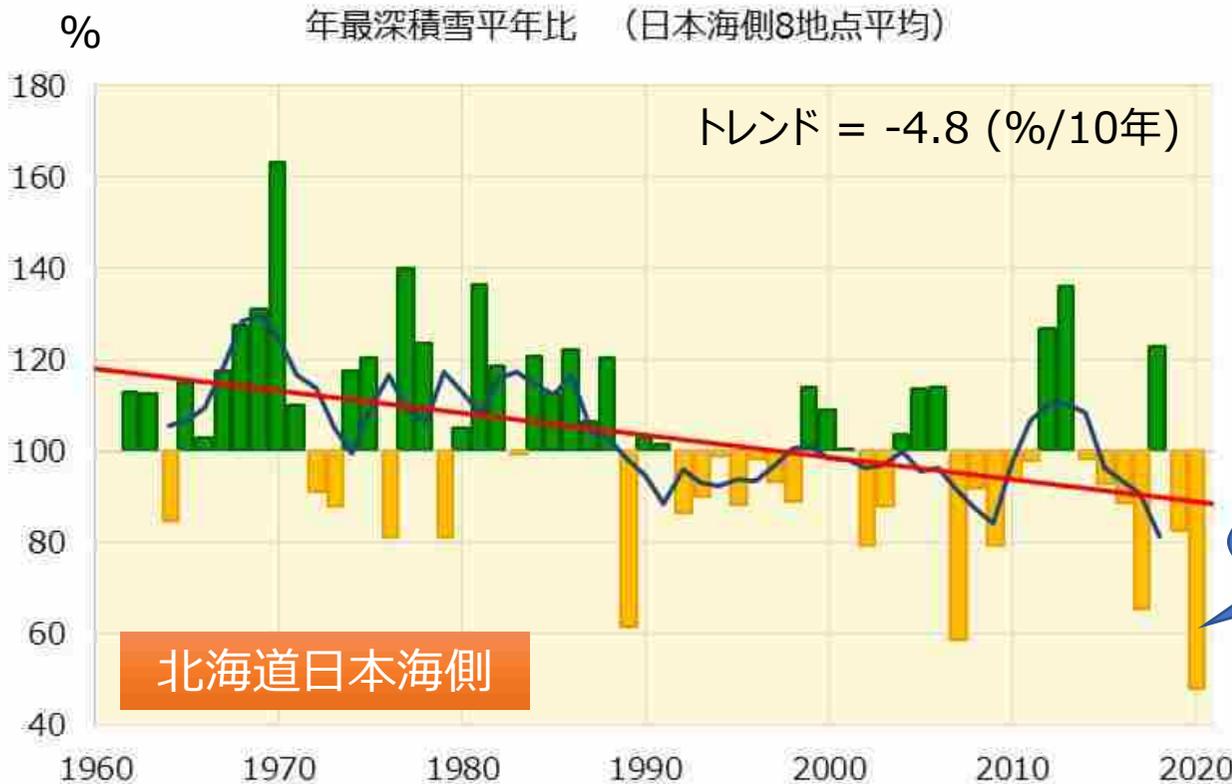
北海道地方の1時間降水量30mm以上の年間発生回数の経年変化（1979～2019年）。
棒グラフ（緑）は各年の年間発生回数を示しています（北海道地方のアメダスによる観測値を1地点あたりに換算した値）。
年ごとの変動が大きく、統計的に有意な変化傾向は確認できません。

※アメダスは観測年数が比較的短いため（約40年）、地球温暖化による影響を確実に評価するためには、今後のデータの蓄積が必要です。

北海道の年最深積雪の変化

✓ 日本海側 8 地点※の平均では、10年あたり5%の割合で減少しています。

※1962年以降継続して観測している稚内、留萌、旭川、札幌、岩見沢、寿都、江差、倶知安の8地点。



2019/20冬は記録的少雪

※ここでの年は寒候年（前年8月～当年7月までの1年間）です。例えば、2020年は2019年8月～2020年7月の期間を示します。

北海道日本海側8地点を平均した年最深積雪の基準値に対する比の経年変化（1962～2020年）。棒グラフは各地点の基準値に対する比（平年比）を平均した値を示しています。青線は平年比の5年移動平均値、直線（赤）は長期変化傾向（この期間の平均的な変化傾向）を示しています。基準値は1981～2010年の30年平均値です。

※年最深積雪は年ごとの変動が大きく、それに対して統計期間が比較的に短いため、長期変化傾向を確実に捉えるためには、今後のデータの蓄積が必要です。

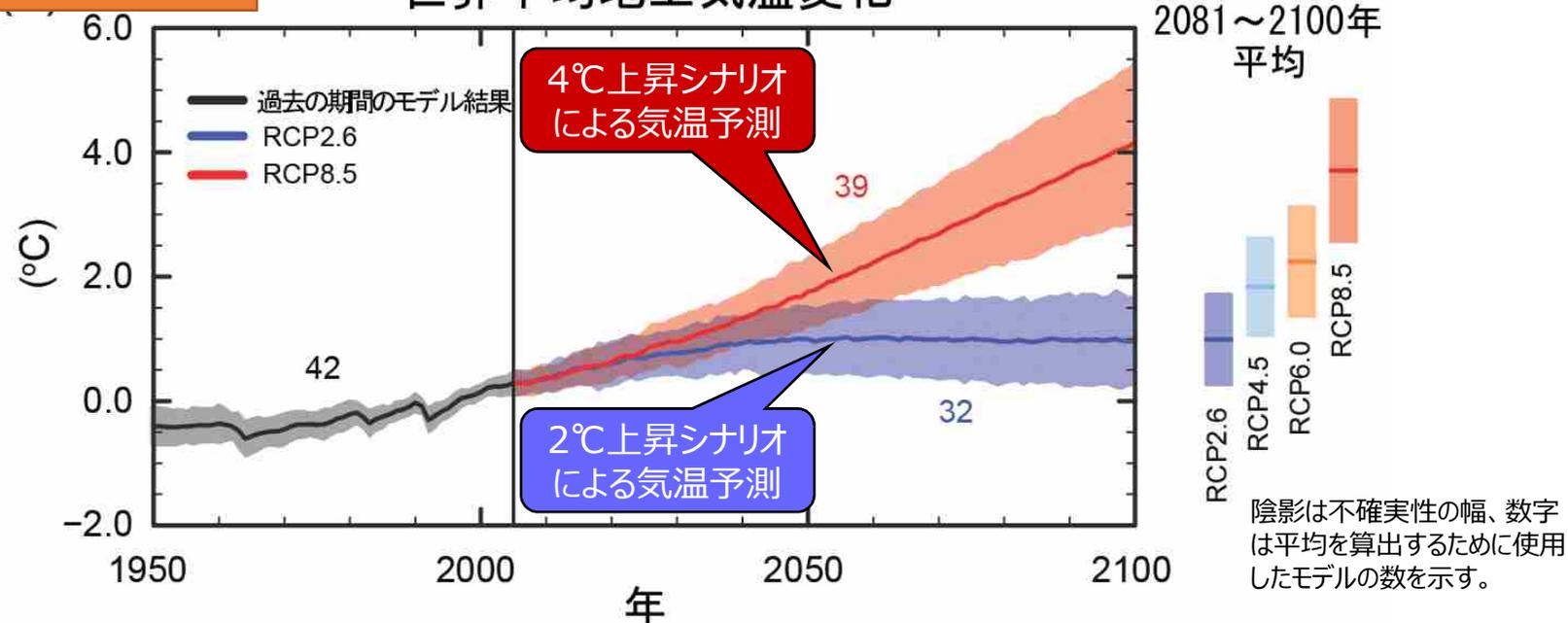
温暖化予測のための気候シナリオ（2℃/4℃上昇シナリオ）

気候の将来予測は、大気中の温室効果ガスの濃度等の将来変化（シナリオ）をもとに計算されます。

- **2℃上昇シナリオ（RCP2.6）**：21世紀末の世界平均気温が、工業化以前と比べて0.9～2.3℃（20世紀末と比べて0.3～1.7℃）上昇する可能性の高いシナリオ。
 - パリ協定の2℃目標が達成された世界であり得る気候の状態に相当。
- **4℃上昇シナリオ（RCP8.5）**：21世紀末の世界平均気温が、工業化以前と比べて3.2～5.4℃（20世紀末と比べて2.6～4.8℃）上昇する可能性の高いシナリオ。
 - 現時点を超える追加的な緩和策を取らなかった世界であり得る気候の状態に相当。

IPCC第5次評価報告書

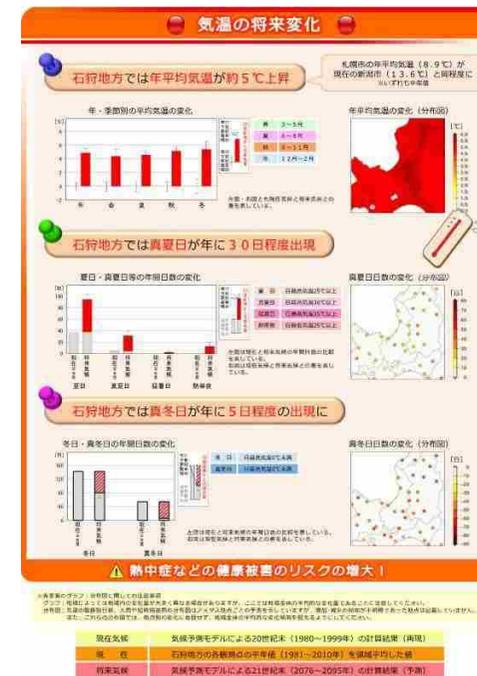
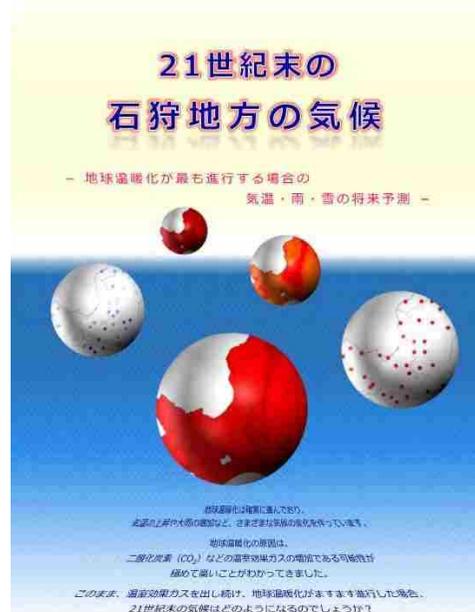
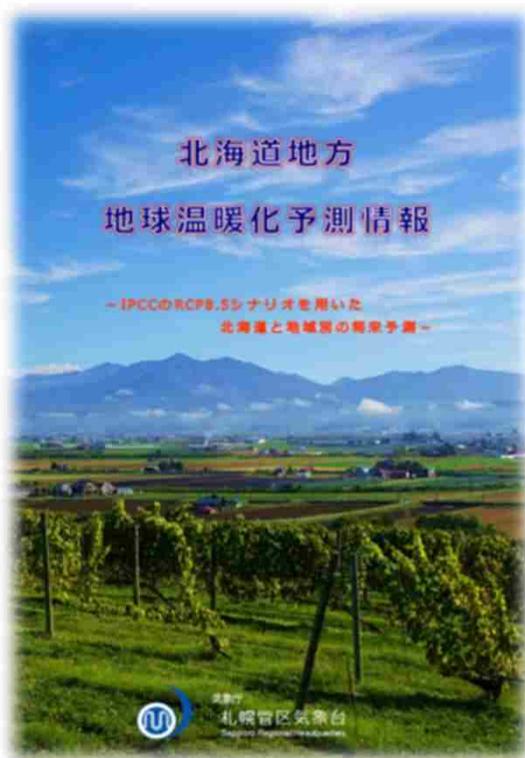
世界平均地上気温変化



気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書第1作業部会報告書「政策決定者向け要約」（気象庁訳）図 SPM.7より抜粋
<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar5/#spm>
https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar5/ipcc_ar5_wg1_spm_jpn.pdf

北海道地方 地球温暖化予測情報

- ✓ 2019年3月に公開。地球温暖化予測情報第9巻（気象庁）の地方版。
- ✓ IPCC第5次評価報告書で用いられた4℃上昇シナリオ（RCP8.5）に基づいた予測結果。
- ✓ 気象研究所が開発した高解像度地域気候モデル（水平解像度5km）を使用。
- ✓ 現在気候（1980年～1999年）と将来気候（2076年～2095年）を比較。
- ✓ 振興局区分による14の地域ごとの予測結果をリーフレットで提供。



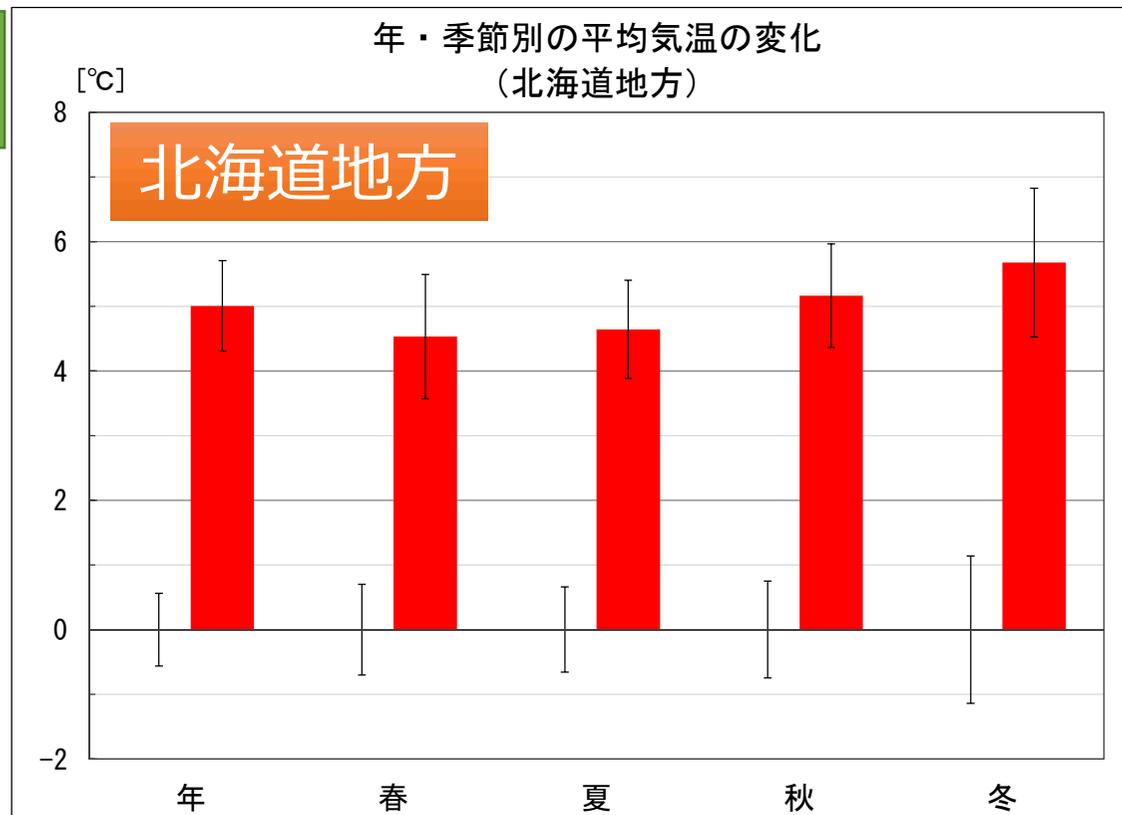
札幌管区気象台ホームページで全文公開中

https://www.jma-net.go.jp/sapporo/tenki/kikou/kikohenka/pref_gwp9.html

北海道の気温の将来予測

- ✓ 北海道地方の年平均気温は5℃程度の上昇が予測されています。
- ✓ 季節別では、冬の上昇が大きいことが予測されています。

21世紀末の予測気温が20世紀末より何度高くなるかを示しています。



(参考)
現在の札幌の平均気温
平年値
年：8.9℃
春：6.7℃
夏：19.8℃
秋：11.6℃
冬：-2.5℃

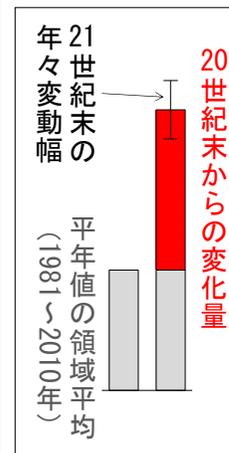
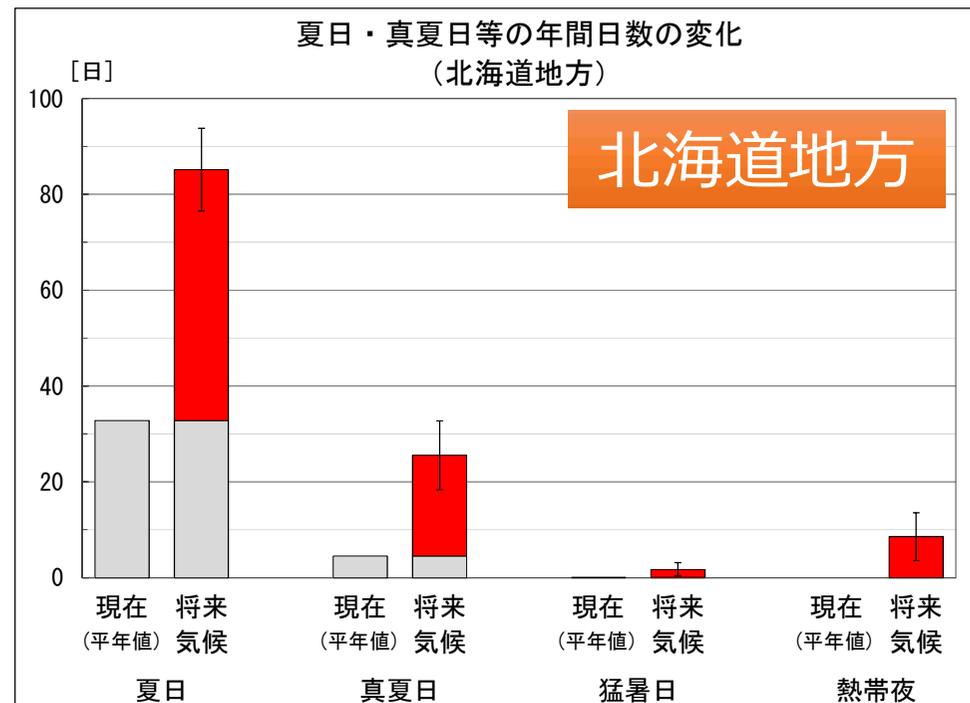
北海道地方の平均気温の変化（単位：℃）。棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量、細い縦線は現在気候と将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示しています。

北海道の真夏日・熱帯夜の将来予測

- ✓ 北海道地方では真夏日が年に25日程度出現することが予測されています。
- ✓ これまでほとんどなかった熱帯夜が年に10日程度出現することが予測されています。

現在の観測値（平年値）（灰）と変化量（赤）を重ね合わせることで21世紀末の予測日数を定性的に示しています。

夏日	日最高気温 25℃以上
真夏日	日最高気温 30℃以上
猛暑日	日最高気温 35℃以上
熱帯夜	日最低気温 25℃以上

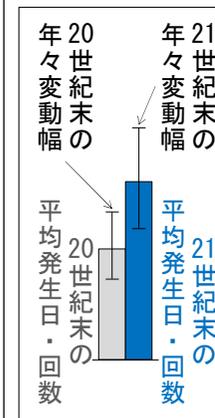
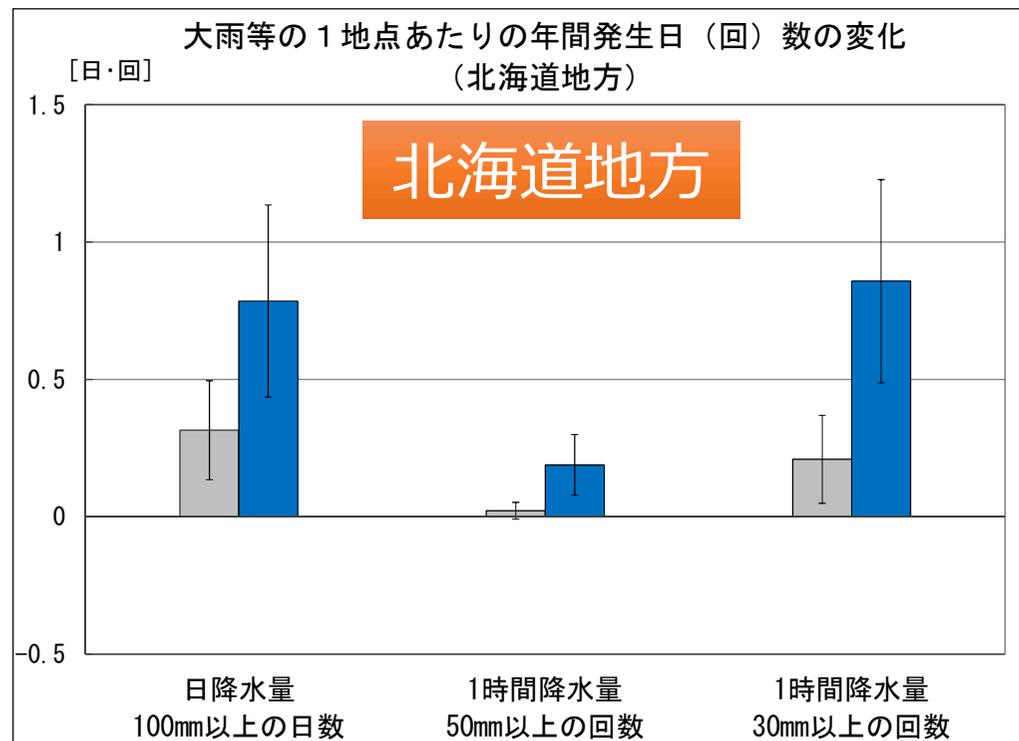


北海道地方の夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数の変化（単位：日）
灰色の棒グラフは北海道地方の現在の値、赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量を示しています。細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示しています。地域全体の平均的な増加量であることに注意してください。

北海道の雨の降り方の将来予測

- ✓ 北海道地方では、大雨（日降水量100mm以上）や激しい雨（1時間降水量30mm以上）が、ほぼ毎年のように出現するようになることが予測されています。

20世紀末（灰）と21世紀末（青）の年間発生日数・回数（1地点当りに換算）を比較しています。

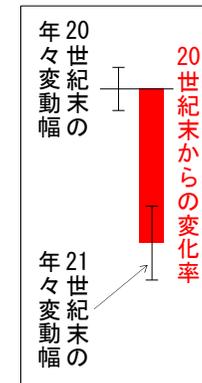
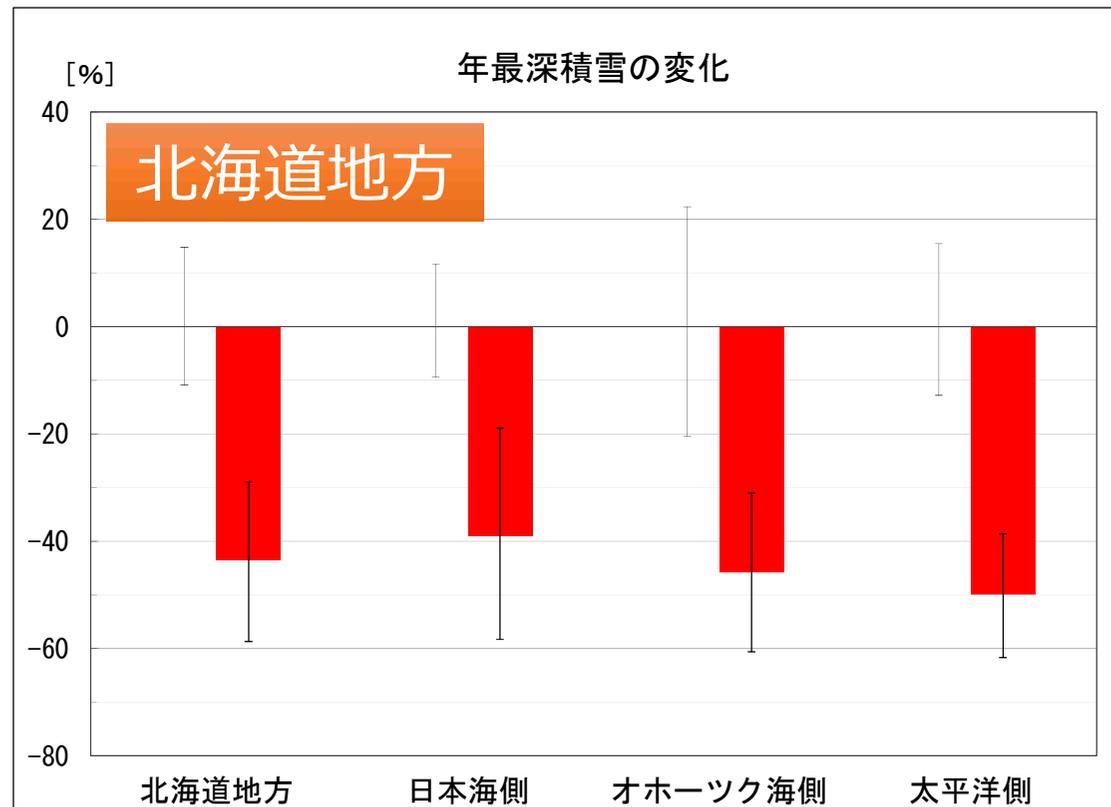


北海道地方の大雨・短時間強雨の年間発生日数または回数の変化（単位：日または回）
灰色の棒グラフは現在気候の発生日数（回数）、青色の棒グラフは将来気候における発生日数（回数）を示しています。細い縦線は現在気候と将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示します。地域全体の平均的な発生日数（回数）であることに注意してください。

北海道の年最深積雪の将来予測

✓ 北海道地方の年最深積雪は約40%減少することが予測されています。

21世紀末の最深積雪が20世紀末と比較して何%減少するかを示しています。



北海道地方の年最深積雪の変化（単位：%）
棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化率、細い縦線は現在気候と将来気候の年々変動の幅（年々の値が約68%の確率で出現する幅）を示しています。

北海道地方 地球温暖化予測情報

(地域版リーフレット)

「北海道地方 地球温暖化予測情報」から各地域毎に情報を抜粋して分かりやすくまとめたものです。

● 気温の将来変化 ●

石狩地方では年平均気温が約5℃上昇

札幌市の年平均気温(8.9℃)が現在の新潟市(13.6℃)と同程度に異なれば半年度

年・季節別の平均気温の変化

年平均気温の変化(分布図)

札幌市は現在と将来気候の年平均気温の比較を表している。右図は現在気候と将来気候との差を表している。

石狩地方では真夏日が年に30日程度出現

真日・真夏日等の年間日数の変化

真夏日日数の変化(分布図)

札幌市は現在と将来気候の年間日数の比較を表している。右図は現在気候と将来気候との差を表している。

石狩地方では真冬日が年に5日程度の出現に

冬日・真冬日の年間日数の変化

真冬日日数の変化(分布図)

札幌市は現在と将来気候の年間日数の比較を表している。右図は現在気候と将来気候との差を表している。

熱中症などの健康被害のリスクの増大!

● 大雨などの将来変化 ●

石狩地方では大雨・短時間強雨の発生日(回)数がともに増加

1地点あたりの大雨・短時間強雨の年間発生日(回)数の変化

1時間降水量30mm以上の年間発生日数の変化(分布図)

札幌市は現在気候と将来気候の年間発生日(回)数の比較を表している。右図は現在気候と将来気候との差を表している。

大雨などによる災害発生リスクの増大!

● 積雪・降雪の将来変化 ●

北海道地方では年最深積雪・年降雪量とも40%程度減少

地域別の年最深積雪の変化

地域別の年降雪量の変化

札幌市は現在気候と将来気候の年最深積雪・年降雪量の変化率を表している。

自然生態系や観光業などに影響を及ぼす可能性!

このリーフレットには、二酸化炭素などの温室効果ガスの排出削減対策が今後追加的に行われず、地球温暖化が最も進行する場合の「RCP8.5」シナリオを用い、20世紀末の気候(現在気候:1980~1999年)に対して21世紀末の気候(将来気候:2076~2095年)を比較した結果を掲載しています。

それぞれのRCPシナリオの二酸化炭素排出量の想定(炭素濃度換算)。

また、掲載している予測情報は、気象庁が地域気候モデルを用いて21世紀末の気候を予測した「地球温暖化予測情報第9巻」(気象庁,2017)の計算結果に基づくものです。この予測情報(全国版)はこちらをご覧ください。

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

現在気候	気候予測モデルによる20世紀末(1980~1999年)の計算結果(再現)
現在	石狩地方の各観測点の平年値(1981~2010年)を領域平均した値
将来気候	気候予測モデルによる21世紀末(2076~2095年)の計算結果(予測)

札幌管区気象台ホームページで公開中

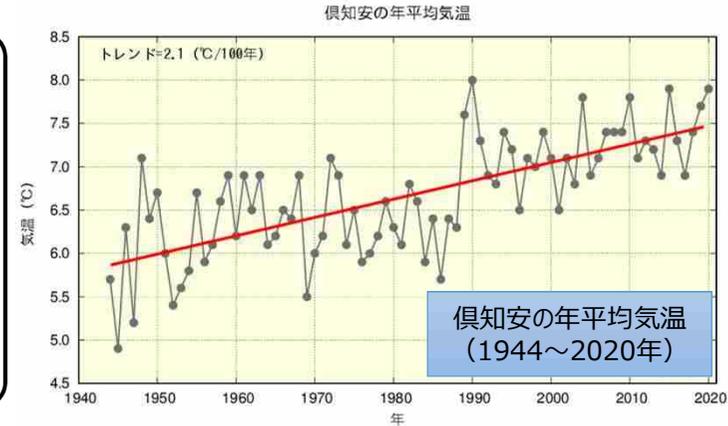
https://www.jma-net.go.jp/sapporo/tenki/kikou/kikohenka/pref_gwp9.html

地域ごとの気候の変化

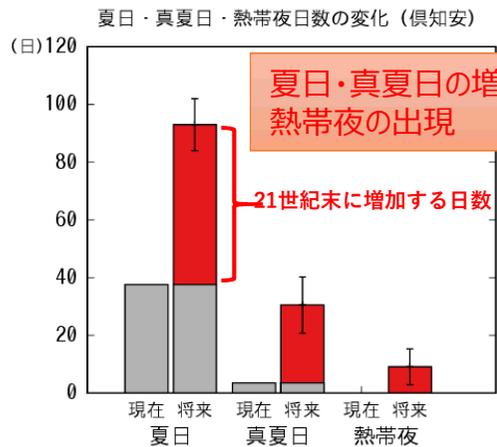
後志地方の例

地点別の観測データや地域単位の「北海道地方地球温暖化予測情報」結果が利用可能です。
 (※気象要素による)

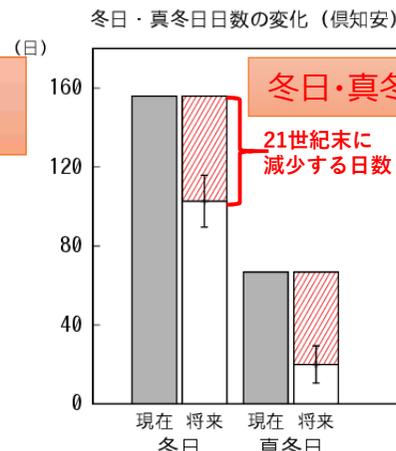
- ✓ 倶知安の気温は100年あたりおよそ2.1℃の割合で上昇しています。
- ✓ 二酸化炭素の排出が高いレベルで続く場合、後志地方でも気温がさらに上昇、短時間強雨の発生回数が増加することが予測されています。



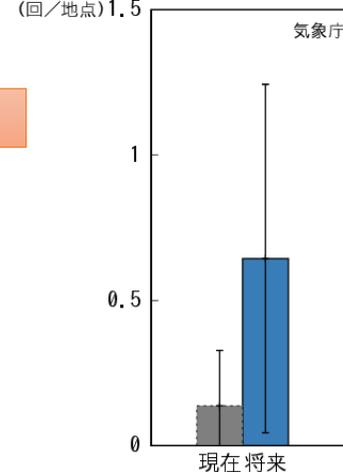
後志地方の21世紀末の予測 北海道地方地球温暖化予測情報より



倶知安の夏日・真夏日・熱帯夜・冬日・真冬日について、将来（21世紀末）の温暖化予測結果を現在の観測値（平年値）と比較。



1時間降水量30mm以上の発生回数の変化（後志地方）
 (回/地点) 1.5



後志地方の1時間降水量30ミリ以上の短時間強雨の年間発生回数（1地点当たり）について、将来（21世紀末）の温暖化予測結果を現在（20世紀末）と比較。

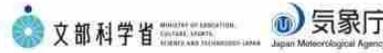
後志地方でも、気温の上昇傾向など地球温暖化に伴う気候の変化があらわれている。今後は熱中症や大雨による気象災害のリスクが増大し、農業や観光業などに影響が出る可能性もある。

NEW!

日本の気候変動2020

文部科学省と気象庁は、これまでに観測された事実をとりまとめ、パリ協定の2℃目標が達成された場合の将来予測と、現時点を超える追加的な緩和策を取らなかった場合の将来予測とを対比した「日本の気候変動2020」を公表しました（2020年12月4日）。

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℃上昇シナリオ（RCP2.6）、紫色は4℃上昇シナリオ（RCP8.5）による予測

年平均気温が約1.4℃/約4.5℃上昇

海面水温が約1.14℃/約3.58℃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。

降雪・積雪は減少

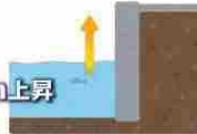
雪ではなく雨が降る。ただし大雪のリスクが低下するとは限らない。



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

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面面積は約28%/約70%減少



【参考】4℃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、日本全国において、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である。

13

(特徴)

- ✓2℃上昇シナリオによる予測結果と4℃上昇シナリオによる予測結果を比較することが可能。
- ✓海面水温やオホーツク海の海氷面積など、海洋の将来予測結果も掲載。

日本の気候変動2020

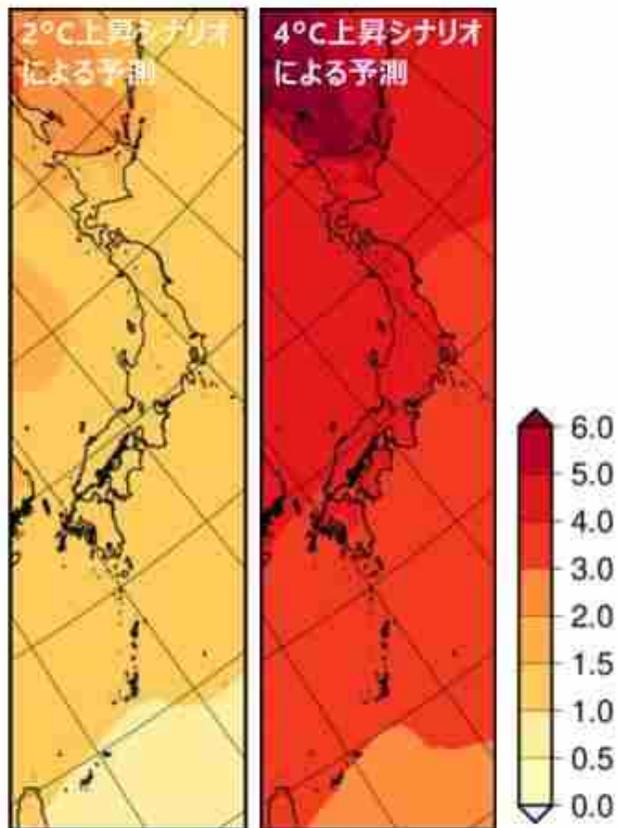
<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/index.html>

NEW!

日本の気候変動2020の結果より

2℃上昇シナリオと4℃上昇シナリオの予測結果比較例

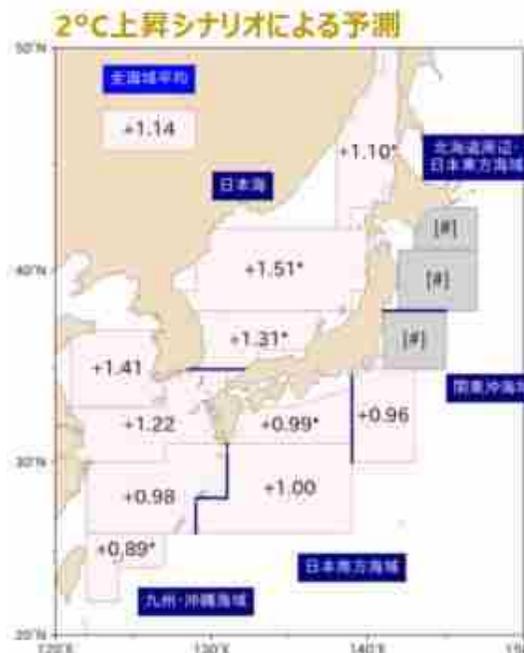
2℃上昇シナリオ 4℃上昇シナリオ



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

2℃上昇シナリオ



4℃上昇シナリオ



21世紀末の日本近海の海域平均海面水温

21世紀末（2081～2100年平均）における日本近海の海域平均海面水温の20世紀末（1986～2005年平均）からの偏差

*：95%以上で統計的に有意、#：統計的に有意な変化傾向が見出せない。

日本の気候変動2020（概要）より抜粋

<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/index.html>

既に起こりつつある/近い将来起こりうる気候変動の影響

水稲・果樹

高温による生育障害
や品質低下が発生



図 水稲の「白未熟粒」(左)と「正常粒」(右)の断面
(写真提供:農林水産省)

既に全国で、白未熟粒(デンプンの蓄積が不十分なため、白く濁って見える米粒)の発生など、高温により品質が低下。

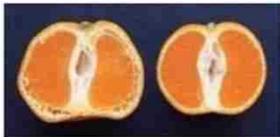


図 うんしゅうみかんの浮皮
(写真提供:農林水産省)

・果実肥大期の高温・多雨により、果皮と果肉が分離し、品質が低下。

生態系

サンゴの白化
ニホンライチョウの
生息域減少



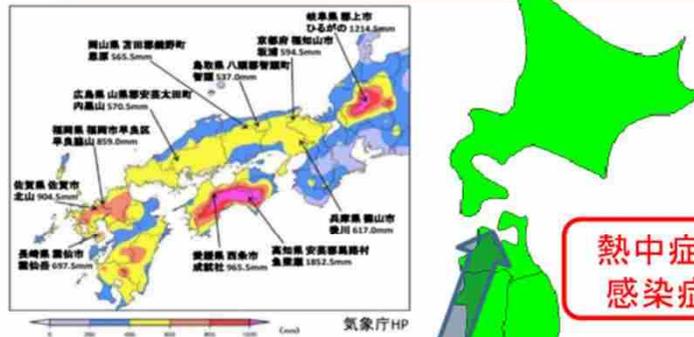
図 サンゴの白化
(写真提供:環境省)



図 ニホンライチョウ
(写真提供:環境省)

異常気象・災害

平成30年7月には、西日本の広い範囲で記録的な豪雨



短時間強雨の観測回数は増加傾向が明瞭

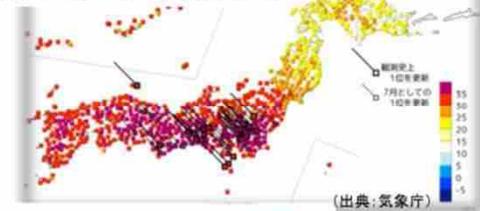


(出典:気候変動監視レポート2017(気象庁))

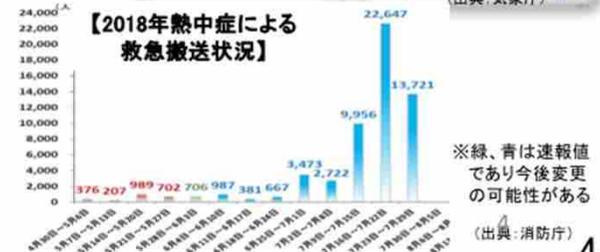
熱中症・ 感染症

平成30年7月
埼玉県熊谷市で観測史上最高の41.1℃を記録
7/16-22の熱中症による救急搬送人員数は過去最多

【2018年7月23日の日最高気温】



【2018年熱中症による
救急搬送状況】



気候変動対策：緩和と適応は車の両輪

- ✓ 温室効果ガスの排出削減対策（緩和策）に加え、避けられない気候変動の影響による被害の回避・軽減対策（適応策）が欠かせない。

緩和：気候変動の原因となる**温室効果ガスの排出削減対策**

適応：既に生じている、あるいは、将来予測される**気候変動の影響による被害の回避・軽減対策**



気候変動影響評価報告書

第2次気候変動影響評価報告書総説第2章「日本における気候変動の概要」は、『日本の気候変動2020』に基づいています。

- ✓ 適応策の策定にあたっては、社会・経済・自然環境等に気候変動がどのような影響を与えるのか把握する（評価する）必要がある。
- ✓ 気候変動適応法では、環境省は、最新の科学的知見を踏まえ、おおむね5年ごとに、中央環境審議会の意見を聴いて、気候変動影響の総合的な評価についての報告書を作成し、公表することが定められている。
- ✓ 2020年12月17日：最新の第2次気候変動影響評価報告書を公表
 - ✓ <http://www.env.go.jp/press/108790.html>



4 気候変動による影響の評価（一覧表）

分野	大項目	小項目	現在の状況	将来予測される影響	重大性		緊急性	確信度	備考
					観点	判断理由			
農業・林業・水産業*	農業	水稲	<ul style="list-style-type: none"> ● 既に全国で、気温の上昇による品質の低下（白米熟粒の発生、一等米比率の低下等）等の影響が確認されている。また、一部の地域や優勝な高温年には収量の減少も見られている。 ● 一部の地域では、気温上昇により生育期間が早まることで、登熟期間前後の気象条件が変化することによる影響が生じている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 全国的に2061～2080年頃までは全体として増加傾向にあるものの、21世紀末には減少に転じるほか、品質に関して高温リスクを受けやすいコメの割合がRCP8.5シナリオで著しく増加すると予測されている。 ● 高温リスクを受けにくい（相対的に品質が高い）コメの収量の変化を地域別に見た場合、収量の増加する地域（北日本や中部以西の中山間地域等）と、収量が減少する地域（関東・北陸以西の平野部等）の幅りが大きくなる可能性がある。 ● RCP2.6及びRCP8.5の両シナリオにおいて、2010年代と比較した乳白米の発生割合が2040年代には増加すると予測され、一等米面積の減少により経済損失が大きく増加すると推計されている。 ● CO₂濃度の上昇は、施肥効果によりコメの収量を増加させることがFACE（開放系大気CO₂増加）実験により実証されているが、CO₂濃度の上昇による施肥効果は気温上昇により低下する可能性がある。 ● 将来の降雨パターンの変化はコメの年間の 	<p><RCP2.6及び2℃上昇相当></p> <p>●</p> <p><RCP8.5及び4℃上昇相当></p> <p>●</p>	<p>観点</p> <p>社経</p> <p>判断理由</p> <p>コメの収量・品質の変化の影響の範囲は、好影響も含め全国に及び、我が国の主食としての供給及び農業従事者の収入の増減に直接影響する。また、将来ではRCP2.6及び2℃上昇相当でも全国的に品質低下が進む可能性は高く、今後のコメの経済価値の減少が危惧される。さらに、強雨の増加や降雨パターンの変化に伴う冠水による減収も懸念される。</p> <p><RCP2.6及び2℃上昇相当></p> <p>全国的には品質低下。さらに品質低下による経済損失が予測されている。フィールド実験では、気温上昇によるCO₂の施肥効果の低下、水稲上昇による品質低下が示唆されている。</p> <p><RCP8.5及び4℃上昇相当></p> <p>全国的な収量は、21世紀中頃までは増加が予測されているが、21世紀末では減少が予測されている。そのほか、著しい品質低下、品質低下による経済損失が予測されている。</p>	●	●	

もっと詳しく知るための参考資料

※URLは2021年1月25日現在

- 気候変動監視レポート

世界と日本の気候変動を中心に、温室効果ガスやオゾン層等の状況について、毎年、最新の情報を公表しています。

<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/monitor/index.html>

- 日本の気候変動2020

日本の気候変動について、これまでに観測された事実や、パリ協定の2℃目標が達成された場合及び現時点を超える追加的な緩和策を取らなかった場合にあり得る将来予測を対応させてとりまとめたものです。

<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/index.html>

- 北海道の気候変化（第2版）

北海道の各地点の気温や降水量等を平均した値から、これまでの長期変化を示しています。

<https://www.jma-net.go.jp/sapporo/tenki/kikou/kikohenka/kikohenka.html>

- 北海道地方地球温暖化予測情報

4℃上昇シナリオによる北海道の予測情報です。

https://www.jma-net.go.jp/sapporo/tenki/kikou/kikohenka/pref_gwp9.html

ご清聴ありがとうございました！

問い合わせ先

札幌管区気象台 地球環境・海洋課

011-611-6174