

北海道地方 地球温暖化予測情報

— IPCCのRCP8.5シナリオを用いた
北海道と地域別の将来予測 —



気象庁

札幌管区气象台

Sapporo Regional Headquarters

刊行にあたって

北海道の年平均気温は、100年あたり約1.6℃上昇しており、世界の年平均気温も、2000年以降は過去130年近くの平均的な上昇トレンドを上回る値が多く観測されている。また、地球温暖化の要因である温室効果ガスの濃度も増加を続けており、2017年には、日本付近の二酸化炭素の濃度や世界の主要な温室効果ガスの平均濃度が観測史上最高を更新した。

地球温暖化による気候変動は確実に進行しており、これに伴う影響は世界中のさまざまな分野で顕在化してきている。日本においても「平成30年7月豪雨」等、近年、地球温暖化が背景にあると考えられる大雨災害が頻発しており、北海道においても大雨や短時間強雨に増加傾向が現れている。

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第5次評価報告書（2013～2014年）では、「気候システムの温暖化には疑う余地がなく、人間による影響が20世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的な原因であった可能性が極めて高い」ことが示されており、今後は「ほとんどの陸域で極端な高温がより頻繁になることはほぼ確実」であることや「中緯度の陸域のほとんどにおいて今世紀末までに極端な降水がより強く、より頻繁になる可能性が非常に高い」との報告がなされている。

2015年12月、国連気候変動枠組条約第21回締約国会合（COP21）において、地球温暖化対策に取り組む「パリ協定」が採択された。一方、我が国では2015年11月に「気候変動の影響への適応計画」が策定されたほか、2018年6月には「気候変動適応法」が公布、同年12月に施行された。今後は、これらの施策のもと、温室効果ガスの排出を抑制し気温上昇の進行を緩やかにする「緩和策」を継続するとともに、避けられない気候変動に対しては、その影響に対処し、被害を回避・軽減する「適応策」をより一層推進することとなった。

気象庁では、地球温暖化の科学的理解についての普及啓発や、緩和策及び適応策の検討に資する情報を提供するため、我が国及び周辺の地域の将来の気候変動を予測情報として取りまとめており、2017年3月には地球温暖化による影響が最も大きく現れる場合の情報を提供するため、現時点を超える政策的な緩和策を行わないことを想定したRCP8.5シナリオに基づく予測情報を「地球温暖化予測情報 第9巻」として公表した。

当台においても、2017年3月に中程度の温室効果ガスの排出を想定したSRES-A1Bシナリオ（RCP6.0に相当）に基づく北海道地方の将来予測を「北海道の気候変化 第2版」として公表したが、今般、「地球温暖化予測情報第9巻」の計算結果に基づき、北海道地方全体と気候特性を考慮した地域及び（総合）振興局の行政界により設定された14の地域区分ごとに予測情報を取りまとめた。今後、これらの予測情報が、地方公共団体や関係機関による地域における適応の推進や影響評価研究の基礎資料として広く活用されることを期待している。

平成31年3月

札幌管区気象台長 山里 平

目 次

はじめに	1
第1章 予測計算の概要と解析方法	2
1.1 予測計算の概要	2
1.2 解析方法	3
1.3 解析に用いた地域区分	6
第2章 北海道地方の気温の将来予測	7
2.1 平均気温	7
2.2 最高気温	10
2.3 最低気温	13
2.4 夏日（日最高気温 25℃以上）の年間日数	16
2.5 真夏日（日最高気温 30℃以上）の年間日数	17
2.6 猛暑日（日最高気温 35℃以上）の年間日数	18
2.7 熱帯夜（日最低気温 25℃以上）の年間日数	19
2.8 冬日（日最低気温 0℃未満）の年間日数	20
2.9 真冬日（日最高気温 0℃未満）の年間日数	21
第3章 北海道地方の降水の将来予測	22
3.1 年降水量	22
3.2 大雨（日降水量 100mm以上）の年間発生日数	23
3.3 短時間強雨（1時間降水量 50mm以上）の年間発生回数	24
3.4 短時間強雨（1時間降水量 30mm以上）の年間発生回数	25
3.5 年最大日降水量	26
第4章 北海道地方の年最深積雪・年降雪量の将来予測	27
4.1 年最深積雪	27
4.2 年降雪量	28

第5章 地域区分ごとの将来予測	29
5.1 宗谷地方	30
5.2 上川地方	37
5.3 留萌地方	44
5.4 石狩地方	51
5.5 空知地方	58
5.6 後志地方	65
5.7 網走・北見・紋別地方	72
5.8 根室地方	79
5.9 釧路地方	86
5.10 十勝地方	93
5.11 胆振地方	100
5.12 日高地方	107
5.13 渡島地方	114
5.14 檜山地方	121
付録	128
参考文献	130

はじめに

気象庁では、地球温暖化による影響評価、地球温暖化の緩和策及び適応策の検討の推進、地球温暖化に関する科学的知見の普及・啓発等に寄与することを目的に、平成8年度から地球温暖化予測モデルの結果を「地球温暖化予測情報」として公表している。

平成29年3月には、気候変動に関する政府間パネル第5次評価報告書（IPCC, 2013）（以下「AR5」という。）で用いられたシナリオの中で最も温室効果ガスの排出が多いRCP8.5シナリオ（詳細は付録Bを参照）に基づいた「地球温暖化予測情報第9巻」を公表した。

他方、地球温暖化等に伴う気候変動影響¹が生じていること並びにこれが長期にわたり拡大するおそれがあることから、気候変動適応²に関する計画の策定、気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の提供等の措置を講ずることにより、気候変動適応の推進を図る事等を目的とした「気候変動適応法」が平成30年6月13日に公布・同年12月1日に施行された。

この法律では、「地域での適応の強化」が柱の一つとして挙げられており、これにより地方公共団体では、当該区域における気候変動適応計画の策定等、適応に関する施策の推進に努めることとなった。

本書では、地方公共団体における気候変動適応推進等に資するべく、地球温暖化予測情報第9巻（気象庁, 2017）の計算結果に基づいた、北海道地方全体と気候特性や行政界を考慮した地域区分ごとの気候変化の将来予測を掲載する。

¹ 気候変動に起因して、人の健康又は生活環境の悪化、生物の多様性の低下その他の生活、社会、経済又は自然環境において生ずる影響のこと。（気候変動適応法第2条から引用）

² 気候変動影響に対応して、これによる被害の防止又は軽減その他生活の安定、社会若しくは経済の健全な発展又は自然環境の保全を図ること。（気候変動適応法第2条から引用）

第1章 予測計算の概要と解析方法

1.1 予測計算の概要

予測計算に用いた数値モデルは、気象庁気象研究所が開発した水平解像度 5km の非静力学地域気候モデル (NHRCM³05) (Sasaki *et al.*, 2011) である。実行にあたっては、同じく気象庁気象研究所が開発した水平解像度 20km の全球大気モデル (MRI-AGCM⁴3.2S) (Mizuta *et al.*, 2012) に海面水温・海氷被覆データを境界条件として与え、20 世紀末 20 年分 (1980~1999 年、以下「現在気候」という。) 及び 21 世紀末 20 年分 (2076~2095 年、以下「将来気候」という。) の計算を行った (図 1.1-1)。次に、それらの結果を境界条件として、日本とその周辺を対象として NHRCM05 による計算を行った (図 1.1-2)。

この予測計算に与えられた温室効果ガス濃度の見通しは、AR5 で用いられたシナリオの中で最も温室効果ガスの排出が多い RCP8.5 シナリオ (高位参照シナリオ: 現時点を超える政策的な緩和策を行わないことを想定) を基にしている。

また、NHRCM05、MRI-AGCM3.2S ともに大気の変動のみを予測する気候モデルであることから、海面水温データは、CMIP5⁵で行われた RCP8.5 シナリオ下での各国の全球大気海洋結合モデルから 28 モデルを選択し、その結果を 3 パターンに分類してそれぞれを平均したものと、28 モデルすべてを平均した計 4 通り (メンバー) の予測結果 (図 1.1-3) を用いた (詳細は「地球温暖化予測情報第 9 巻」の第 1 章 1.1~1.2 参照)。

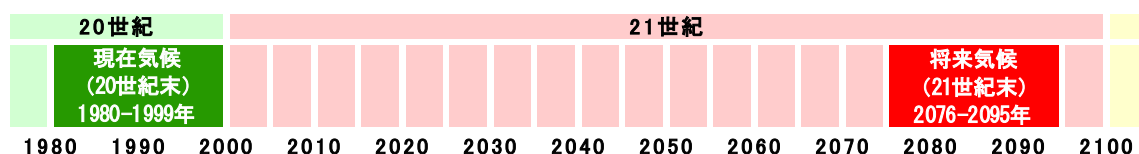


図 1.1-1 計算対象の年代

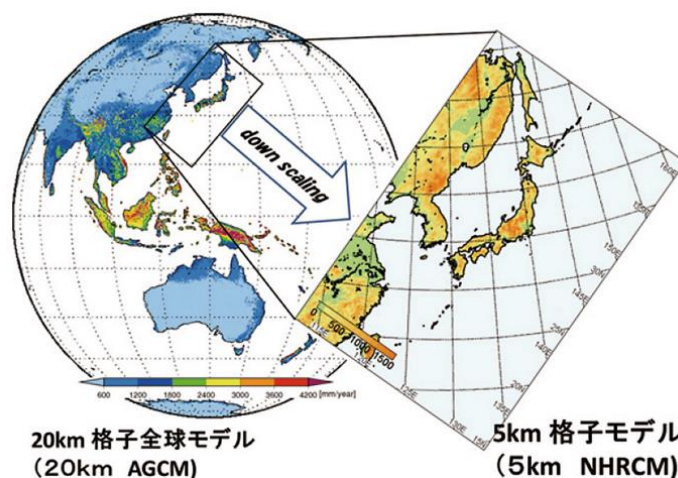


図 1.1-2 NHRCM05 で計算を行った領域 (文部科学省研究開発局, 2014 より引用)

³ NHRCM : NonHydrostatic Regional Climate Model

⁴ AGCM : Atmospheric General Circulation Model

⁵ CMIP5 : Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (第 5 次大気海洋結合モデル相互比較プロジェクト)

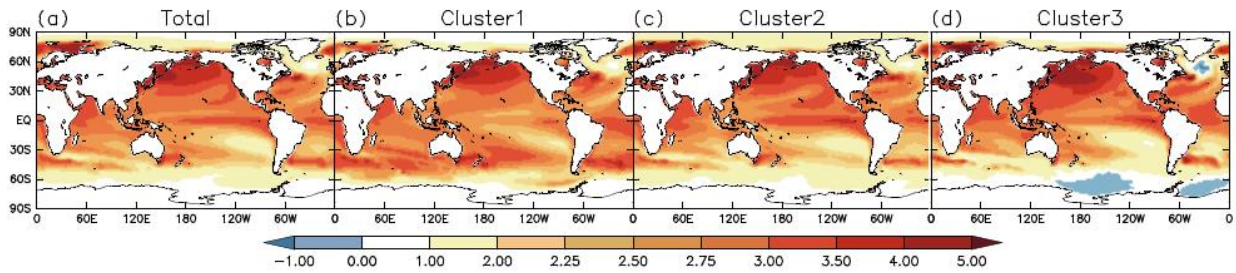


図 1.1-3 SST 分布の異なる 4 パターン (将来変化)

Mizuta *et al.*(2014)より引用。熱帯域の SST の昇温量が同じになるように規格化している。

(a)28 モデル平均で熱帯太平洋中～東部での昇温が大きく、エルニーニョ的な変化を示す。

(b)クラスター1 (8 モデル) : 熱帯太平洋中～東部での昇温が小さく、南北半球間のコントラストも小さい。

(c)クラスター2 (14 モデル) : (a)よりもさらにエルニーニョ的な変化を示す。

(d)クラスター3 (6 モデル) : 熱帯太平洋中～東部での昇温が小さく、南北半球間のコントラストが大きい。

1.2 解析方法

本書においては、1 時間ごとの計算結果 (時別値) から日別値や年別値等を計算し、これらの結果を用いて、将来における変化予測を、4 メンバーの将来気候の気候値 (20 年平均値) の平均と現在気候の気候値 (20 年平均値) 等との差または比で示している (表 1.2-1～2) (図 1.2-1)。

地域平均として表している要素については、現在気候と将来気候との差を棒グラフで示し⁶、年々変動の幅 (標準偏差) を黒い縦棒で示している (左: 現在気候、右: 将来気候) (図 1.2-2)。ただし、積雪及び降雪に関する項目については、標準偏差ではなく、値が約 68% の確率で出現する幅 (約 16 パーセントイル値から約 84 パーセントイル値までの幅) を年々変動の幅としている。将来気候の年々変動については、Wakamatsu *et al.* (2017) に基づき、4 メンバー間のばらつきと各メンバーの 20 年間の年々変動のばらつきの平均値を足し合わせて算出している。

将来変化の有意性の検定には、Mann-Whitney 検定を用い、信頼度水準 90% 以上 (両側) で有意な場合のみ「有意に増加 (減少) している」と表現し、数値を赤字 (青字) で表示している。ただし、冬日・真冬日の年間日数、年降水量、大雨・短時間強雨の年間発生日 (回) 数、年最大日降水量、年最深積雪及び年降雪量については、増加 (減少) を青字 (赤字) で表示している。

気温の階級別年間日数、大雨・短時間強雨の年間発生日 (回) 数、年最大日降水量及び年最深積雪及び年降雪量については、気候モデルの出力値を観測データと比較してバイアス補正 (詳細は付録 A を参照) した上で変化量を算出しており、観測地点に対応する格子点のみを用いている。

本書ではこれらの結果を、図 1.2-3 のような分布図においては、4 メンバーの増減傾向が全て一致し、その変化傾向の信頼性が高いと評価できる格子点のみ 4 メンバー平均値を示している。図 1.2-4 のような階級別年間日数等を棒グラフで示した図においても、観測地点に対応するすべての格子点をバイアス補正した上で変化量を算出し、地域平均した値を示している (バイアス補正した上で算出した変化量を用いた図・グラフにおいては、キャプション欄に「バイアス補正済み」と記載している)。

⁶ 気温の階級別の年間日数グラフにおいては、現在 (当該地域の各観測点の 1981-2010 年平均値を領域平均した値) と将来気候における変化量等で表している。

なお、図 1.2-5 のような季節進行図については、現在気候と将来気候の通年半旬別値とその年々変動の幅を示しているが、この図で用いている値はバイアス補正を行っていないため、数値をそのまま用いるのは適切ではない。このことから、縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示していることに注意する必要がある。

表 1.2-1 統計値の計算方法 1

統計値	計算方法
日別値	10時～翌9時（世界標準時の1時～24時）の時別値（モデル出力値）を用いる。
通年半旬別値	1月1日に始まる5日ごとの期間で1年を73半旬に分けた個々の期間について、日別値から求める。ただし、第12半旬は2月25日から3月1日までとし、平年では5日間、うるう年では6日間とする。
月別値	当該月の1日から末日までの1か月間について、日別値から求める。
3か月別値	3月～5月を春、6月～8月を夏、9月～11月を秋、12月～2月を冬とし、それぞれの3か月間について、月別値から求める。
年別値	9月から翌8月までの1年間について、月別値から求める。

表 1.2-2 統計値の計算方法 2

統計値	計算方法
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）。
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）。
年々変動の幅	現在気候と将来気候におけるそれぞれの標準偏差。ただし、積雪及び降雪に関する項目については、値が約68%の確率で出現する幅（約16パーセンタイル値から約84パーセンタイル値までの幅）を年々変動の幅としている。 将来気候については、4メンバー間のばらつきと各メンバーの20年間の年々変動のばらつきの平均値を足し合わせて算出。
現在	当該地域の各観測点の平年値（1981～2010年）を領域平均した値。 ただし、代表地点の将来予測においては、当該観測点の平年値（1981～2010年）。

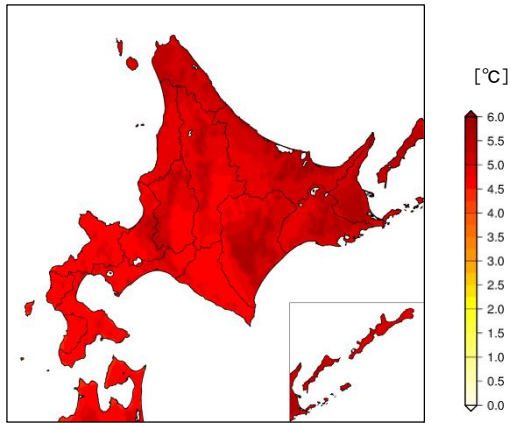


図 1.2-1 将来の変化予測分布図の例

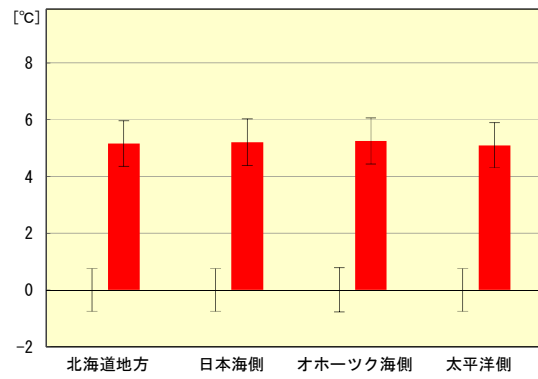


図 1.2-2 地域平均及び年々変動の幅を示す例

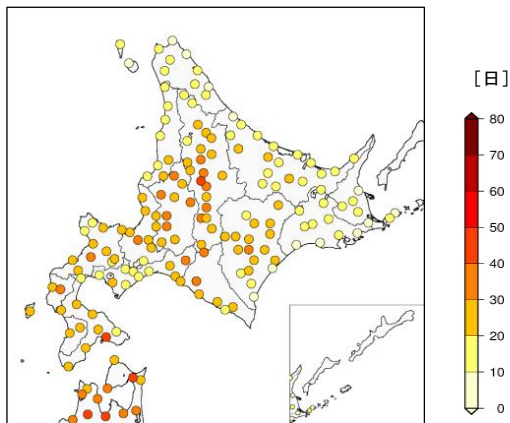


図 1.2-3 階級別日数等の分布図
(バイアス補正済み) の例

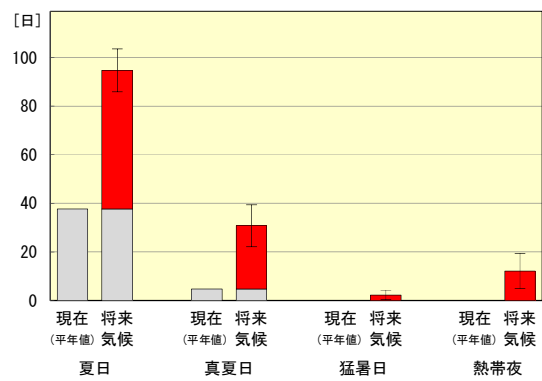


図 1.2-4 階級別日数等の地域平均
(バイアス補正済み) を示す例

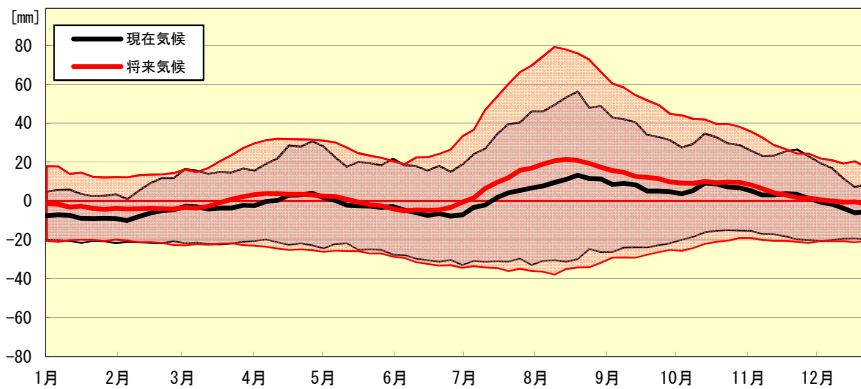


図 1.2-5 季節進行図の例

1.3 解析に用いた地域区分

本書における地域別の解析は、北海道地方全体と気候特性を考慮した日本海側・オホーツク海側・太平洋側の3地域（図 1.3-1）及び（総合）振興局の行政界により設定された14の地域区分（図 1.3-2）ごとに統計した結果を示している（ただし、予測として示している数値は、各地域区分内での平均または積算であって、特定の地点を代表するものではないことに留意が必要である）。

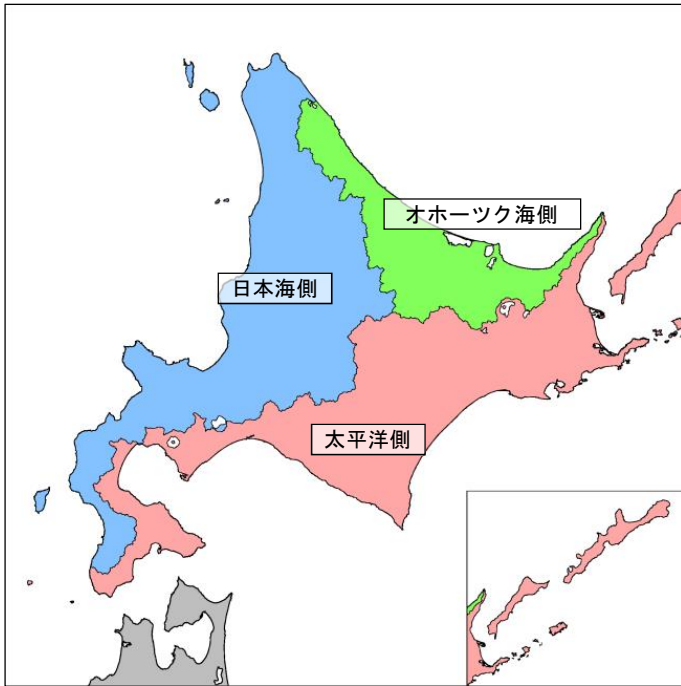


図 1.3-1 気候特性による3区分

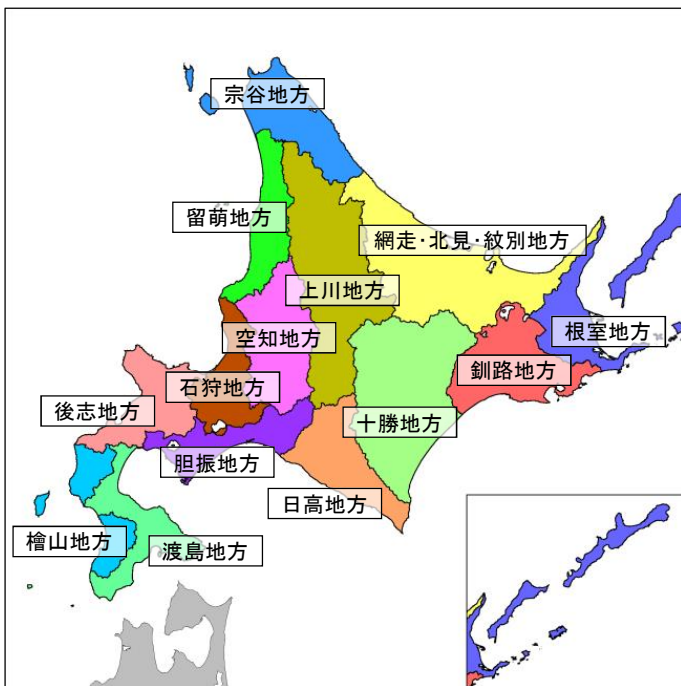


図 1.3-2 行政界により設定された14区分

第2章 北海道地方の気温の将来予測

2.1 平均気温

表 2.1-1 及び図 2.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均気温の差を地域別、年・季節別に示したもので、図 2.1-2 は、これらの差を分布で示したものである。

北海道地方では、年の平均気温が約 5.0°C 上昇する等、各地域の平均気温は年・各季節とも有意に上昇する。

全国を平均した年平均気温の上昇量は約 4.5°C で、北海道地方はこの上昇量を上回っているが、これは、気温の上昇により海水や積雪が融解・減少し、地表面における太陽光の吸収が強まり、大気への顕熱が増加すること等でさらに気温が上昇するといった効果が、日本列島の中で高緯度に位置している北海道において現われていると推定される。

各地域とも積雪の融解等の影響をより受ける冬の上昇量がほかの季節よりも大きくなっており、北海道地方の冬の平均気温の上昇量は約 5.7°C、海水の融解の影響をより多く受けるオホーツク海側の冬の上昇量は約 5.9°C とさらに大きくなっている。

また、図 2.1-1 では、平均的な上昇量（図中の棒グラフ）が現在気候の年々変動の幅（図中の細い縦線）よりも大きくなっているが、これは、現在気候ではその季節としてはほとんど出現しないような高温が、21 世紀末には平均的に現れる状態となることを表している。

表 2.1-1 北海道地方及び地域別の平均気温の変化（単位：°C）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

地域	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
北海道地方	5.0 ± 0.7	4.5 ± 1.0	4.6 ± 0.8	5.2 ± 0.8	5.7 ± 1.2
日本海側	4.9 ± 0.7	4.4 ± 1.0	4.6 ± 0.7	5.2 ± 0.8	5.4 ± 1.2
オホーツク海側	5.2 ± 0.7	4.8 ± 1.1	4.8 ± 0.9	5.3 ± 0.8	5.9 ± 1.1
太平洋側	5.0 ± 0.7	4.6 ± 0.9	4.6 ± 0.8	5.1 ± 0.8	5.8 ± 1.2

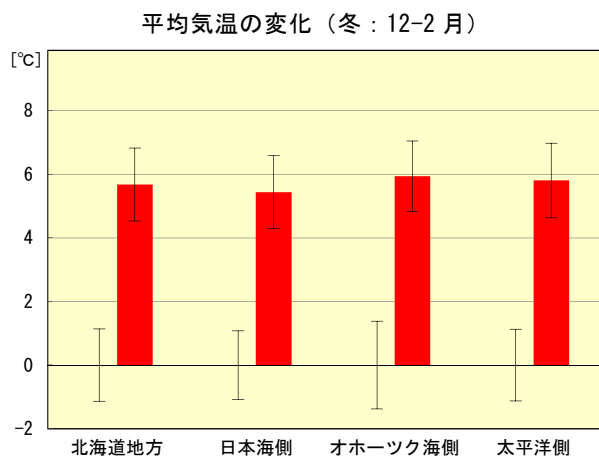
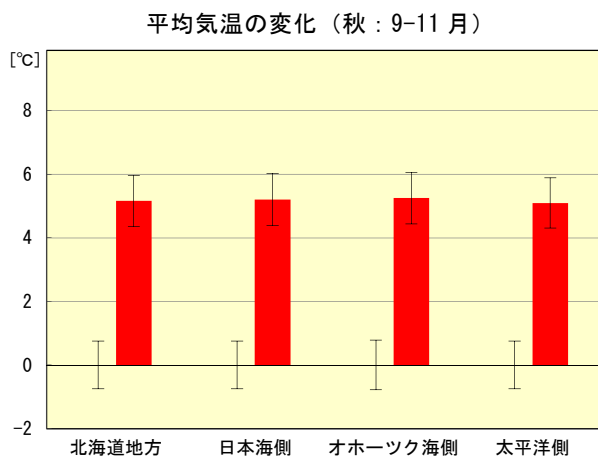
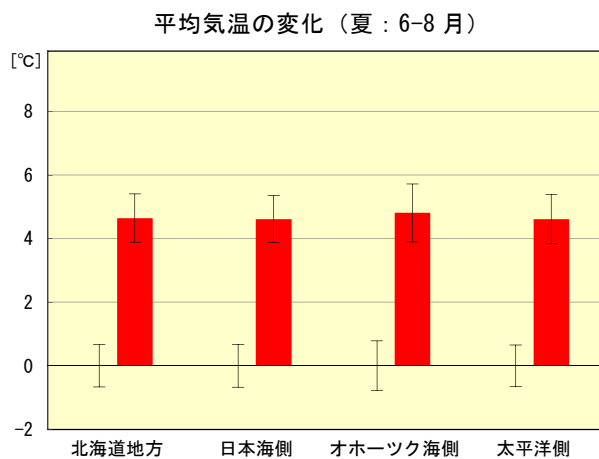
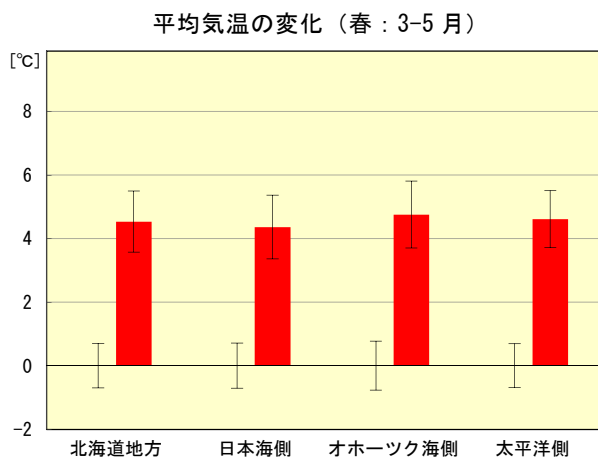
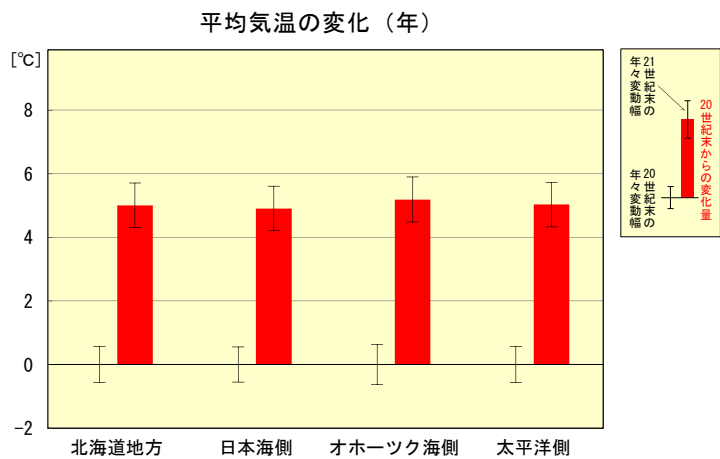
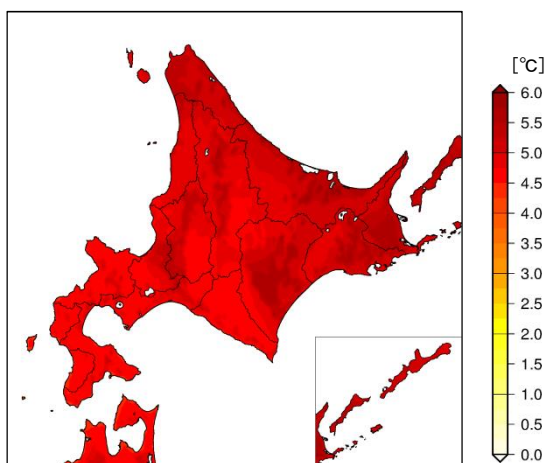


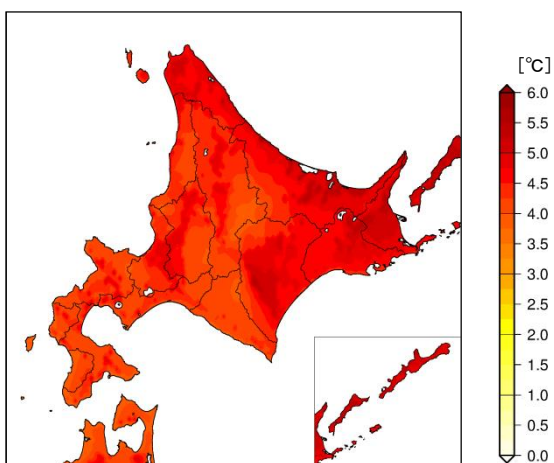
図 2.1-1 北海道地方及び地域別の平均気温の変化（単位：°C）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。

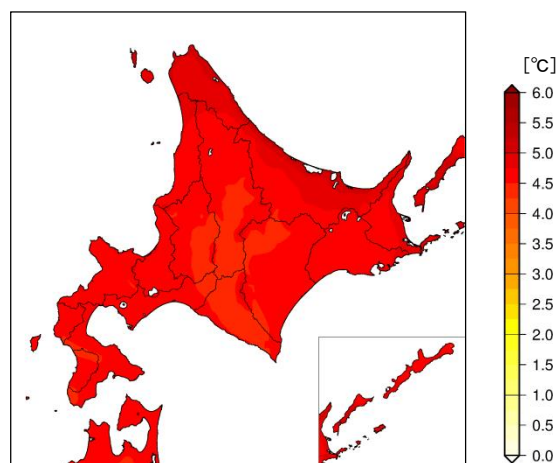
平均気温の変化（年）



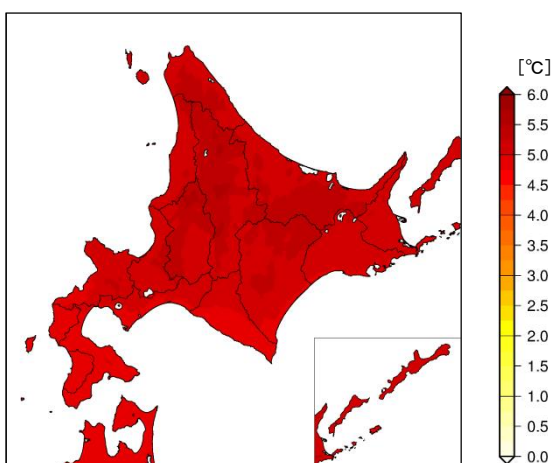
平均気温の変化（春：3-5月）



平均気温の変化（夏：6-8月）



平均気温の変化（秋：9-11月）



平均気温の変化（冬：12-2月）

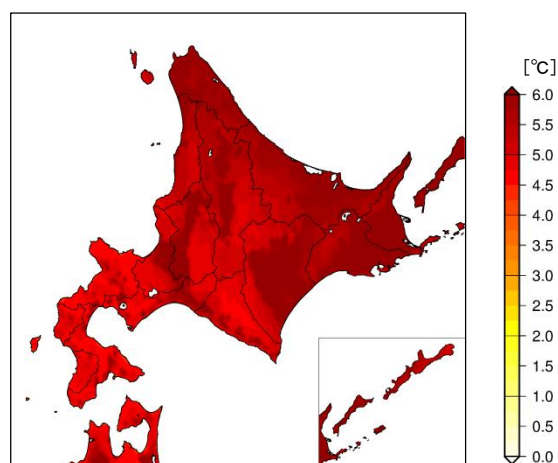


図 2.1-2 北海道地方の平均気温の変化（単位：℃）

現在気候と将来気候との差（4メンバーの平均）。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

2.2 最高気温

表 2.2-1 及び図 2.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の最高気温の差を地域別、年・季節別に示したもので、図 2.2-2 は、これらの差を分布で示したものである。

北海道地方では、年を平均した最高気温が約 4.8℃上昇する等、各地域の最高気温は年・各季節とも有意に上昇する。

全国を平均した年最高気温の上昇量は約 4.3℃で、北海道地方はこの上昇量を上回っているが、これは、2.1 で述べたとおり、海氷や積雪の融解・減少による気温上昇の効果が北海道地方でより大きく現れているものであると推定される。

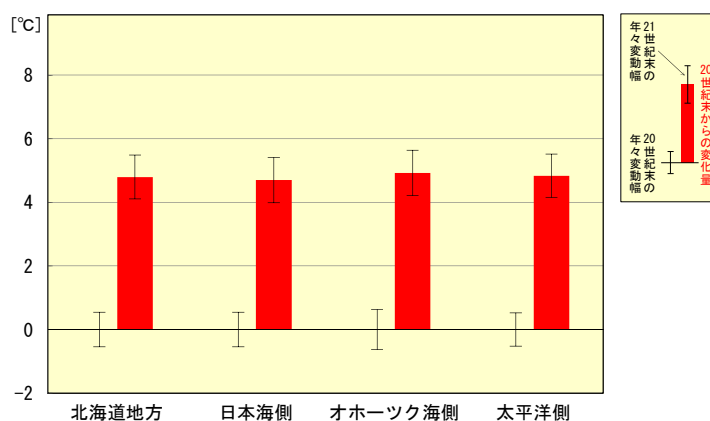
また、各地域とも海氷や積雪の融解の影響をより受ける冬の上昇量がほかの季節よりも大きくなっており、北海道地方の冬の平均気温の上昇量は約 5.3℃、海氷の融解の影響をより多く受けるオホーツク海側の冬の上昇量は約 5.6℃とさらに大きくなっている。

表 2.2-1 北海道地方及び地域別の最高気温の変化（単位：℃）

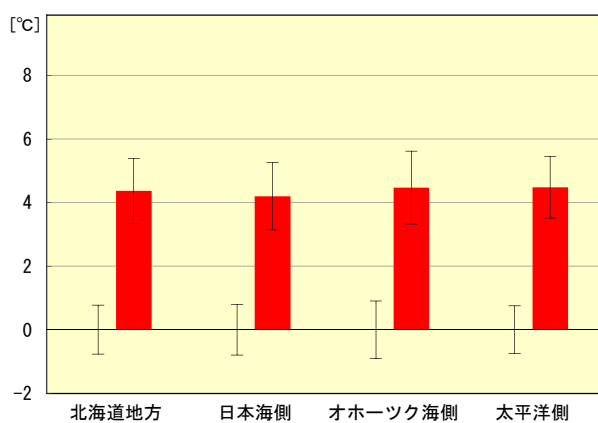
将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

地 域	年	春 (3-5 月)	夏 (6-8 月)	秋 (9-11 月)	冬 (12-2 月)
北海道地方	4.8 ± 0.7	4.4 ± 1.0	4.4 ± 0.8	5.0 ± 0.8	5.3 ± 1.1
日本海側	4.7 ± 0.7	4.2 ± 1.1	4.4 ± 0.7	5.1 ± 0.9	5.2 ± 1.2
オホーツク海側	4.9 ± 0.7	4.5 ± 1.2	4.5 ± 1.0	5.1 ± 0.9	5.6 ± 1.1
太平洋側	4.8 ± 0.7	4.5 ± 1.0	4.4 ± 0.8	5.0 ± 0.8	5.4 ± 1.1

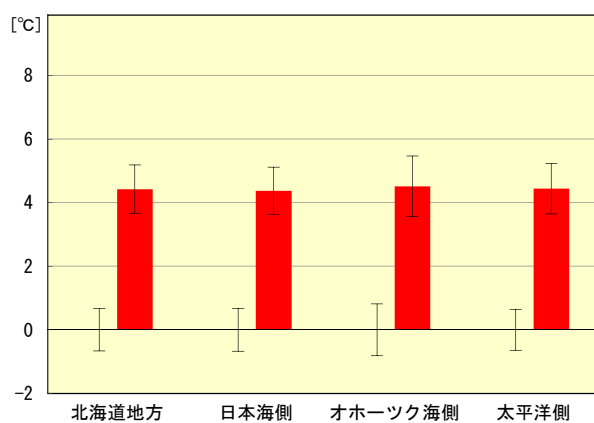
最高気温の変化（年）



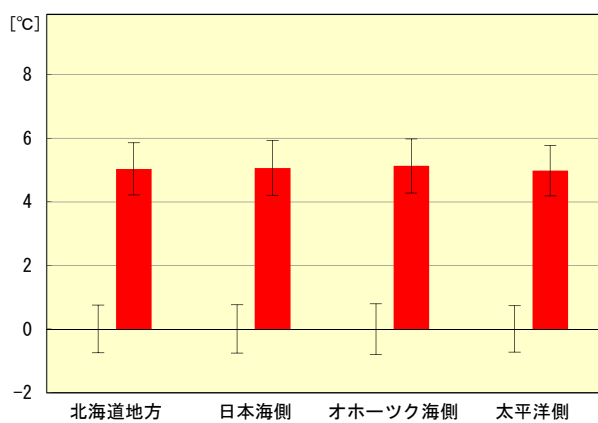
最高気温の変化（春：3-5月）



最高気温の変化（夏：6-8月）



最高気温の変化（秋：9-11月）



最高気温の変化（冬：12-2月）

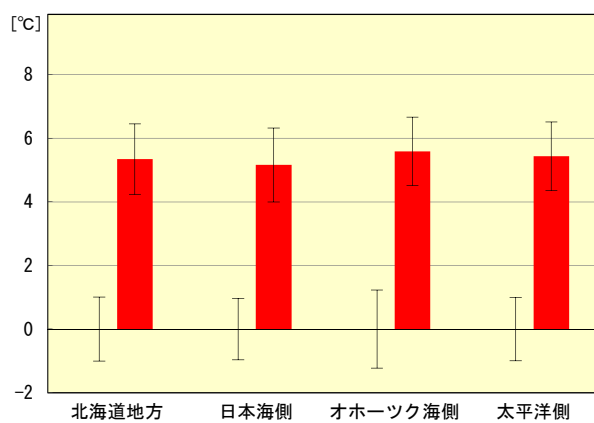
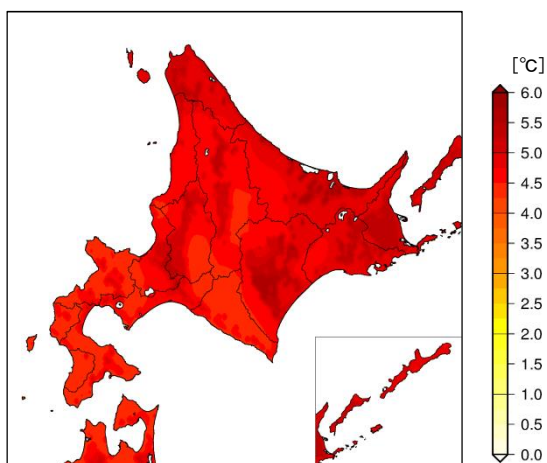


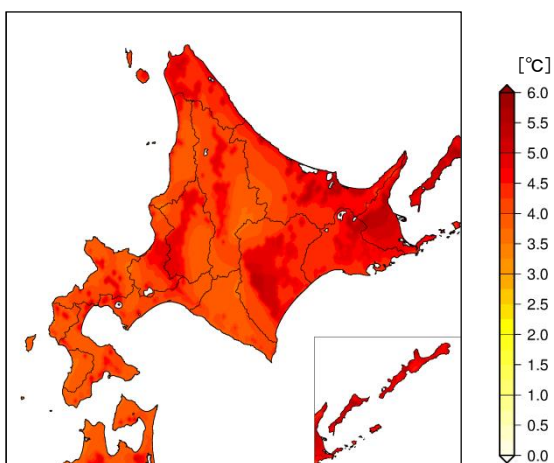
図 2.2-1 北海道地方及び地域別の最高気温の変化（単位：°C）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。

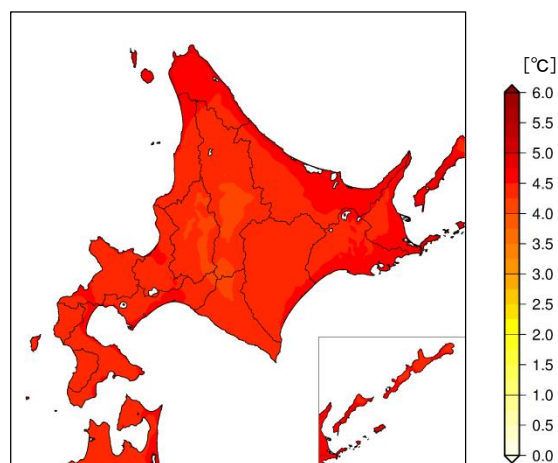
最高気温の変化（年）



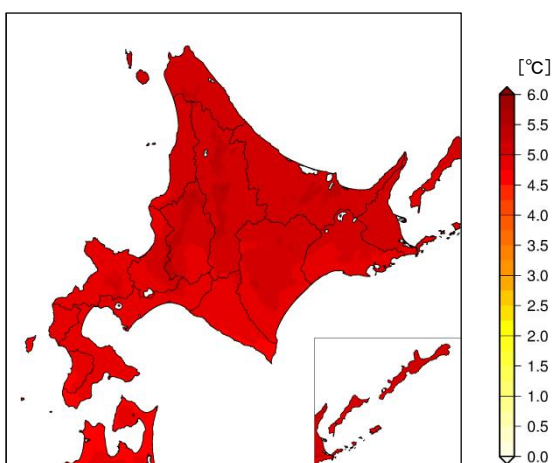
最高気温の変化（春：3-5月）



最高気温の変化（夏：6-8月）



最高気温の変化（秋：9-11月）



最高気温の変化（冬：12-2月）

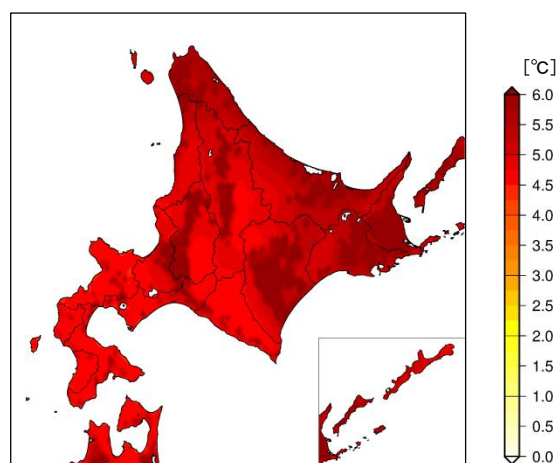


図 2.2-2 北海道地方の最高気温の変化（単位：℃）

現在気候と将来気候との差（4メンバーの平均）。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

2.3 最低気温

表 2.3-1 及び図 2.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の最低気温の差を地域別、年・季節別に示したもので、図 2.3-2 は、これらの差を分布で示したものである

北海道地方では、年を平均した最低気温が約 5.2℃上昇する等、各地域の最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

全国を平均した年最低気温の上昇量は約 4.6℃で、北海道地方はこの上昇量を上回っているが、これは、2.1 で述べたとおり、海氷や積雪の融解・減少による気温上昇の効果が北海道地方でより大きく現れているものと推定される。

各地域とも海氷や積雪の融解の影響をより受ける冬の上昇量がほかの季節よりも大きくなっており、北海道地方の冬の最低気温の上昇量は約 6.1℃、海氷の融解の影響をより多く受けるオホーツク海側と太平洋側の冬の最低気温の上昇量は約 6.3℃とやや大きくなっている。

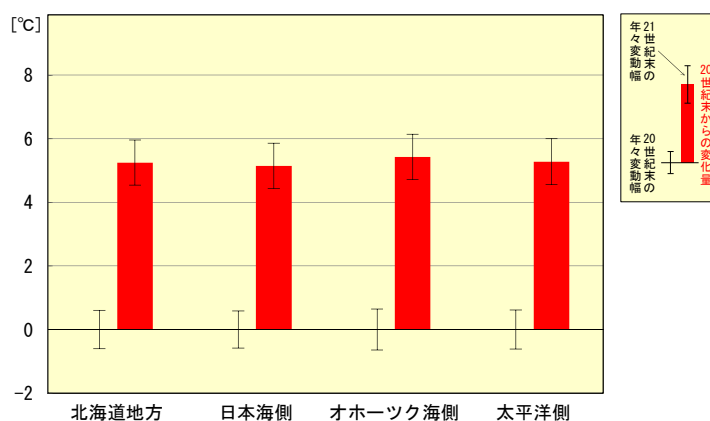
また、表 2.2-1 で示す最高気温の変化量と比較すると、年・各季節とも最低気温の上昇量が大きくなっている。

表 2.3-1 北海道地方及び地域別の最低気温の変化（単位：℃）

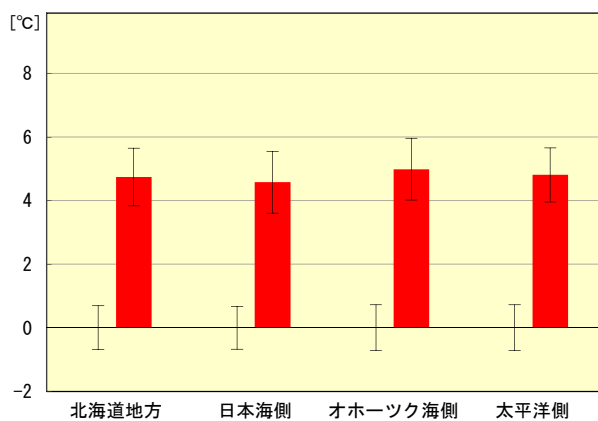
将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

地 域	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
北海道地方	5.2 ± 0.7	4.7 ± 0.9	4.9 ± 0.8	5.3 ± 0.8	6.1 ± 1.2
日本海側	5.1 ± 0.7	4.6 ± 1.0	4.9 ± 0.8	5.4 ± 0.8	5.8 ± 1.2
オホーツク海側	5.4 ± 0.7	5.0 ± 1.0	5.0 ± 0.9	5.4 ± 0.8	6.3 ± 1.2
太平洋側	5.3 ± 0.7	4.8 ± 0.9	4.8 ± 0.8	5.2 ± 0.8	6.3 ± 1.3

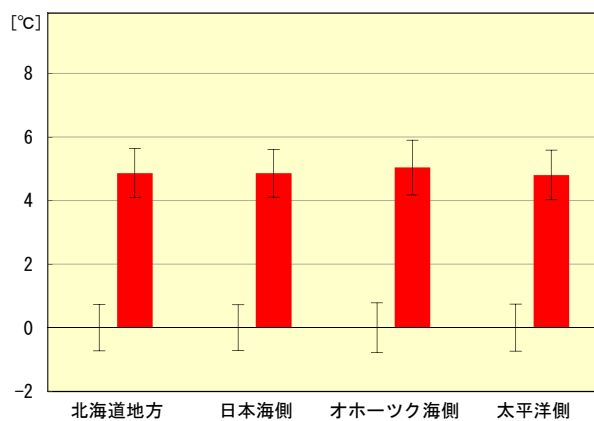
最低気温の変化（年）



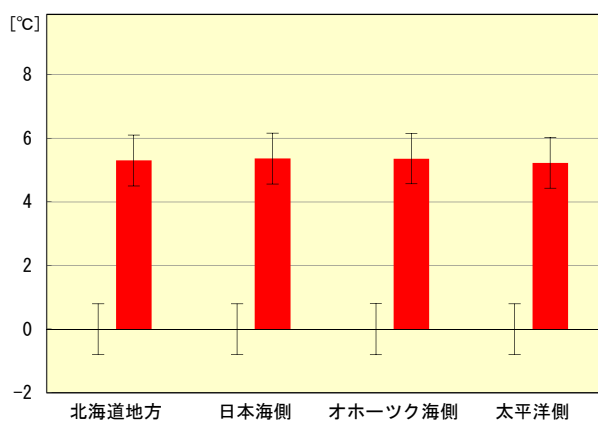
最低気温の変化（春：3-5月）



最低気温の変化（夏：6-8月）



最低気温の変化（秋：9-11月）



最低気温の変化（冬：12-2月）

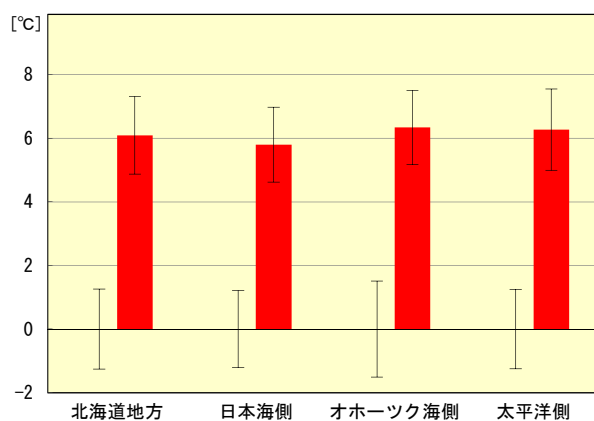
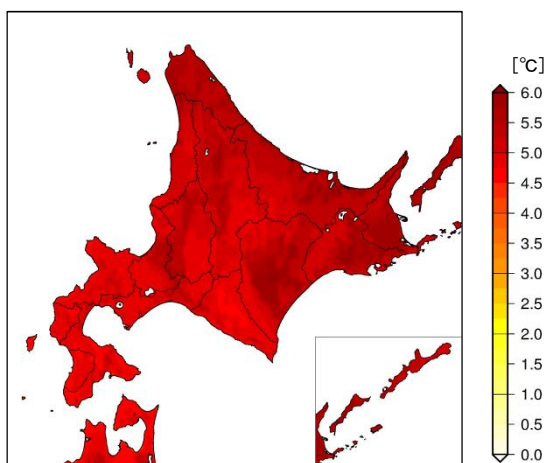


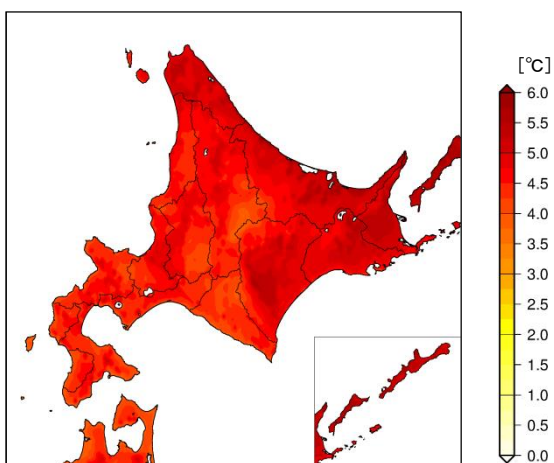
図 2.3-1 北海道地方及び地域別の最低気温の変化（単位：°C）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。

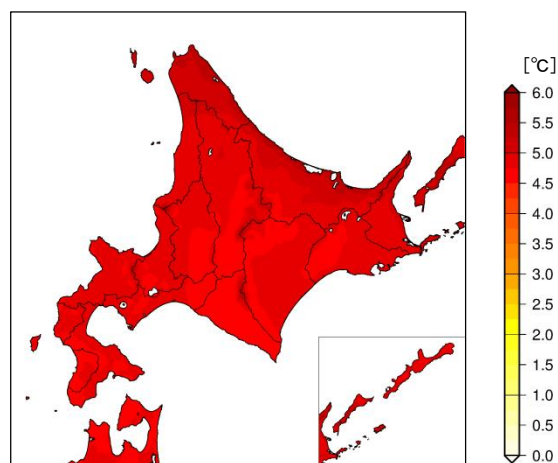
最低気温の変化（年）



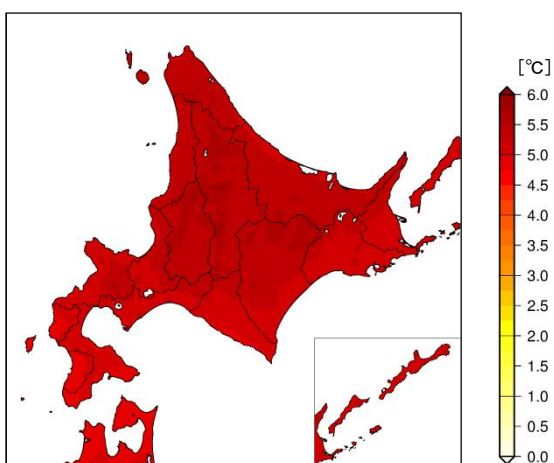
最低気温の変化（春：3-5月）



最低気温の変化（夏：6-8月）



最低気温の変化（秋：9-11月）



最低気温の変化（冬：12-2月）

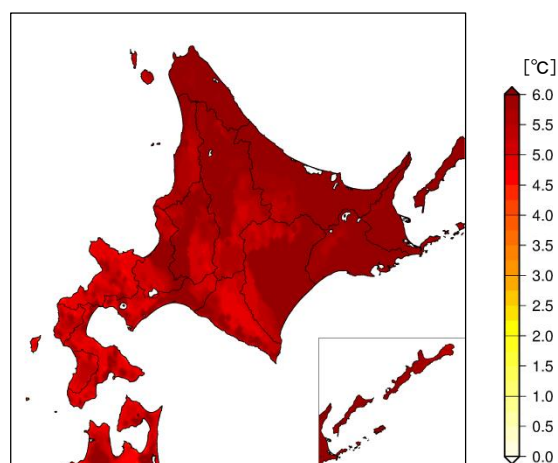


図 2.3-2 北海道地方の最低気温の変化（単位：°C）

現在気候と将来気候との差（4メンバーの平均）。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

2.4 夏日（日最高気温 25℃以上）の年間日数

図 2.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日の年間日数の差を分布で示したものである。図 2.4-2 は、北海道地方と地域別の現在（平年値⁷）と将来気候の夏日の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

夏日の日数は、各地域で有意に増加する。

北海道地方では、夏日が年に約 52 日増加し、21 世紀末には 90 日程度出現する予測となっている。

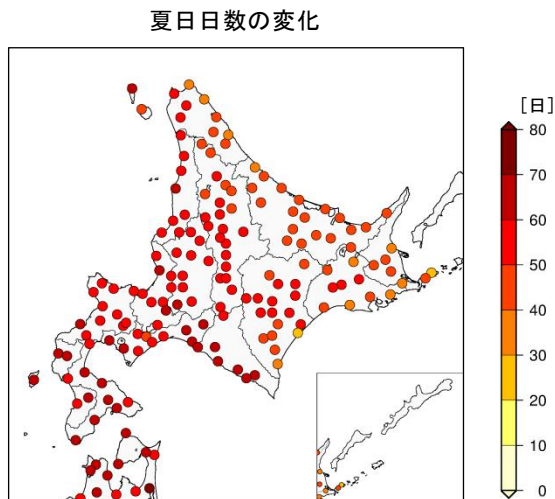


図 2.4-1 北海道地方の夏日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

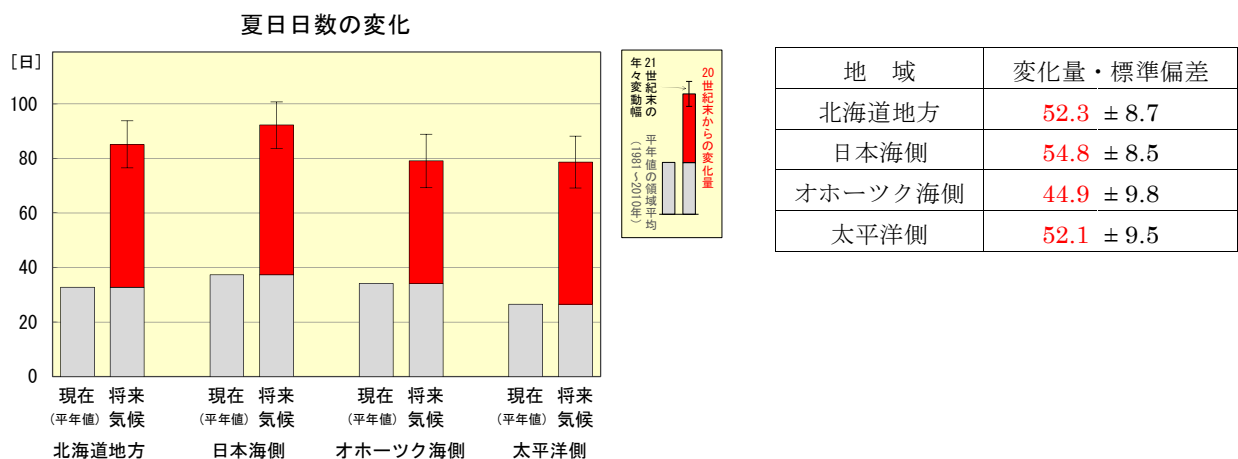


図 2.4-2 北海道地方及び地域ごとの夏日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは各地域の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

⁷ 各地域の観測点の平年値（1981-2010 年）を領域平均した値

2.5 真夏日（日最高気温 30℃以上）の年間日数

図 2.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の真夏日の年間日数の差を分布で示したものである。図 2.5-2 は、北海道地方と地域別の現在（平年値）と将来気候の真夏日の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

真夏日の日数は、各地域で有意に増加する。

北海道地方では、真夏日が年に約 21 日増加し、21 世紀末には 25 日程度出現する予測となっている。

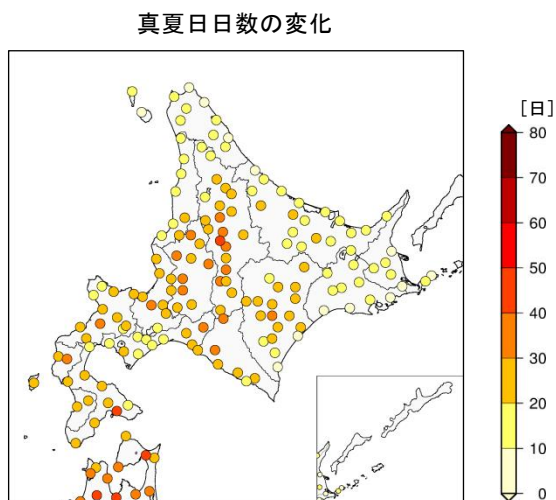
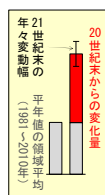
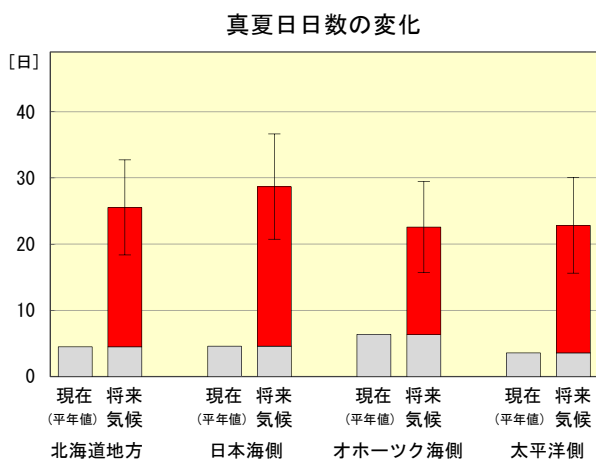


図 2.5-1 北海道地方の真夏日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。



地域	変化量・標準偏差
北海道地方	21.0 ± 7.2
日本海側	24.1 ± 8.0
オホーツク海側	16.2 ± 6.9
太平洋側	19.2 ± 7.2

図 2.5-2 北海道地方及び地域ごとの真夏日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは各地域の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

2.6 猛暑日（日最高気温 35℃以上）の年間日数

図 2.6-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の猛暑日の年間日数の差を分布で示したものである。図 2.6-2 は、北海道地方と地域別の現在（平年値）と将来気候の猛暑日の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

猛暑日の日数は、各地域で有意に増加する。

北海道地方では、現在気候ではほとんど出現しない猛暑日が、21 世紀末には年に数日程度出現する予測となっている。

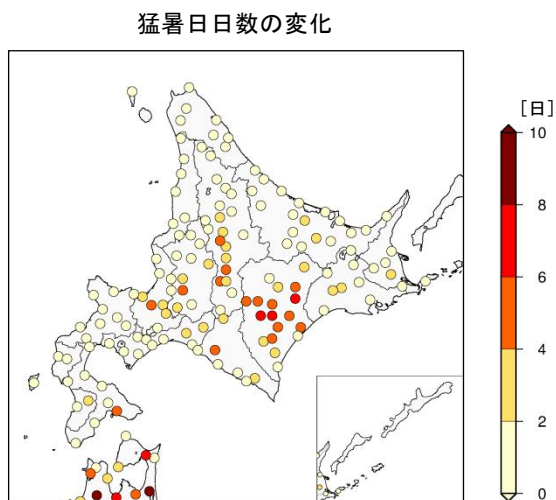
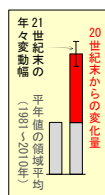
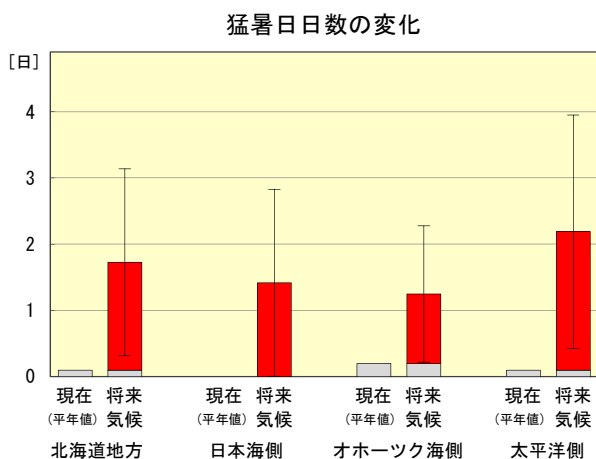


図 2.6-1 北海道地方の猛暑日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。



地域	変化量・標準偏差
北海道地方	1.6 ± 1.4
日本海側	1.4 ± 1.4
オホーツク海側	1.0 ± 1.0
太平洋側	2.1 ± 1.8

図 2.6-2 北海道地方及び地域ごとの猛暑日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは各地域の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

2.7 熱帯夜（日最低気温 25℃以上）の年間日数

図 2.7-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の熱帯夜の年間日数の差を分布で示したものである。図 2.7-2 は、北海道地方と地域別の現在（平年値）と将来気候の熱帯夜の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

熱帯夜の日数は、各地域で有意に増加する。

北海道地方では、現在気候ではほとんど出現しない熱帯夜が、21 世紀末には年に 9 日程度出現する予測となっている。分布図では日本海側南部や太平洋側西部での増加傾向が大きい一方で、地域別ではオホーツク海側の増加量が比較的小さくなっている。これは、同地域における現在気候の日最低気温が他地域と比べて低く、気温が上昇しても熱帯夜とはならないことが要因の一つと考えられる。

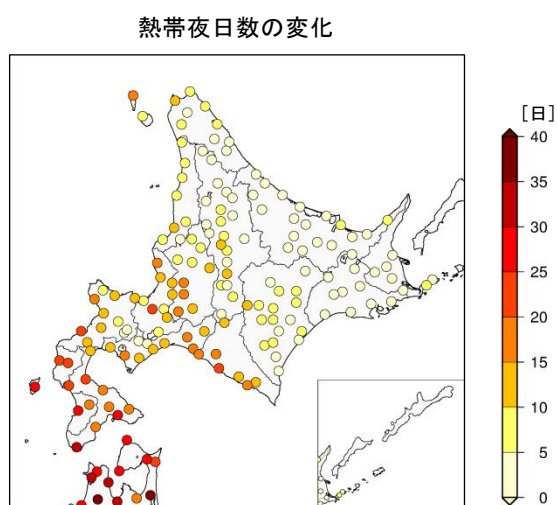
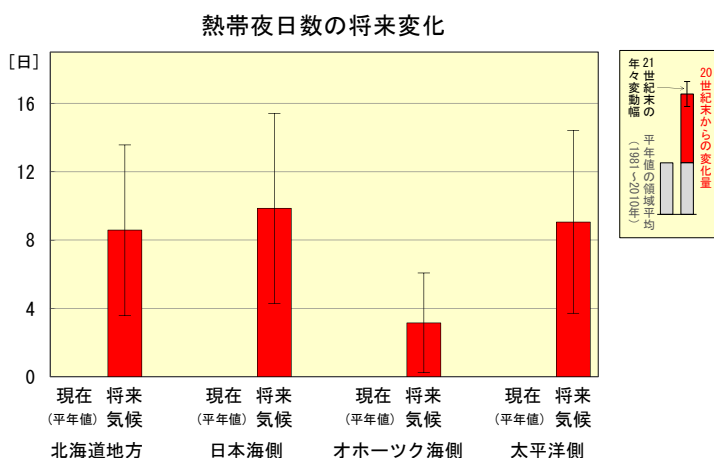


図 2.7-1 北海道地方の熱帯夜の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。



地域	変化量・標準偏差
北海道地方	8.6 ± 5.0
日本海側	9.9 ± 5.6
オホーツク海側	3.2 ± 2.9
太平洋側	9.1 ± 5.4

図 2.7-2 北海道地方及び地域ごとの熱帯夜の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは各地域の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

2.8 冬日（日最低気温 0℃未満）の年間日数

図 2.8-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日の年間日数の差を分布で示したものである。図 2.8-2 は、北海道地方と地域別の現在（平年値）と将来気候の冬日の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

冬日の日数は、各地域で有意に減少する。

北海道地方では、冬日が年に約 58 日減少し、21 世紀末には現在の約 2/3 の 100 日程度の出現になる予測となっている。

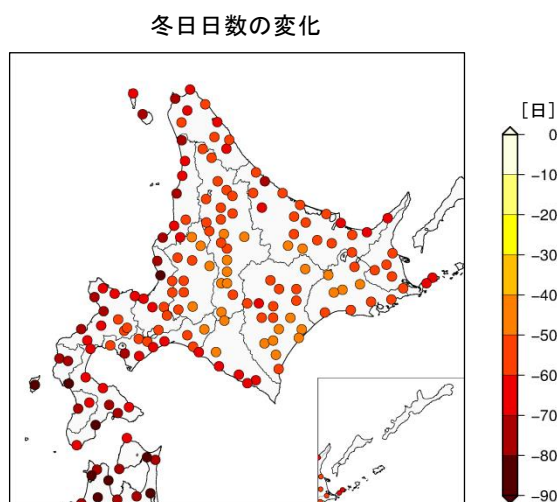


図 2.8-1 北海道地方の冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

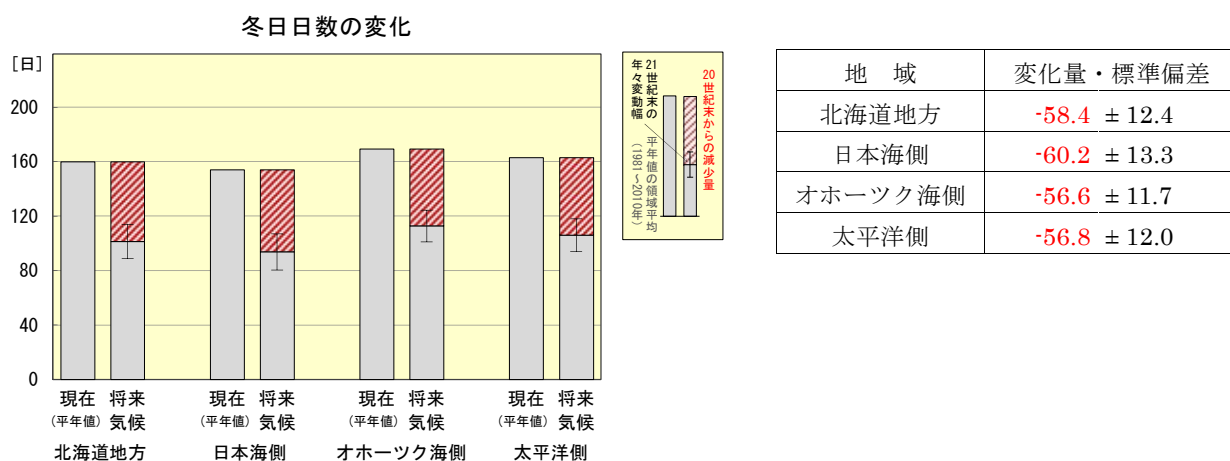


図 2.8-2 北海道地方及び地域ごとの冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは各地域の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

2.9 真冬日（日最高気温 0℃未満）の年間日数

図 2.9-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の真冬日の年間日数の差を分布で示したものである。図 2.9-2 は、北海道地方と地域別の現在（平年値）と将来気候の真冬日の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

真冬日の日数は、各地域で有意に減少する。

北海道地方では、真冬日が年に約 51 日減少し、21 世紀末には 10 日程度の出現になる予測となっている。分布図では日本海側南部や太平洋側西部の減少量が比較的小さい傾向にあるが、これは、現在気候においても真冬日の出現日数が少ないためと考えられる。

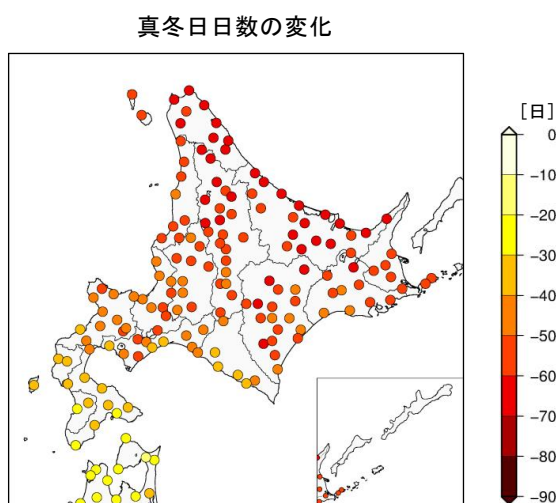


図 2.9-1 北海道地方の真冬日の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

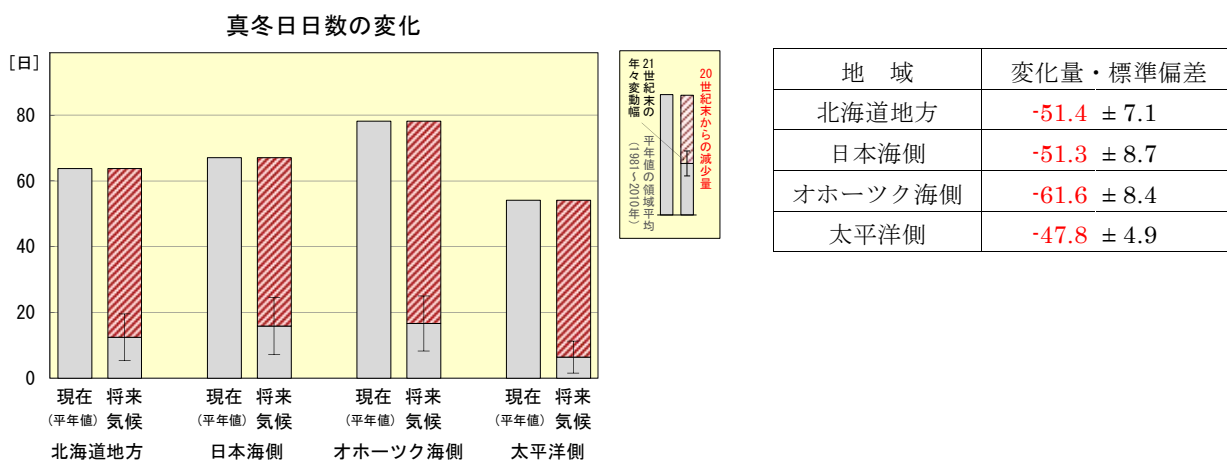


図 2.9-2 北海道地方及び地域ごとの真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日） [バイアス補正済み]

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは各地域の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

第3章 北海道地方の降水の将来予測

3.1 年降水量

図 3.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の北日本の年降水量の変化率を分布で示したもので、図 3.1-2 及び付表は、北海道地方と地域別の現在気候に対する将来気候の変化量と標準偏差を示したものである。

北海道地方の年降水量は、約 120mm の有意な増加となっている。

地域別では、日本海側・太平洋側で有意に増加する予測となっている一方で、オホーツク海側では年降水量の増減に有意な変化傾向は見られない。

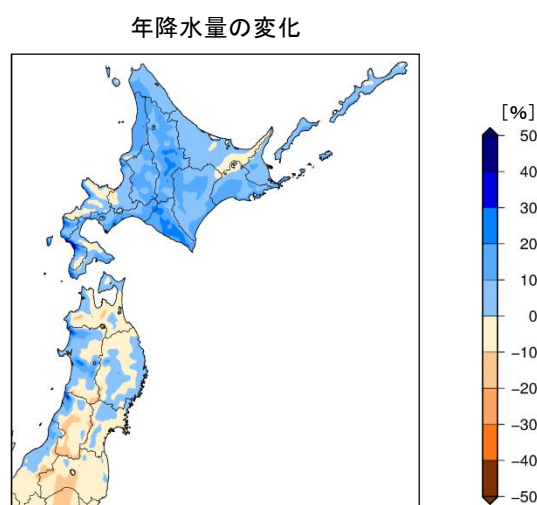
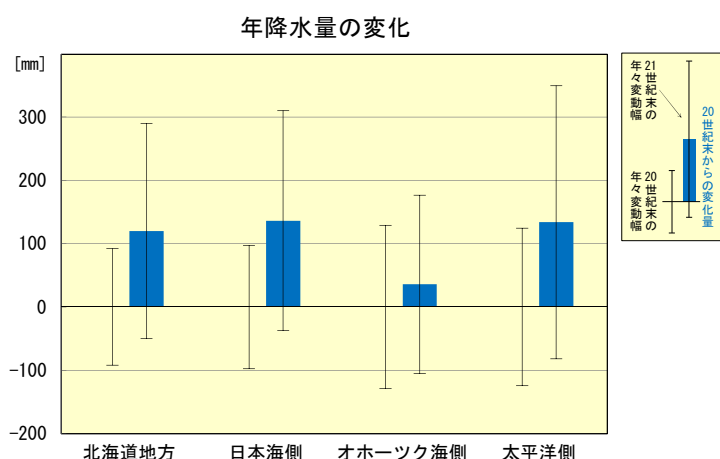


図 3.1-1 北日本の年降水量の変化（単位：％）
 現在気候に対する将来気候の変化率（4メンバーの平均）。
 ※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。



地 域	変化量・標準偏差
北海道地方	120.1 ± 169.9
日本海側	136.3 ± 173.6
オホーツク海側	35.8 ± 141.0
太平洋側	133.9 ± 215.9

図 3.1-2 地域別の年降水量の変化及び付表（単位：mm）
 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字とし、有意な変化が見られない場合は黒字としている。

3.2 大雨（日降水量 100mm 以上）の年間発生日数

図 3.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の日降水量 100mm 以上の大雨の年間発生日数の差を分布で示したものである。図 3.2-2 は、北海道地方と地域別の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの発生日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

日降水量 100mm 以上の大雨の発生日数は、各地域で有意に増加する。

北海道地方では、1 地点あたりの年間発生日数が年に 1 日程度と、21 世紀末にはほぼ毎年のように出現する予測となっている。地域別では、太平洋側の増加量がやや大きくなっている。

日降水量 100mm 以上の発生日数の変化

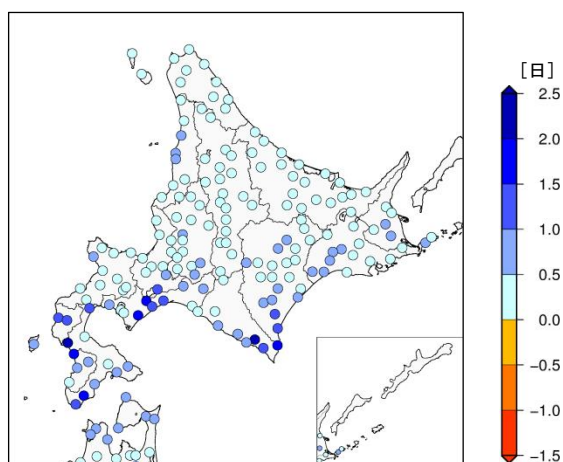
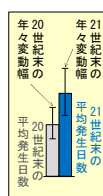
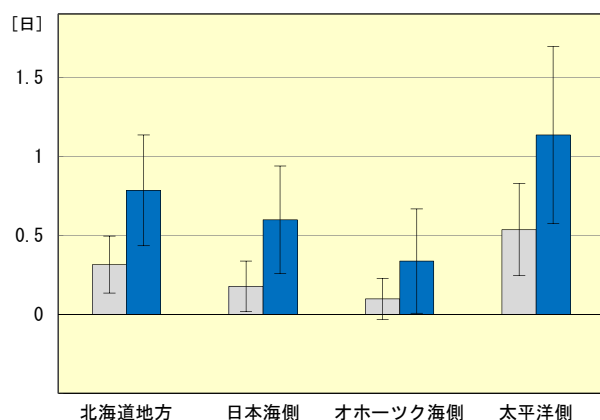


図 3.2-1 北海道地方の日降水量 100mm 以上の年間発生日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

日降水量100mm以上の1地点あたりの発生日数の変化



地域	変化量・標準偏差
北海道地方	0.5 ± 0.4
日本海側	0.4 ± 0.3
オホーツク海側	0.2 ± 0.3
太平洋側	0.6 ± 0.6

図 3.2-2 地域別の日降水量 100mm 以上の年間発生日数の変化及び付表（単位：日） [バイアス補正済み]

青色の棒グラフは将来気候における発生日数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日数であることに注意してください。

3.3 短時間強雨（1時間降水量50mm以上）の年間発生回数

図3.3-1は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の1時間降水量50mm以上の短時間強雨（滝のように降る雨）の年間発生回数の差を分布で示したものである。図3.3-2は、北海道地方と地域別の現在気候と将来気候の1地点あたりの発生回数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

1時間降水量50mm以上の短時間強雨の発生回数は、各地域で有意に増加する。

1時間降水量50mm以上の発生回数の変化

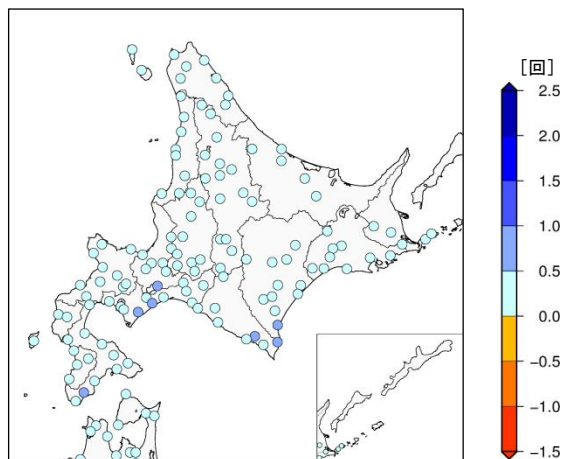
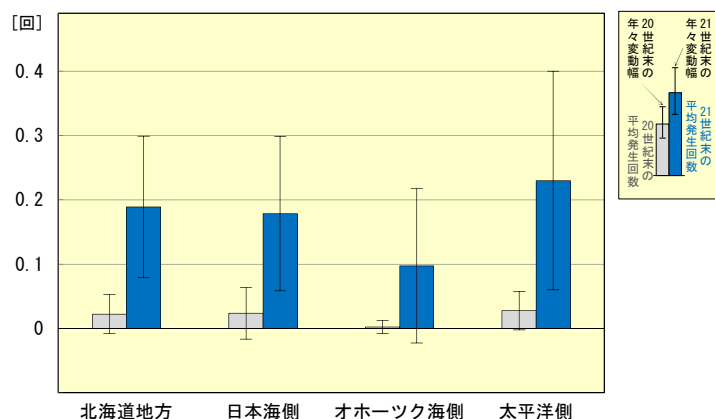


図3.3-1 北海道地方の1時間降水量50mm以上の年間発生回数の変化（単位：回） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

1時間降水量50mm以上の1地点あたりの発生回数の変化



地域	変化量・標準偏差
北海道地方	0.2 ± 0.1
日本海側	0.2 ± 0.1
オホーツク海側	0.1 ± 0.1
太平洋側	0.2 ± 0.2

図3.3-2 地域別の1時間降水量50mm以上の年間発生回数の変化及び付表（単位：回） [バイアス補正済み]

青色の棒グラフは将来気候における発生回数（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生回数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生回数であることに注意してください。

3.4 短時間強雨（1時間降水量30mm以上）の年間発生回数

図3.4-1は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の1時間降水量30mm以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したように降る雨）の年間発生回数の差を分布で示したものである。図3.4-2は、北海道地方と地域別の現在気候と将来気候の1地点あたりの発生回数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

1時間降水量30mm以上の短時間強雨の発生回数は、各地域で有意に増加する。

北海道地方では、1地点あたりの年発生回数が年に1回程度と、21世紀末にはほぼ毎年のように出現する予測となっている。

1時間降水量30mm以上の発生回数の変化

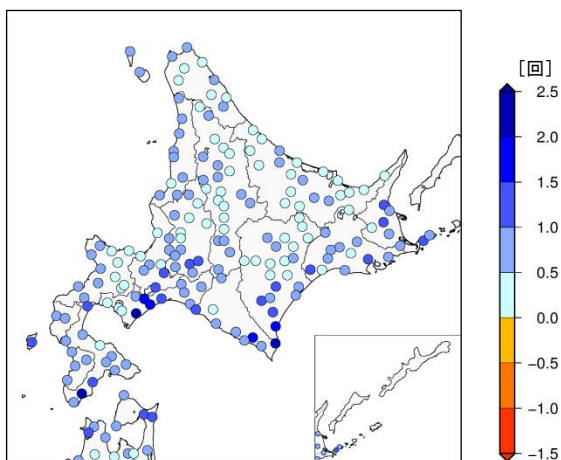
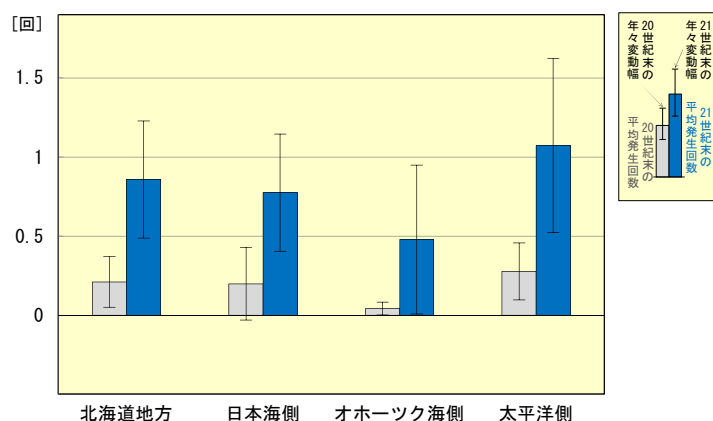


図3.4-1 北海道地方の1時間降水量30mm以上の年間発生回数の変化（単位：回） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

1時間降水量30mm以上の1地点あたりの発生回数の変化



地域	変化量・標準偏差
北海道地方	0.6 ± 0.4
日本海側	0.6 ± 0.4
オホーツク海側	0.4 ± 0.5
太平洋側	0.8 ± 0.6

図3.4-2 地域別の1時間降水量30mm以上の年間発生回数の変化及び付表（単位：回） [バイアス補正済み]

青色の棒グラフは将来気候における発生回数（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生回数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生回数であることに注意してください。

3.5 年最大日降水量

図 3.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の年最大日降水量の差を分布で示したもので、図 3.5-2 及び付表は、北海道地方と地域別の現在気候に対する将来気候の変化量と標準偏差を示したものである。

年最大日降水量は、各地域で有意に増加する。

各地域とも、年最大日降水量が 20～30mm 程度増加する予測となっている。

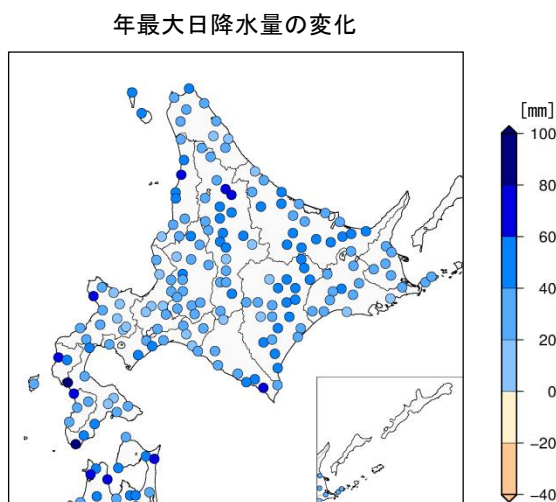


図3.5-1 北海道地方の年最大日降水量の変化（単位：mm） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

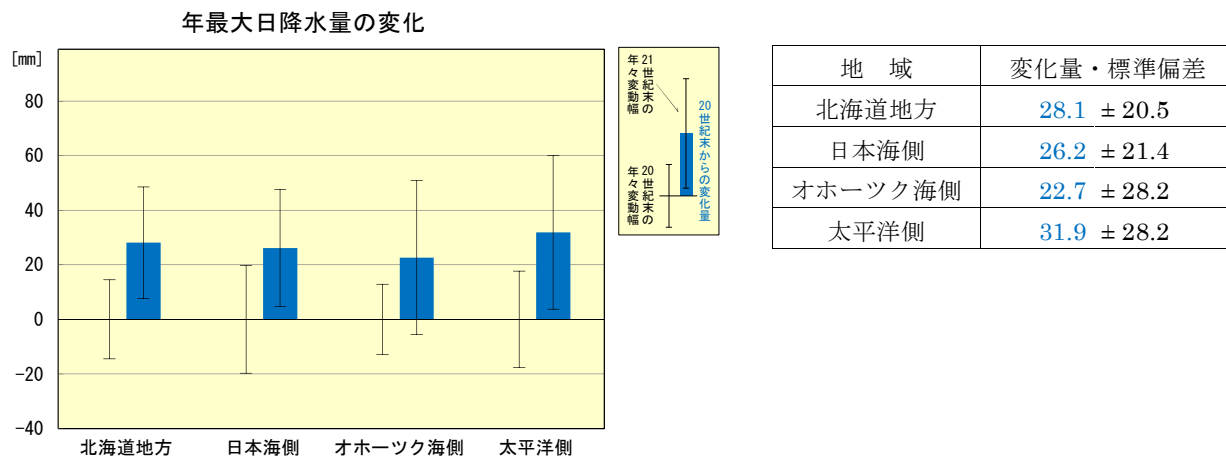


図 3.5-2 地域別の年最大日降水量の変化の棒グラフ及び付表（単位：mm） [バイアス補正済み]

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な変化量であることに注意してください。

第4章 北海道地方の年最深積雪・年降雪量の将来予測

4.1 年最深積雪

図 4.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年最深積雪の変化率を分布で示したもので、図 4.1-2 及び付表は、北海道地方と地域別の変化率と年々変動の幅を示したものである。

年最深積雪は、各地域で有意に減少する。

北海道地方の年最深積雪は約 44%の減少となっており、地域別では太平洋側の比率がやや大きく約 50%の減少となっている。

分布図では内陸部を中心に減少率が小さくなっている。これは、沿岸部と比べてより寒冷的な内陸部では、地球温暖化がある程度進行した場合でも沿岸部と比べて降雪が積雪として持続しやすいこと等が要因であると考えられる。

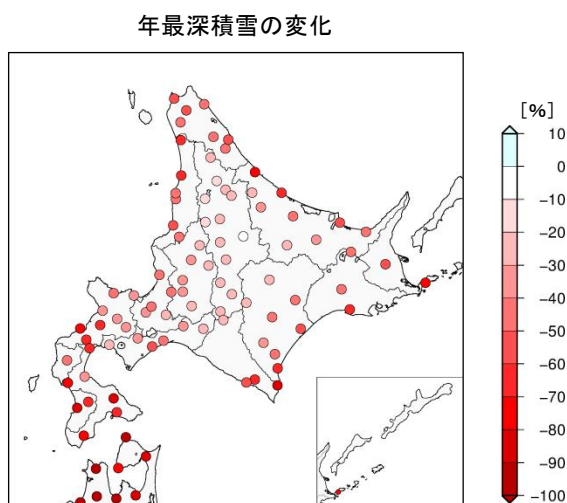


図 4.1-1 北海道地方の年最深積雪の変化（単位：％）〔バイアス補正済み〕

現在気候に対する将来気候の変化率（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

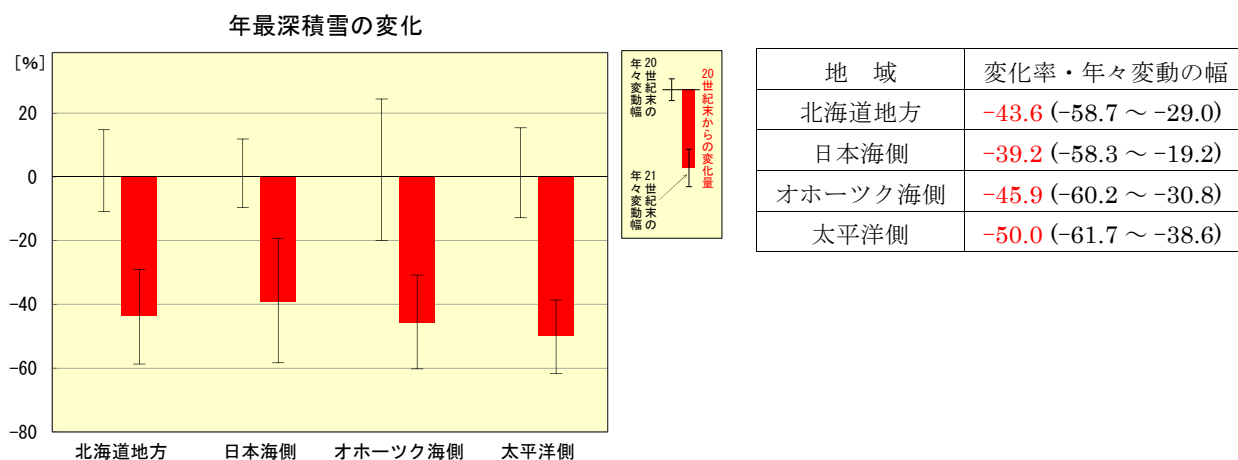


図 4.1-2 北海道地方及び地域ごとの年最深積雪の変化及び付表（単位：％）〔バイアス補正済み〕

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化率（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化率と年々変動の幅を示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な変化率であることに注意してください。

4.2 年降雪量

図 4.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降雪量の変化率を分布で示したもので、図 4.2-2 及び付表は、北海道地方と地域別の変化率と年々変動の幅を示したものである。

年降雪量は、各地域で有意に減少する。

北海道地方の年降雪量は約 38%の減少となっており、地域別では太平洋側の比率がやや大きく約 48%の減少となっている。

分布図では内陸部を中心に減少率が小さくなっている。これは、沿岸部と比べてより寒冷的な内陸部では、地球温暖化がある程度進行した場合でも降雪が降水に変わる割合が沿岸域と比べて少ないこと等が要因であると考えられる。

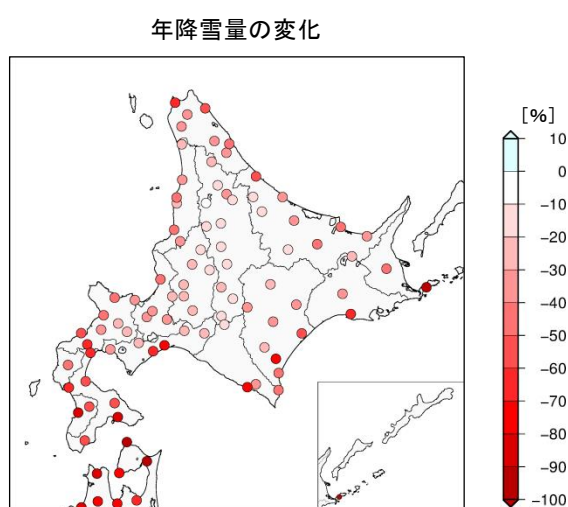


図 4.2-1 北海道地方の年降雪量の変化（単位：％）【バイアス補正済み】

現在気候に対する将来気候の変化率（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

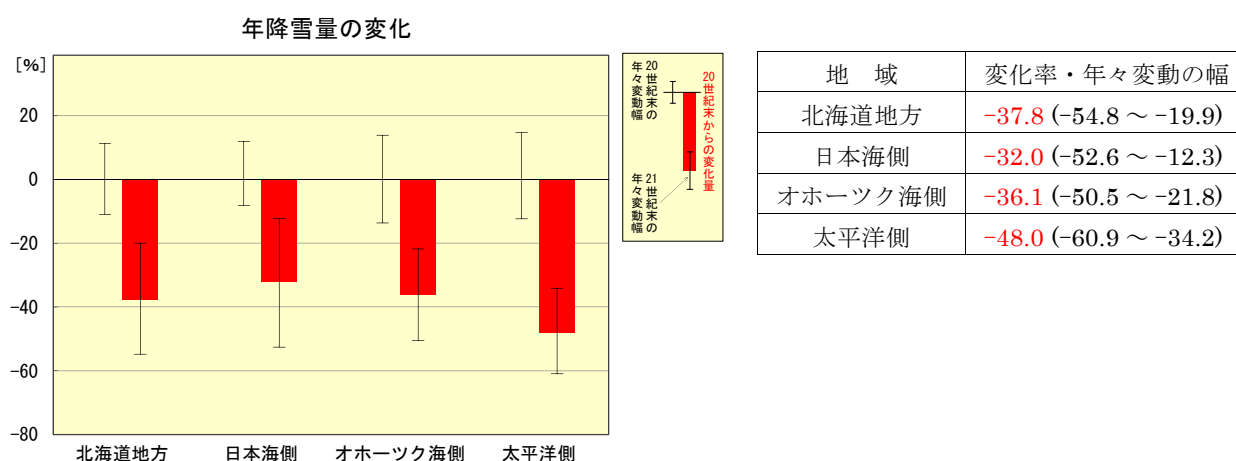


図 4.2-2 北海道地方及び地域ごとの年降雪量の変化及び付表（単位：％）【バイアス補正済み】

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化率（4 メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化率と年々変動の幅を示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な変化率であることに注意してください。

第5章 地域区分ごとの将来予測

本章では、北海道の（総合）振興局の行政界により設定された14の地域区分（図1.3-2）ごとの将来の予測情報を記載するとともに、補足資料として、その地域を代表する地点における気温の予測情報も掲載する。

地域ごとに掲載する予測情報の要素は次のとおりで、これらの情報は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の差または比で表している。

なお、気温の階級別の年間日数のグラフは、現在（当該地域の各観測点の1981-2010年平年値を領域平均した値）と将来気候における変化量等で表している。

- ・平均気温（年・季節別）
- ・最高気温（年・季節別）
- ・最低気温（年・季節別）
- ・夏日（日最高気温25℃以上）の年間日数
- ・真夏日（日最高気温30℃以上）の年間日数
- ・猛暑日（日最高気温35℃以上）の年間日数
- ・熱帯夜（日最低気温25℃以上）の年間日数
- ・冬日（日最低気温0℃未満）の年間日数
- ・真冬日（日最高気温0℃未満）の年間日数
- ・年降水量
- ・日降水量100mm以上の年間発生日数
- ・1時間降水量50mm以上の年間発生回数
- ・1時間降水量30mm以上の年間発生回数

5.1 宗谷地方

5.1.1 平均・最高・最低気温

表 5.1.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.1.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

宗谷地方では、年平均気温が 5.2℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも冬の上昇量がやや大きく、冬の平均気温は 6.0℃の上昇となっている。これは、2.1 で述べたとおり、海水や積雪の融解・減少等によりさらに気温が上昇する効果が、より影響の受けやすい冬に現れているものと考えられる。

表 5.1.1-1 宗谷地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	5.2 ± 0.7	4.8 ± 0.9	4.9 ± 0.9	5.2 ± 0.8	6.0 ± 1.2
最高気温	5.0 ± 0.7	4.5 ± 1.0	4.6 ± 0.9	5.1 ± 0.8	5.8 ± 1.1
最低気温	5.5 ± 0.7	5.1 ± 0.9	5.2 ± 0.8	5.4 ± 0.7	6.4 ± 1.2

【代表地点（稚内）の将来予測】

表 5.1.1-2 稚内の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	5.3 ± 0.7	4.9 ± 0.7	5.0 ± 0.8	5.2 ± 0.7	6.2 ± 1.1
最高気温	5.1 ± 0.7	4.7 ± 0.8	4.8 ± 0.9	5.1 ± 0.8	5.8 ± 1.1
最低気温	5.6 ± 0.7	5.0 ± 0.7	5.3 ± 0.8	5.2 ± 0.7	6.8 ± 1.2

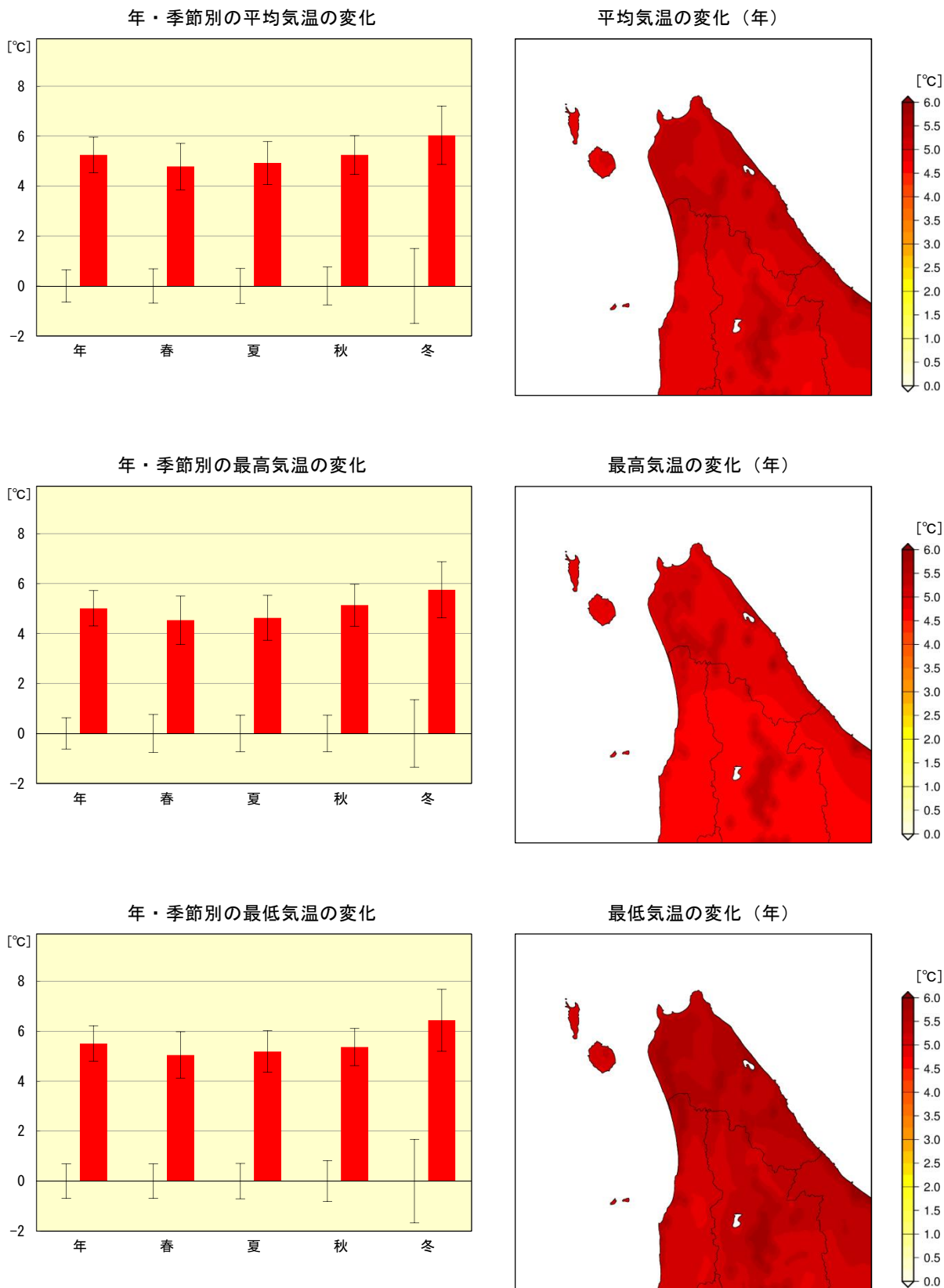


図 5.1.1-1 宗谷地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位 : °C)

左図 : 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図 : 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.1.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.1.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.1.2-2 は、宗谷地方の現在（平年値⁸）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

宗谷地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 48 日、真夏日は年に約 11 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 70 日程度の出現になることを、真夏日が 15 日程度の出現になることを表している。

また、現在はほとんど出現しない熱帯夜が、21 世紀末には年に 7 日程度出現する予測となっている。

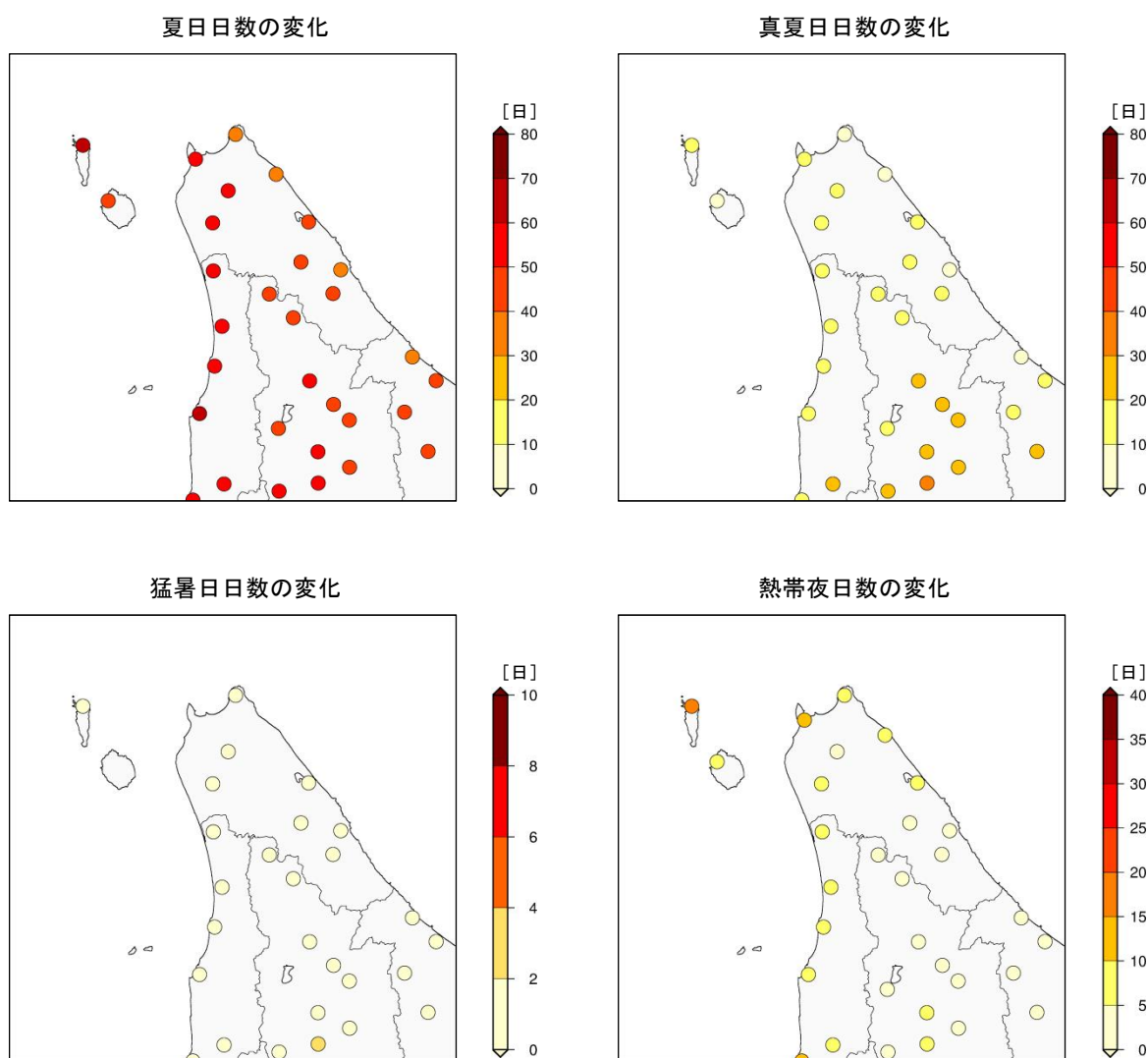


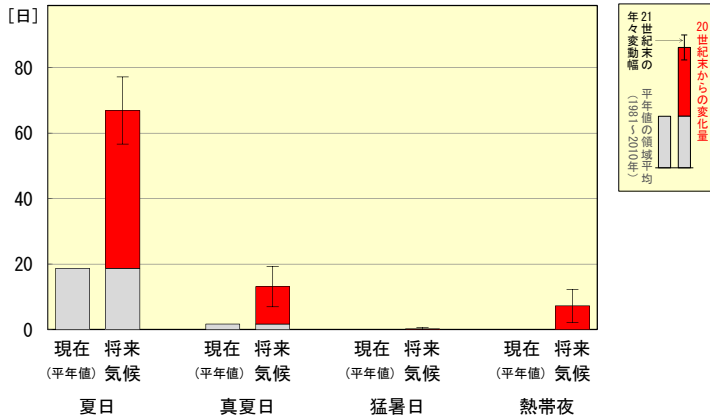
図 5.1.2-1 宗谷地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

⁸ 宗谷地方の観測点の平年値（1981-2010年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
夏日	48.2 ± 10.3
真夏日	11.4 ± 6.2
猛暑日	0.2 ± 0.4
熱帯夜	7.2 ± 5.0

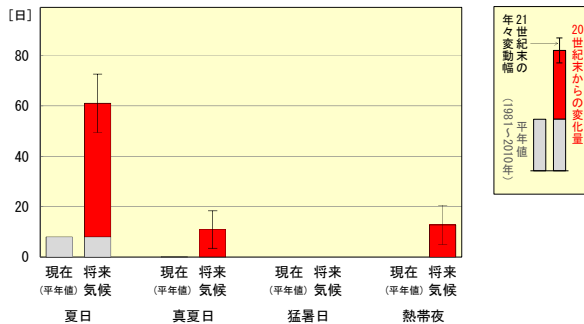
図 5.1.2-2 宗谷地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは宗谷地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点（稚内）の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化



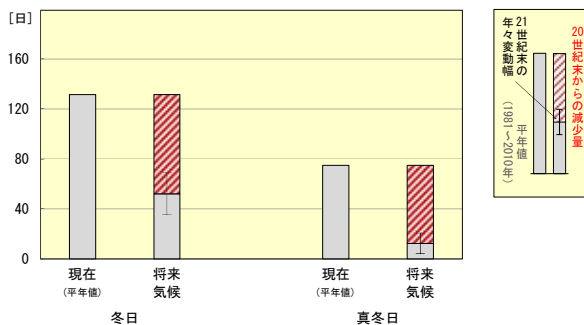
要素	変化量・標準偏差
夏日	53.0 ± 11.6
真夏日	10.8 ± 7.4
猛暑日	— —
熱帯夜	12.8 ± 7.8

※表中の「—」は、将来において出現の予測がないことを示す。

図 5.1.2-3 稚内の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは稚内の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-79.5 ± 16.9
真冬日	-62.5 ± 8.3

図 5.1.2-4 稚内の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは稚内の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.1.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.1.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.1.3-2 は、宗谷地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

宗谷地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 64 日、真冬日は年に約 62 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 2/3 の 90 日程度の出現になることを、真冬日が 20 日程度の出現になることを表している。

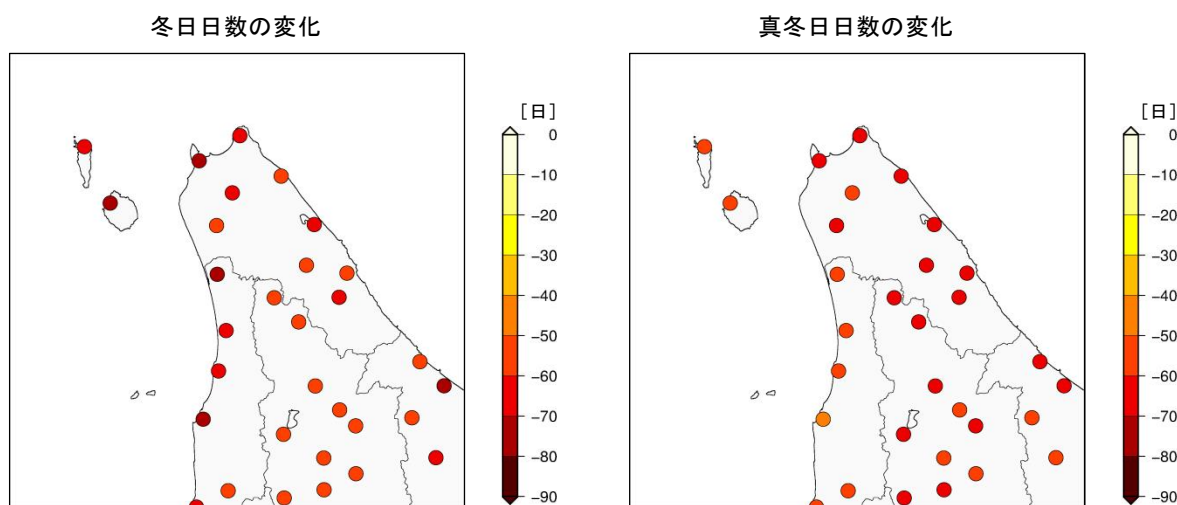


図 5.1.3-1 宗谷地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

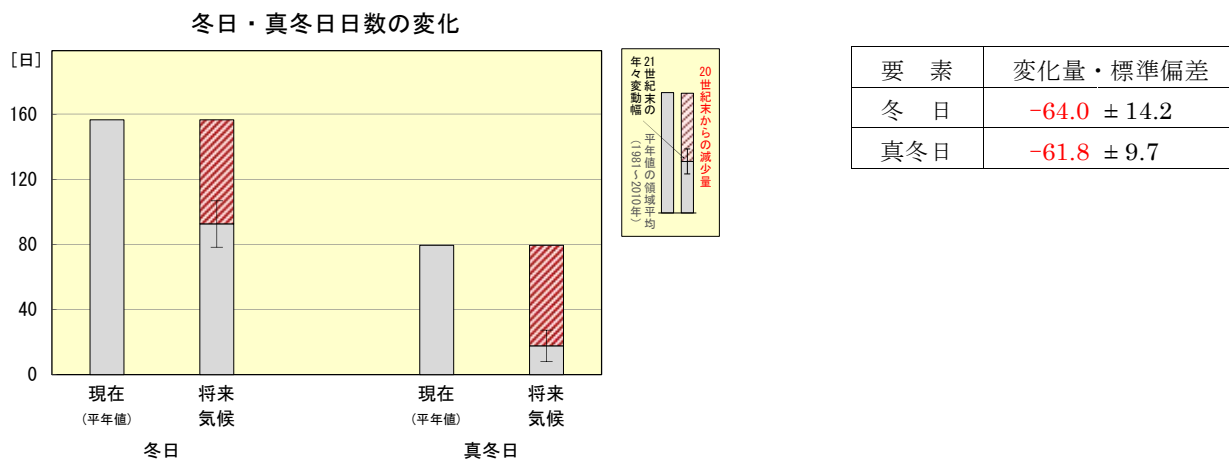


図 5.1.3-2 宗谷地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは宗谷地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

5.1.4 年降水量

図 5.1.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.1.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

宗谷地方の年降水量は、約 88mm の有意な増加となっている。

季節変化では、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化傾向は見られない。

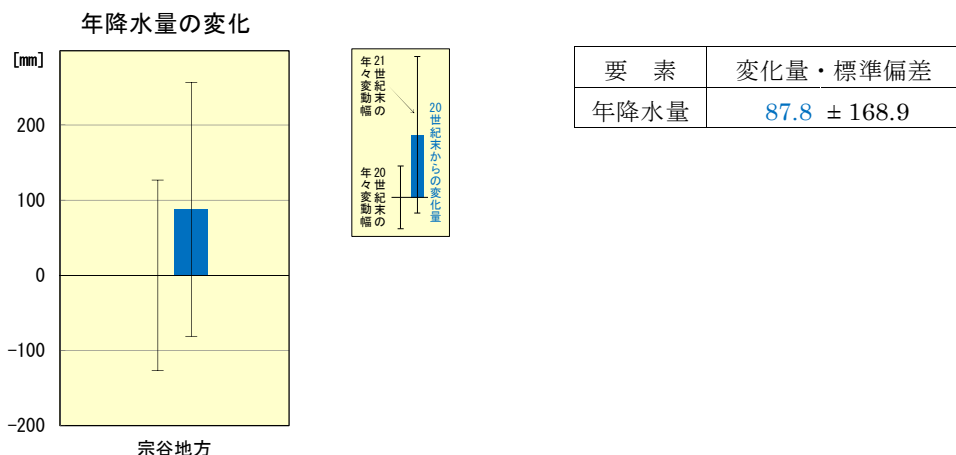


図 5.1.4-1 宗谷地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

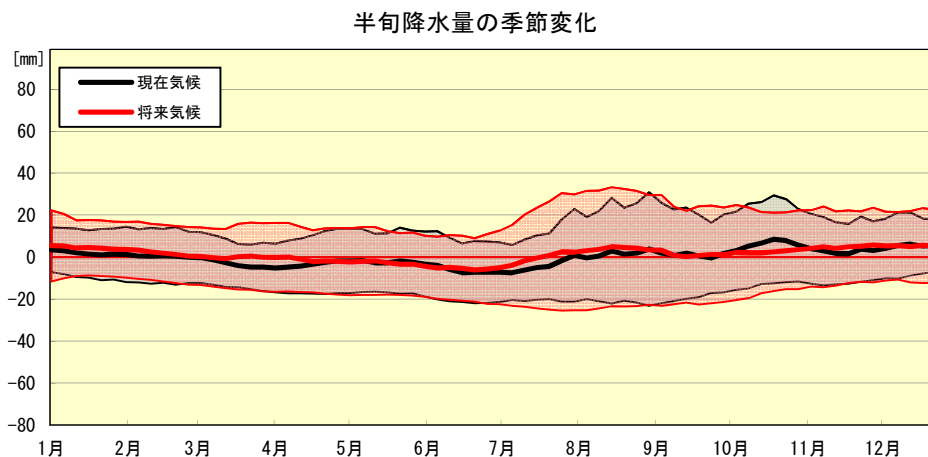


図 5.1.4-2 宗谷地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半旬別値を1年分示したもので、太線は通年半旬別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.1.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.1.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.1.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

宗谷地方では、1 地点あたりの大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨や 1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末にはそれぞれの現象が 2 年に 1 日（回）程度出現する予測となっている。

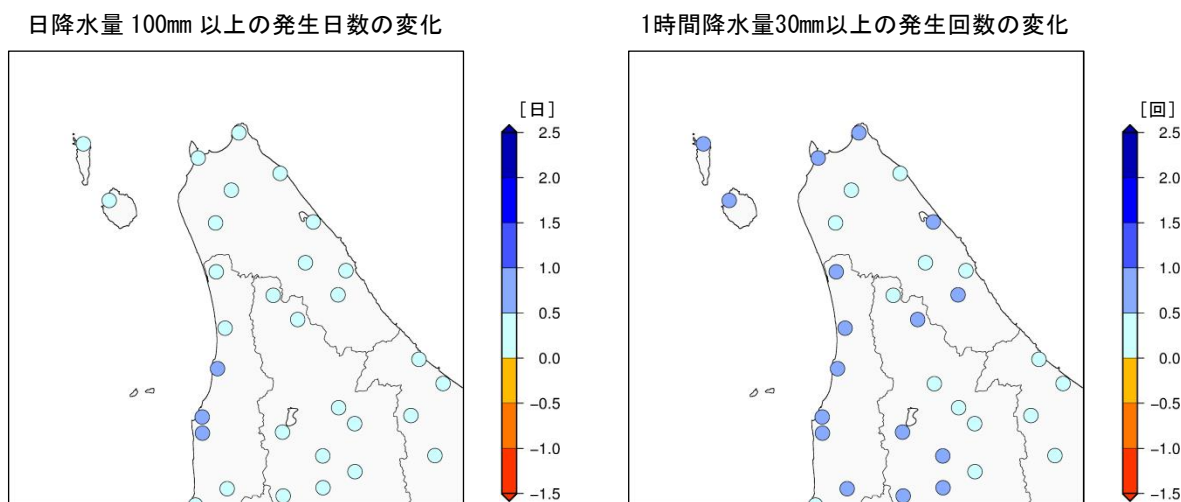


図 5.1.5-1 宗谷地方の大雨等の年間発生日（回）数の変化（単位：日・回） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

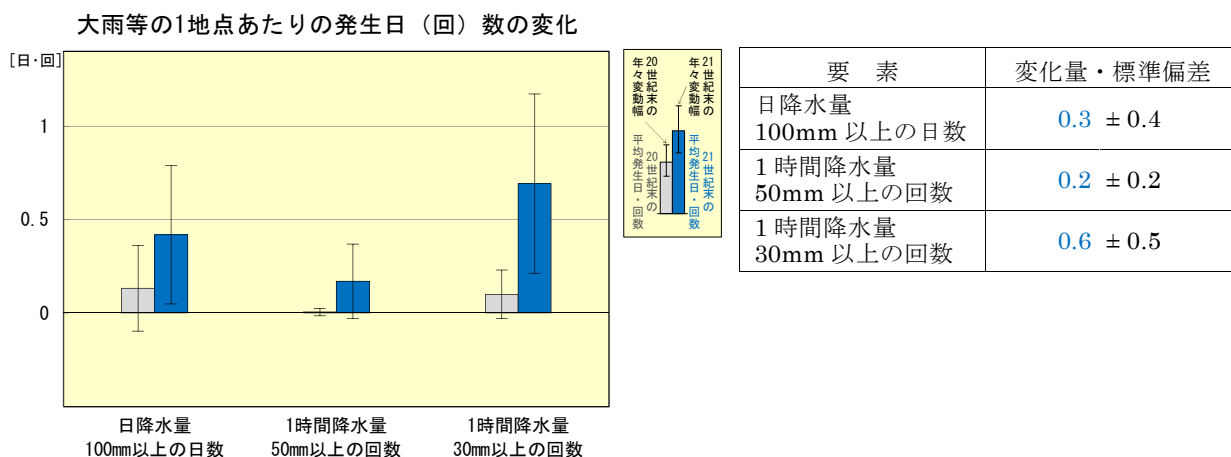


図 5.1.5-2 宗谷地方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回） [バイアス補正済み]

青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼水準 90% で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

5.2 上川地方

5.2.1 平均・最高・最低気温

表 5.2.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.2.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

上川地方では、年平均気温が 4.9℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも冬の上昇量がやや大きく、冬の平均気温は 5.6℃の上昇となっている。これは、2.1 で述べたとおり、積雪の融解・減少等によりさらに気温が上昇する効果が、より影響の受けやすい冬に現れているものと考えられる。

表 5.2.1-1 上川地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.9 ± 0.7	4.3 ± 1.1	4.6 ± 0.8	5.3 ± 0.9	5.6 ± 1.2
最高気温	4.7 ± 0.7	4.1 ± 1.2	4.3 ± 0.8	5.1 ± 0.9	5.2 ± 1.2
最低気温	5.2 ± 0.7	4.5 ± 1.1	4.8 ± 0.8	5.5 ± 0.8	6.0 ± 1.2

【代表地点（旭川）の将来予測】

表 5.2.1-2 旭川の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	5.5 ± 0.9	4.8 ± 1.3	4.5 ± 0.8	5.5 ± 0.9	7.1 ± 1.7
最高気温	5.3 ± 0.9	4.7 ± 1.5	4.2 ± 0.8	5.4 ± 0.9	7.0 ± 1.7
最低気温	5.7 ± 0.9	5.0 ± 1.3	4.8 ± 0.8	5.6 ± 0.9	7.4 ± 1.7

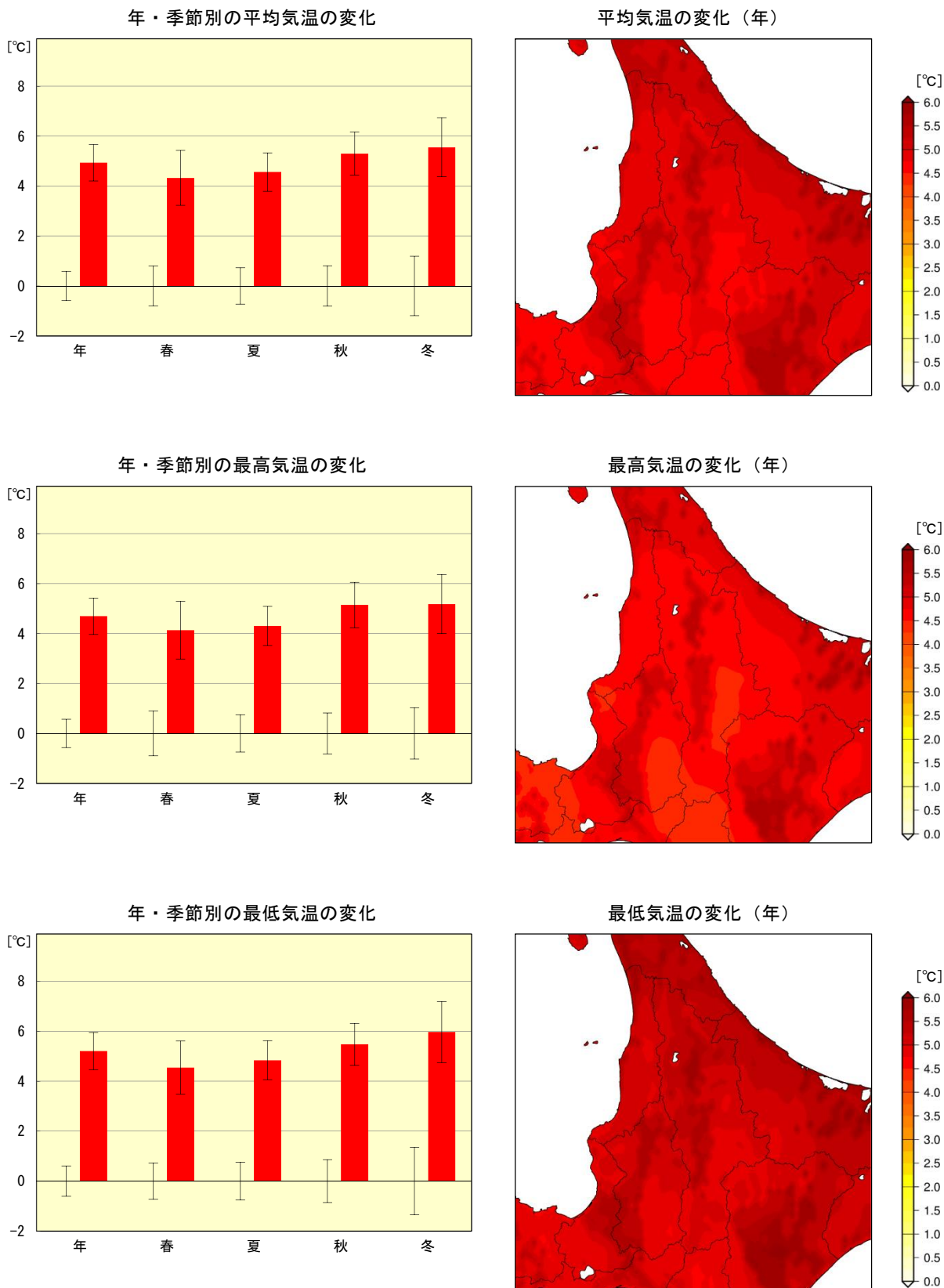


図 5.2.1-1 上川地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位: °C)

左図: 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図: 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.2.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.2.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.2.2-2 は、上川地方の現在（平年値⁹）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

上川地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 51 日、真夏日は年に約 27 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 100 日程度の出現になることを、真夏日が 35 日程度の出現になることを表している。

また、現在はほとんど出現しない熱帯夜が、21 世紀末には年に 5 日程度出現する予測となっている。

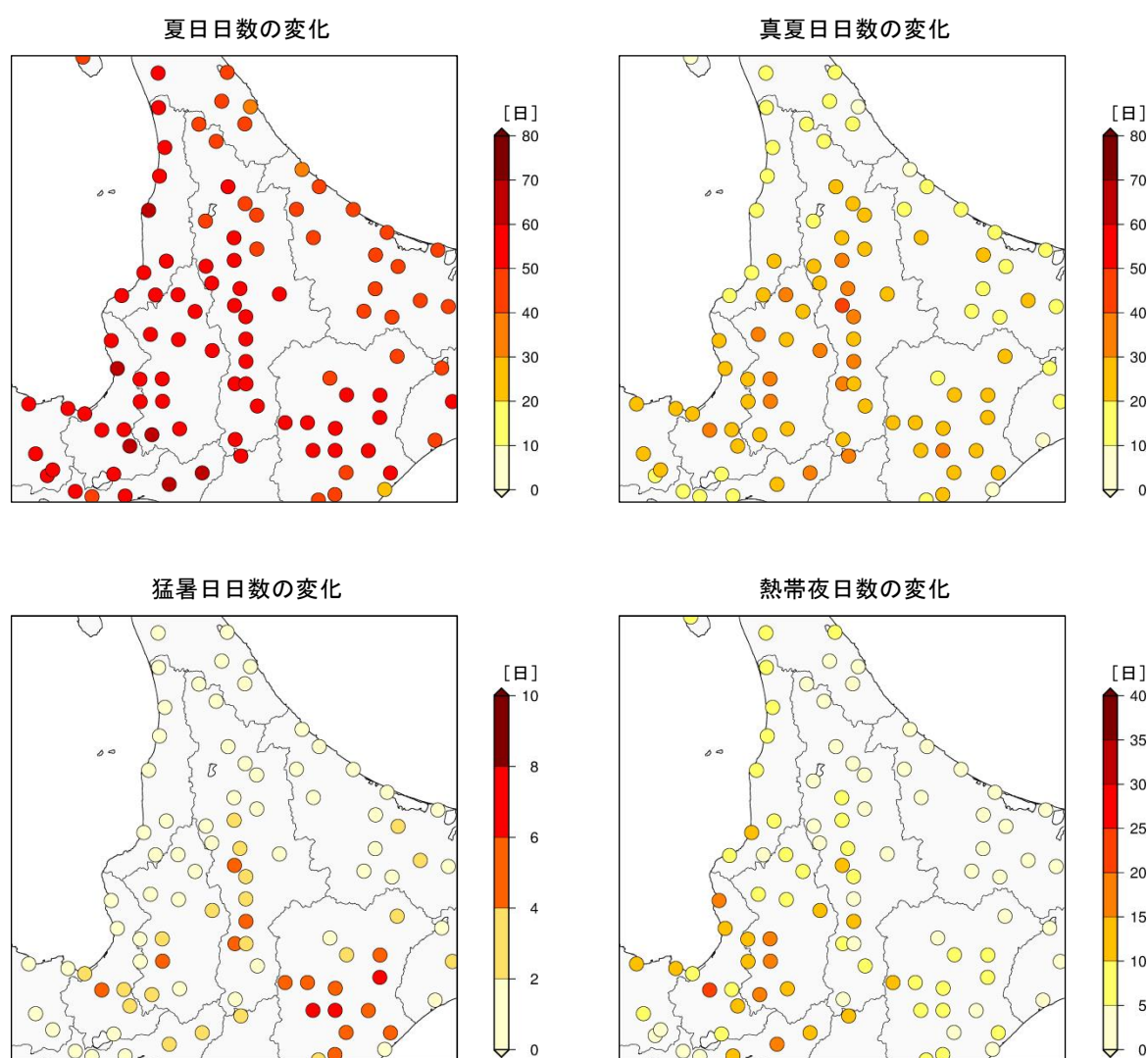


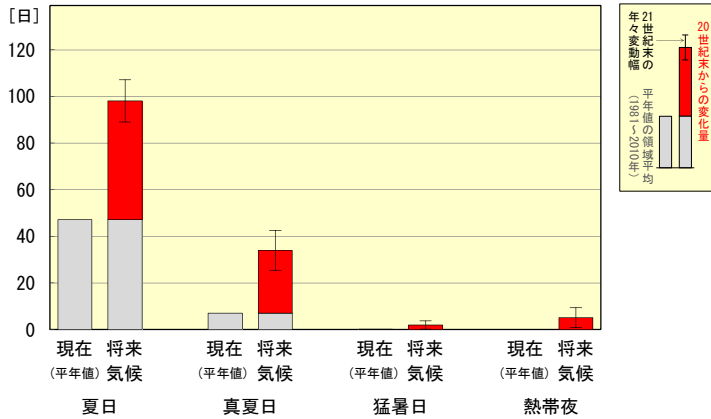
図 5.2.2-1 上川地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

⁹ 上川地方の観測点の平年値（1981-2010年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
夏日	51.0 ± 9.1
真夏日	27.0 ± 8.5
猛暑日	1.8 ± 1.8
熱帯夜	5.1 ± 4.2

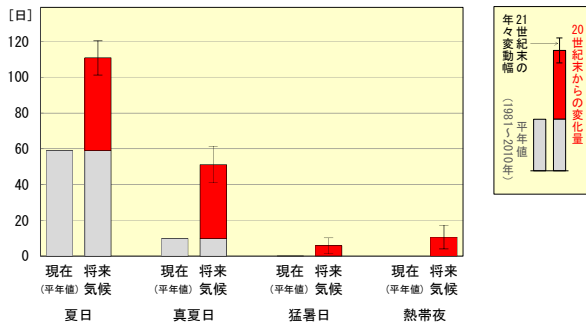
図 5.2.2-2 上川地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）〔バイアス補正済み〕

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは上川地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点（旭川）の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化

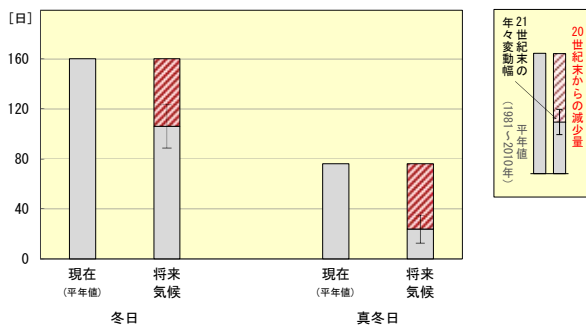


要素	変化量・標準偏差
夏日	51.9 ± 9.6
真夏日	41.4 ± 10.2
猛暑日	5.7 ± 4.4
熱帯夜	10.6 ± 6.6

図 5.2.2-3 旭川の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）〔バイアス補正済み〕

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは旭川の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-54.1 ± 17.6
真冬日	-52.2 ± 11.1

図 5.2.2-4 旭川の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）〔バイアス補正済み〕

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは旭川の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.2.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.2.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.2.3-2 は、上川地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

上川地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 52 日、真冬日は年に約 56 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 2/3 の 120 日程度の出現になることを、真冬日が 30 日程度の出現になることを表している。

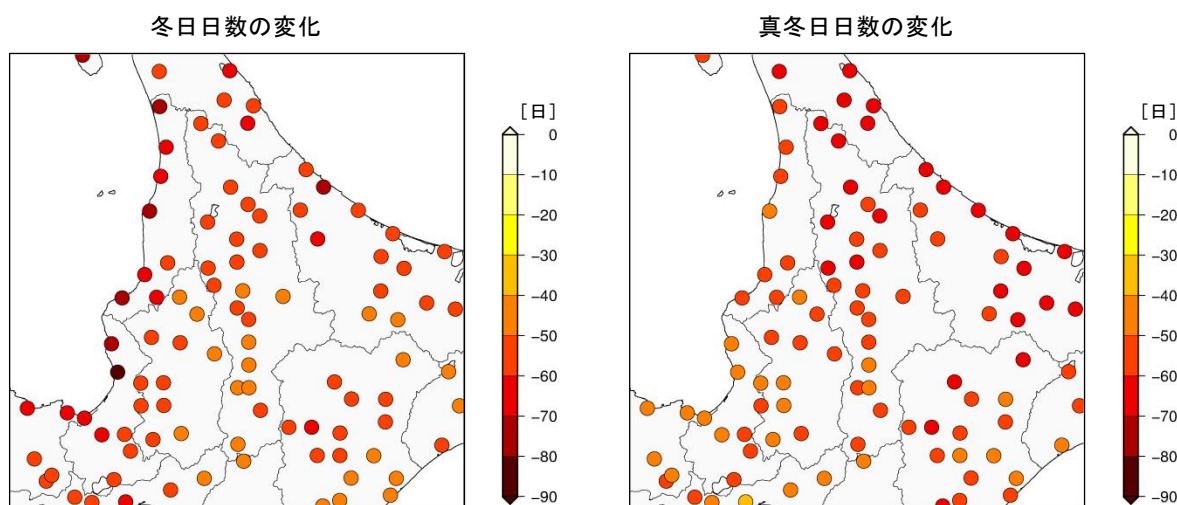


図 5.2.3-1 上川地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

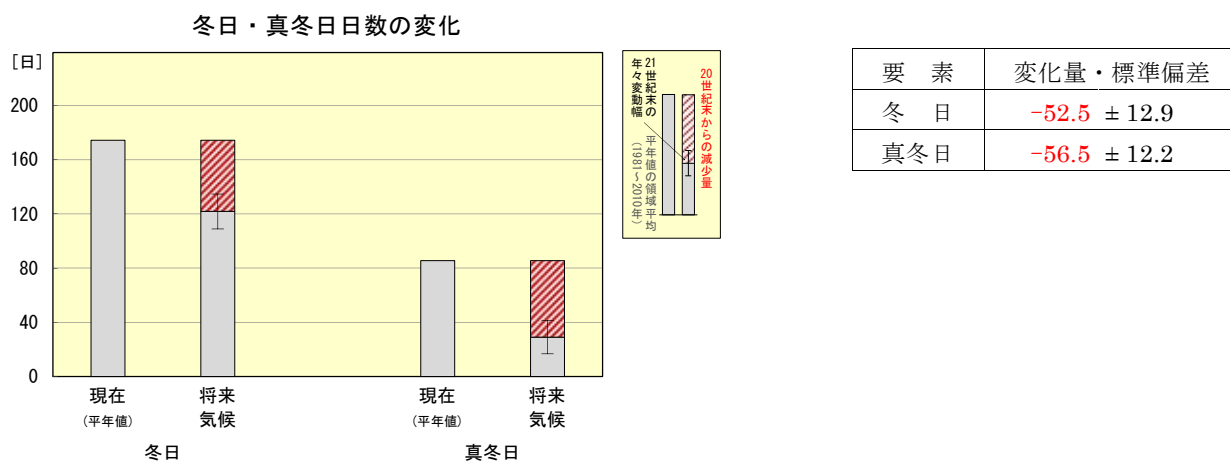


図 5.2.3-2 上川地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは上川地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

5.2.4 年降水量

図 5.2.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.2.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

上川地方の年降水量は、約 193mm の有意な増加となっている。

季節変化では、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化はないが、1月頃と7月頃の降水量と年々変動に若干の増加傾向が見られる。

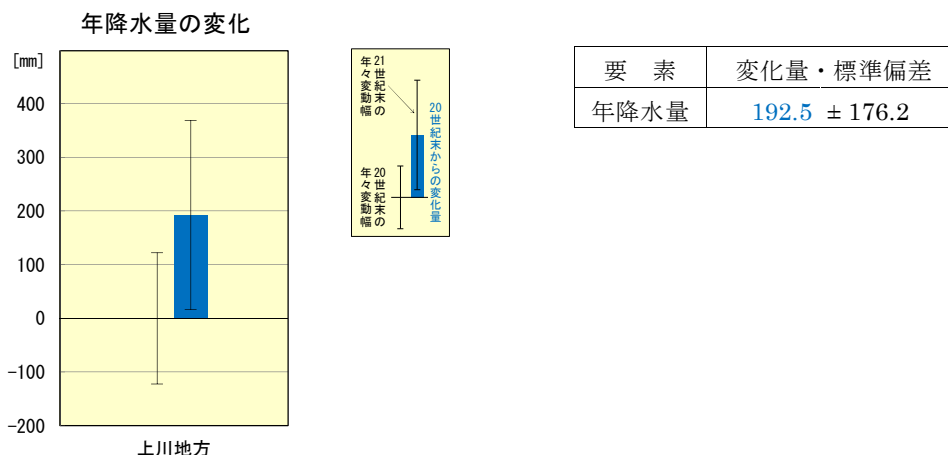


図 5.2.4-1 上川地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

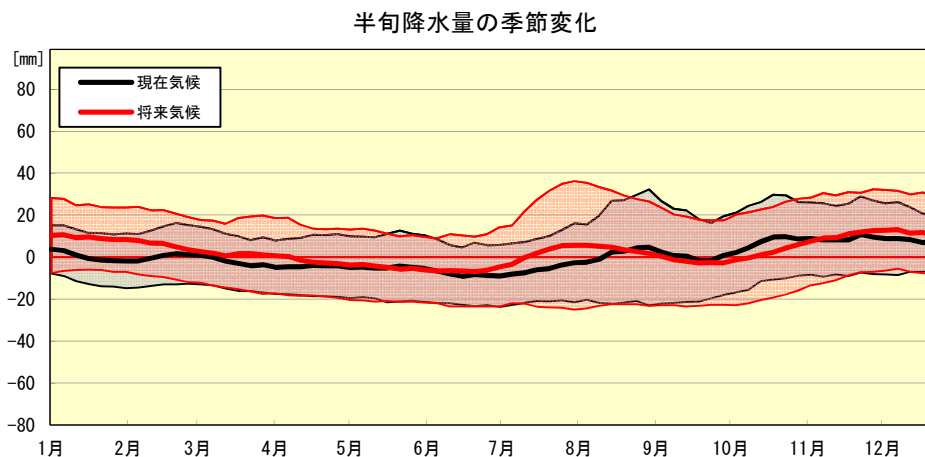


図 5.2.4-2 上川地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半旬別値を1年分示したもので、太線は通年半旬別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.2.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.2.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.2.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

上川地方では、1 地点あたり的大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨や 1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末にはそれぞれの現象が 2 年に 1 日（回）程度出現する予測となっている。

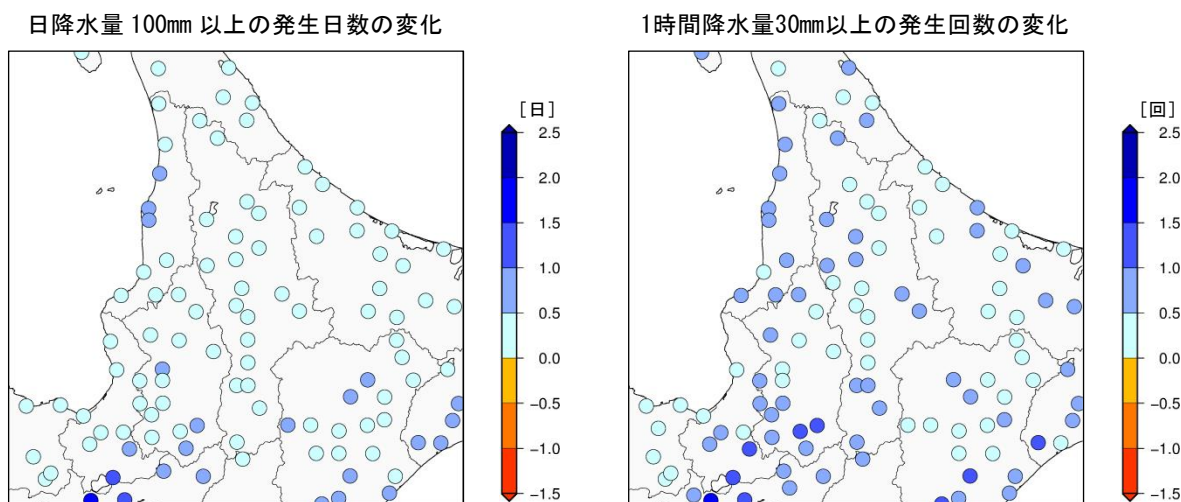


図 5.2.5-1 上川地方の大雨等の年間発生日（回）数の変化（単位：日・回）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

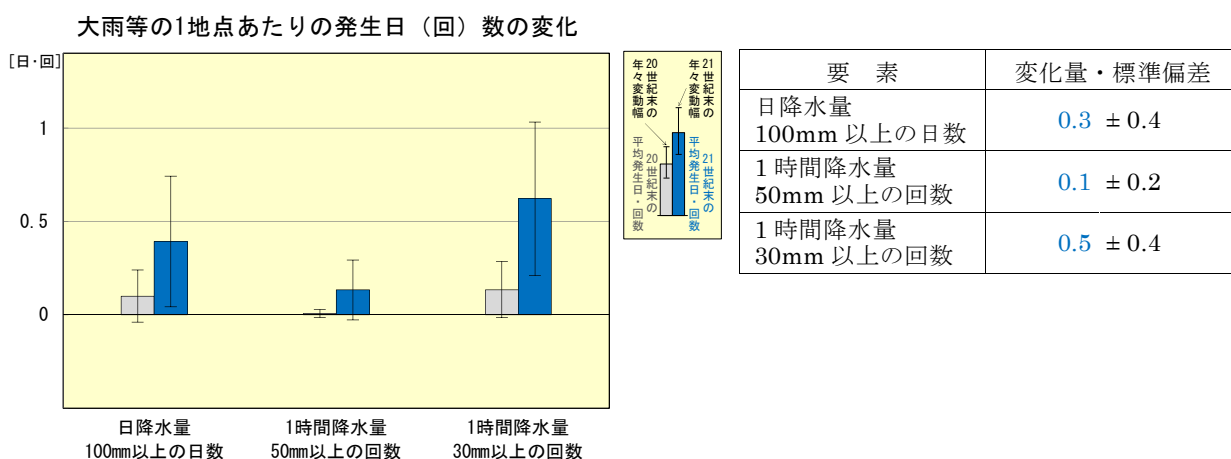


図 5.2.5-2 上川地方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回）【バイアス補正済み】

青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

5.3 留萌地方

5.3.1 平均・最高・最低気温

表 5.3.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.3.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

留萌地方では、年平均気温が 4.9℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも冬の上昇量がやや大きく、冬の平均気温は 5.5℃の上昇となっている。これは、2.1 で述べたとおり、積雪の融解・減少等によりさらに気温が上昇する効果が、より影響の受けやすい冬に現れているものと考えられる。

表 5.3.1-1 留萌地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.9 ± 0.7	4.3 ± 0.9	4.7 ± 0.8	5.2 ± 0.8	5.5 ± 1.1
最高気温	4.7 ± 0.7	4.1 ± 1.0	4.4 ± 0.8	5.1 ± 0.8	5.2 ± 1.1
最低気温	5.2 ± 0.7	4.6 ± 0.9	4.9 ± 0.8	5.3 ± 0.8	5.9 ± 1.1

【代表地点（留萌）の将来予測】

表 5.3.1-2 留萌の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.9 ± 0.7	4.3 ± 0.9	4.7 ± 0.8	5.2 ± 0.8	5.4 ± 1.0
最高気温	4.6 ± 0.7	4.0 ± 0.9	4.4 ± 0.8	5.0 ± 0.8	5.0 ± 1.0
最低気温	5.1 ± 0.7	4.5 ± 0.8	4.9 ± 0.8	5.3 ± 0.8	5.8 ± 1.0

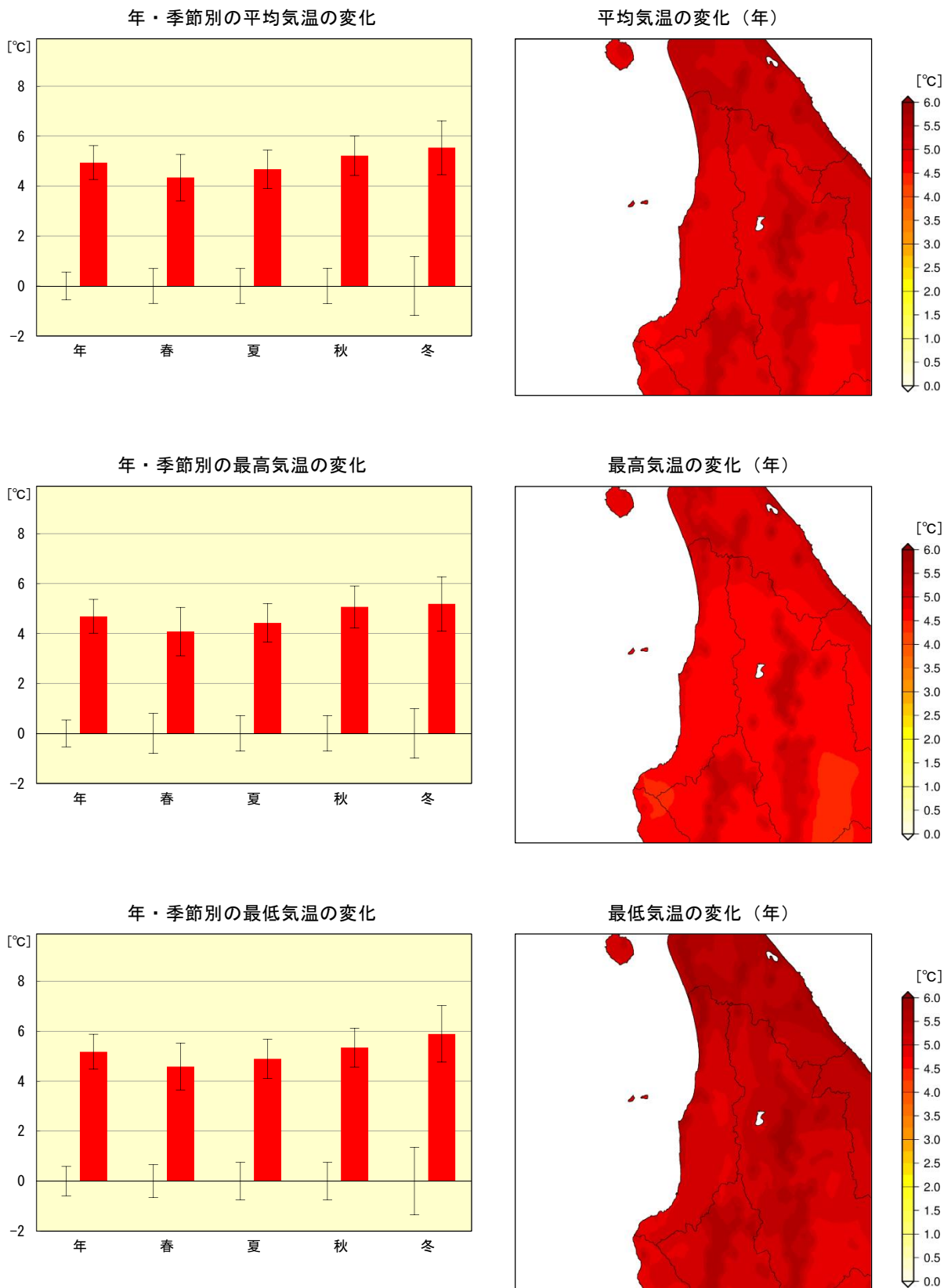


図 5.3.1-1 留萌地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位: °C)

左図: 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図: 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.3.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.3.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.3.2-2 は、留萌地方の現在（平年値¹⁰）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

留萌地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 56 日、真夏日は年に約 18 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 90 日程度の出現になることを、真夏日が 20 日程度の出現になることを表している。

また、現在はほとんど出現しない熱帯夜が、21 世紀末には年に 7 日程度出現する予測となっている。

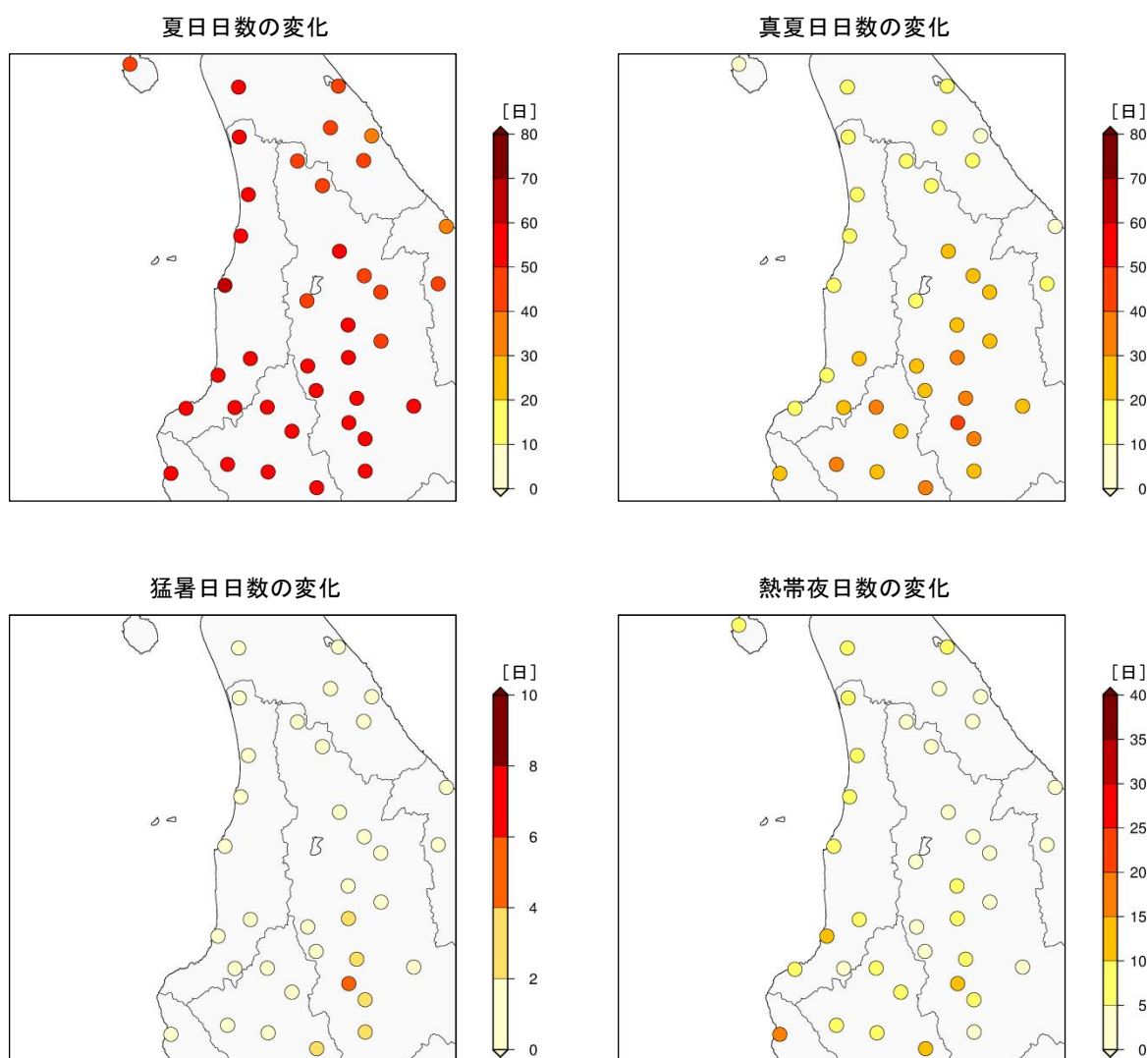


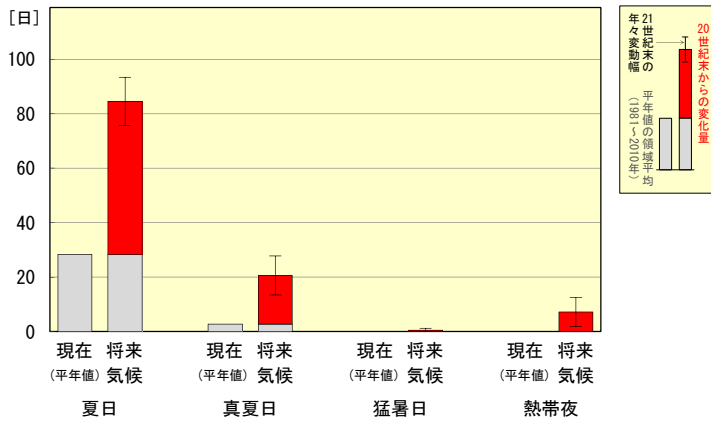
図 5.3.2-1 留萌地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

¹⁰ 留萌地方の観測点の平年値（1981-2010年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



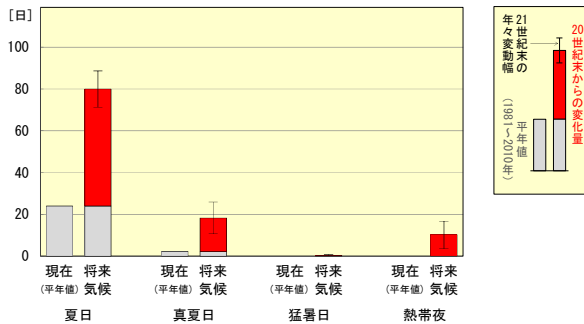
要素	変化量・標準偏差
夏日	56.2 ± 8.8
真夏日	17.9 ± 7.2
猛暑日	0.5 ± 0.7
熱帯夜	7.2 ± 5.3

図 5.3.2-2 留萌地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表 (単位: 日) [バイアス補正済み]

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量 (4メンバーの平均) を、灰色の棒グラフは留萌地方の現在 (平年値) を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅 (標準偏差) を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は赤字としている。
 ※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点 (留萌) の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化

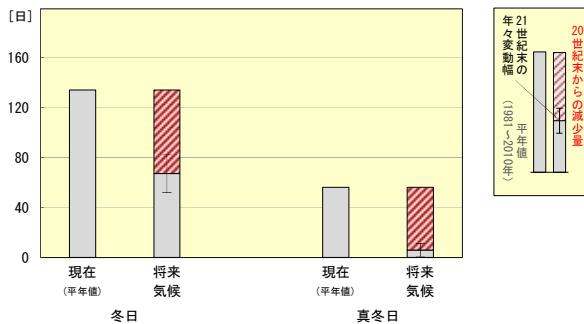


要素	変化量・標準偏差
夏日	56.0 ± 8.7
真夏日	16.1 ± 7.6
猛暑日	0.2 ± 0.6
熱帯夜	10.2 ± 6.6

図 5.3.2-3 留萌の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表 (単位: 日) [バイアス補正済み]

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量 (4メンバーの平均) を、灰色の棒グラフは留萌の現在 (平年値) を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅 (標準偏差) を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-66.8 ± 15.1
真冬日	-50.1 ± 5.3

図 5.3.2-4 留萌の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表 (単位: 日) [バイアス補正済み]

赤色 (斜線) の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量 (4メンバーの平均) を、灰色の棒グラフは留萌の現在 (平年値) を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅 (標準偏差) を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.3.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.3.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.3.3-2 は、留萌地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

留萌地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 66 日、真冬日は年に約 54 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 1/2 の 80 日程度の出現になることを、真冬日が 10 日程度の出現になることを表している。

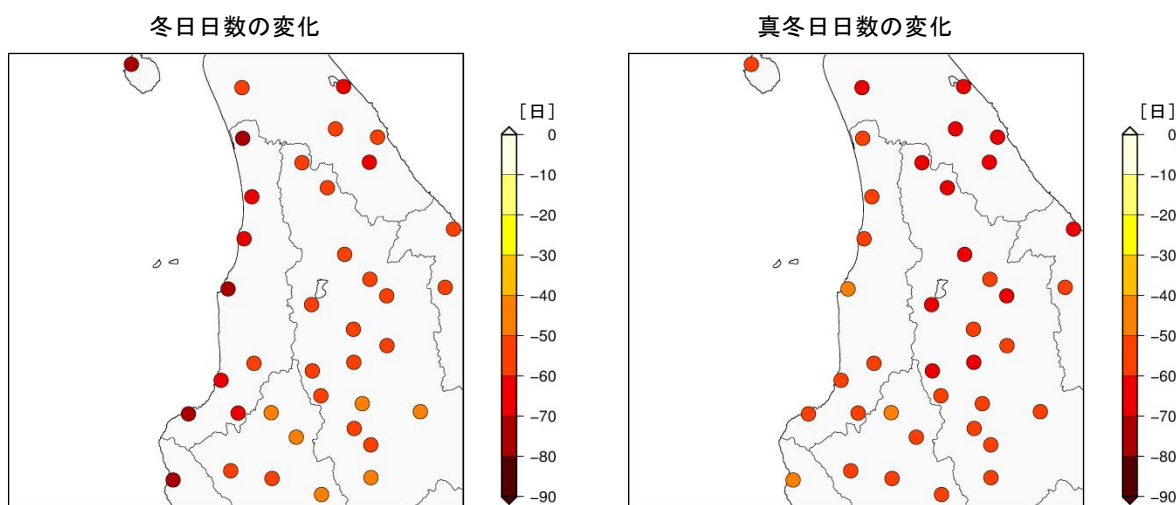


図 5.3.3-1 留萌地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

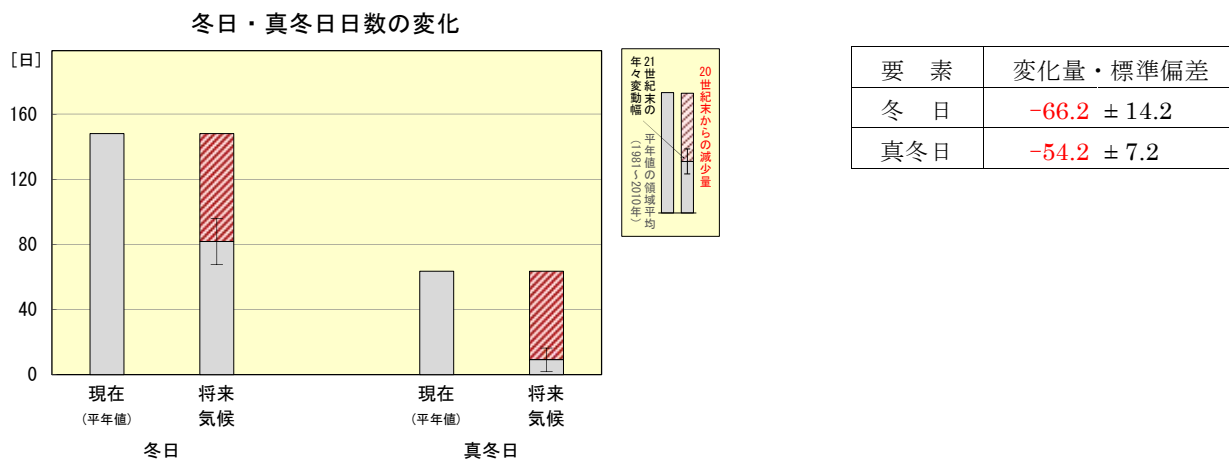


図 5.3.3-2 留萌地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは留萌地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

5.3.4 年降水量

図 5.3.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.3.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

留萌地方の年降水量は、約 162mm の有意な増加となっている。

季節変化では、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化はないが、7月頃の降水量と年々変動に若干の増加傾向が見られる。

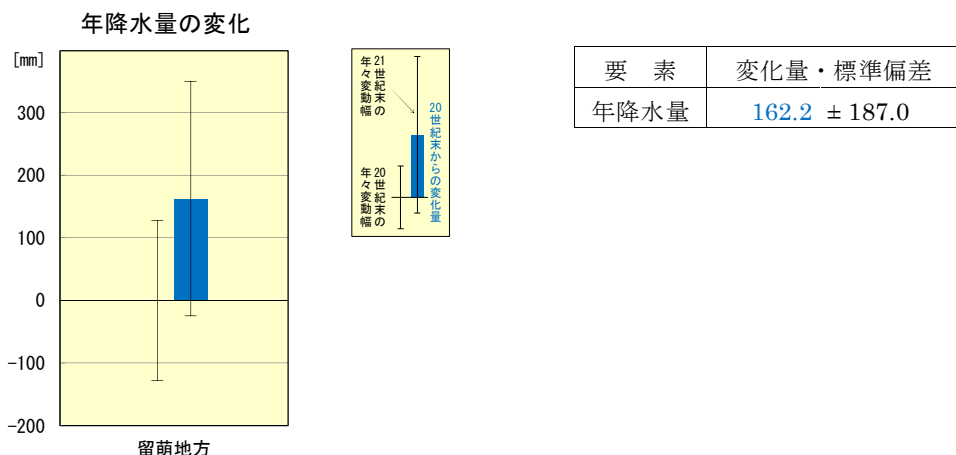


図 5.3.4-1 留萌地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

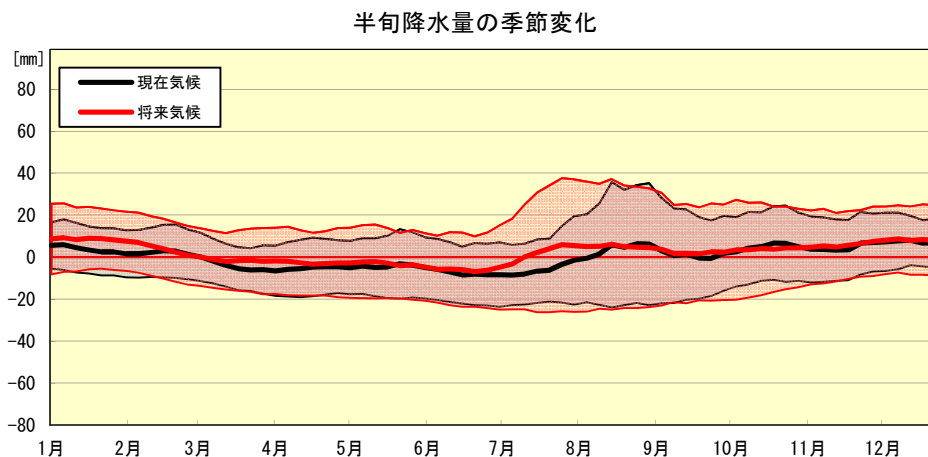


図 5.3.4-2 留萌地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半旬別値を1年分示したもので、太線は通年半旬別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.3.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.3.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.3.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

留萌地方では、1 地点あたりの大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨は、21 世紀末には 2 年に 1 日程度出現する予測となっている。また、1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末にはほぼ毎年のように出現する予測となっている。

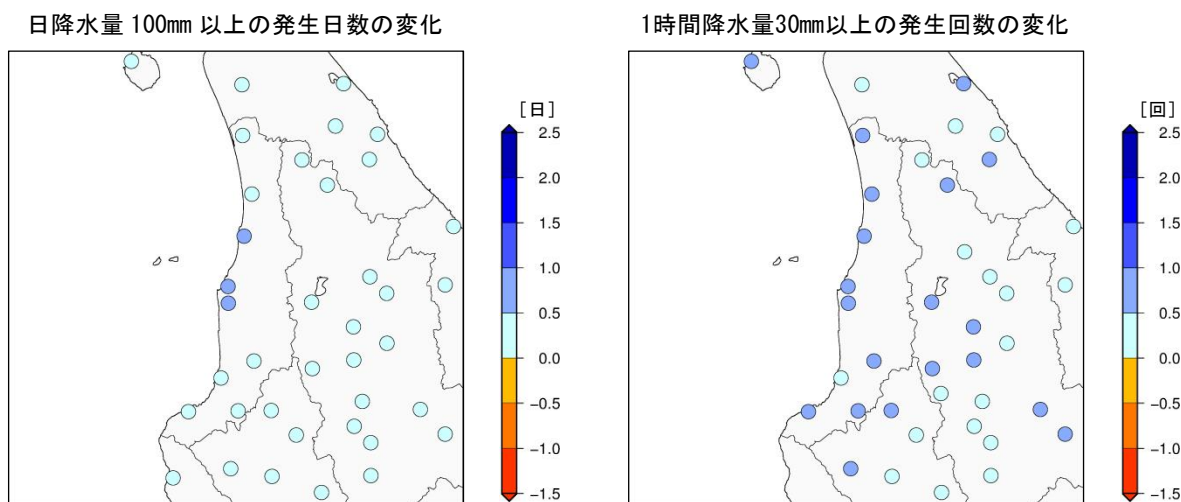


図 5.3.5-1 留萌地方の大雨等の年間発生日（回）の変化（単位：日・回）【バイアス補正済み】
 現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。
 ※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

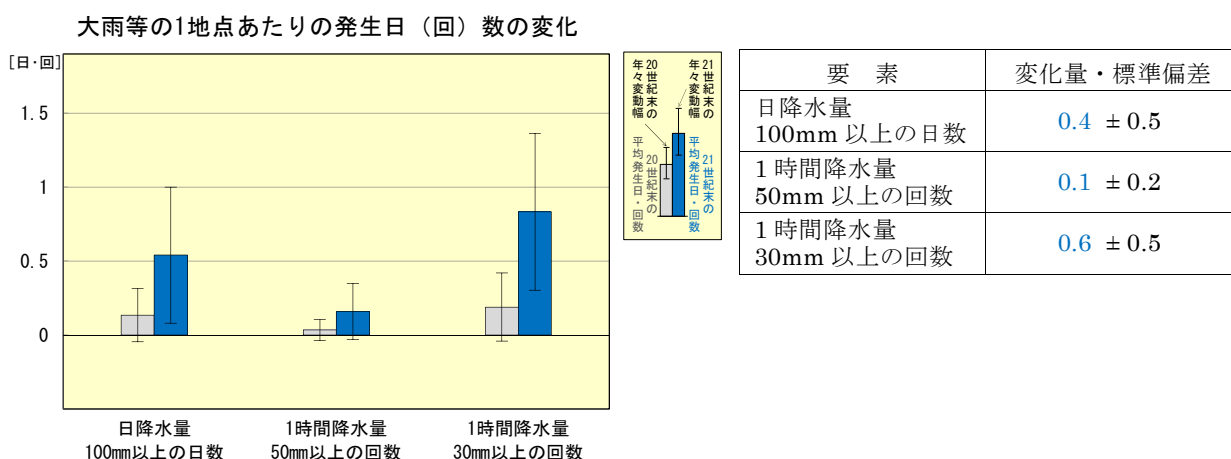


図 5.3.5-2 留萌地方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回）【バイアス補正済み】
 青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、細い縦線は現在気候と将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は青字としている。
 ※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

5.4 石狩地方

5.4.1 平均・最高・最低気温

表 5.4.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.4.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

石狩地方では、年平均気温が 4.9℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも冬の上昇量がやや大きく、冬の平均気温は 5.4℃の上昇となっている。これは、2.1 で述べたとおり、積雪の融解・減少等によりさらに気温が上昇する効果が、より影響の受けやすい冬に現れているものと考えられる。

表 5.4.1-1 石狩地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.9 ± 0.7	4.4 ± 1.0	4.6 ± 0.7	5.2 ± 0.8	5.4 ± 1.2
最高気温	4.7 ± 0.7	4.3 ± 1.1	4.4 ± 0.7	5.0 ± 0.8	5.2 ± 1.1
最低気温	5.1 ± 0.7	4.6 ± 0.9	4.8 ± 0.8	5.3 ± 0.8	5.8 ± 1.2

【代表地点（札幌）の将来予測】

表 5.4.1-2 札幌の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.8 ± 0.7	4.5 ± 1.0	4.6 ± 0.8	5.1 ± 0.8	5.0 ± 1.1
最高気温	4.7 ± 0.7	4.5 ± 1.1	4.5 ± 0.8	5.1 ± 0.8	4.8 ± 1.1
最低気温	5.0 ± 0.7	4.6 ± 0.9	4.8 ± 0.8	5.2 ± 0.8	5.4 ± 1.1

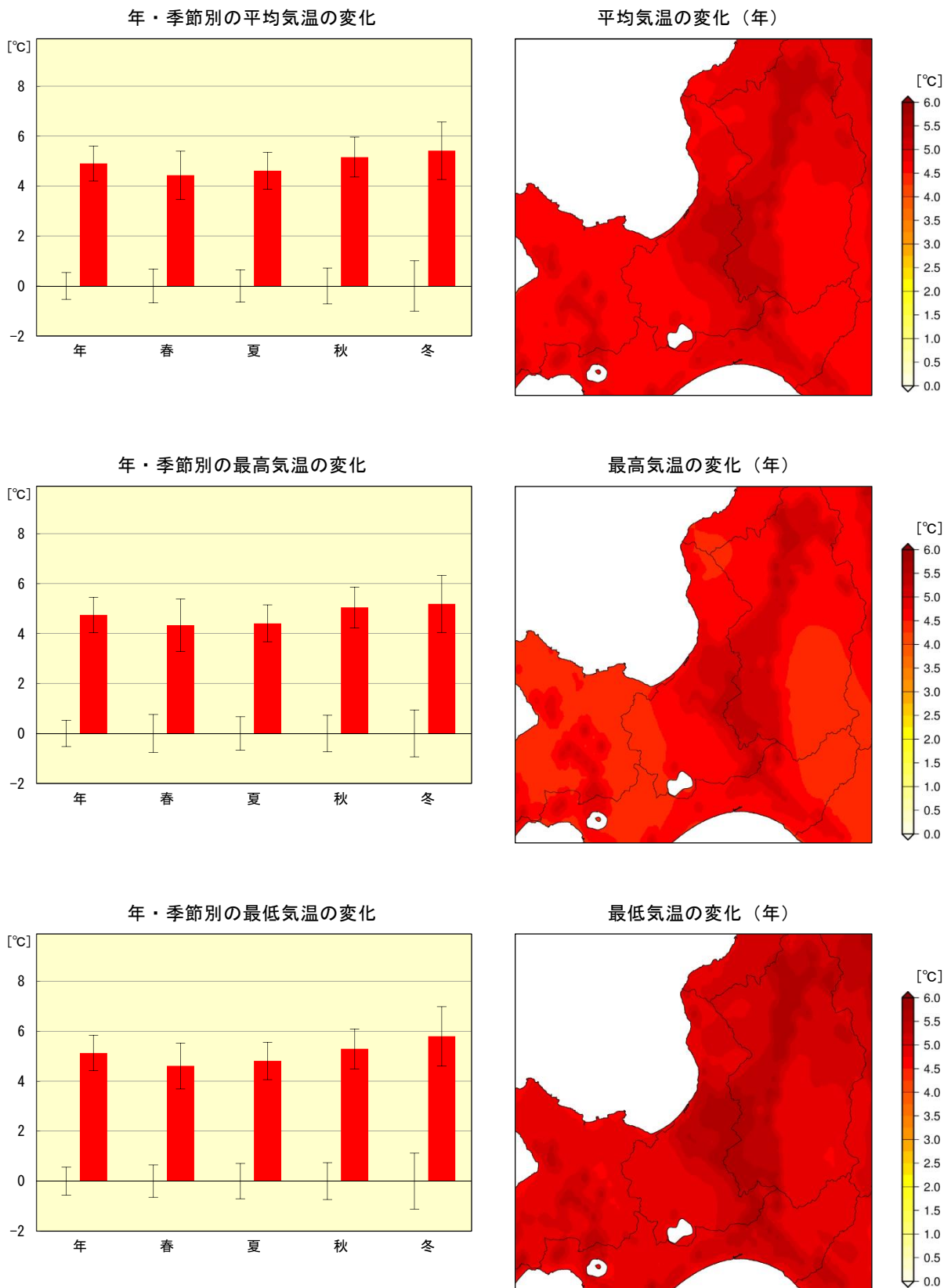


図 5.4.1-1 石狩地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位: °C)

左図: 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図: 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.4.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.4.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.4.2-2 は、石狩地方の現在（平年値¹¹）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

石狩地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 57 日、真夏日は年に約 26 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 100 日程度の出現になることを、真夏日が 30 日程度の出現になることを表している。

また、現在はほとんど出現しない猛暑日や熱帯夜が、21 世紀末には猛暑日が年に数日程度、熱帯夜が年に 12 日程度出現する予測となっている。

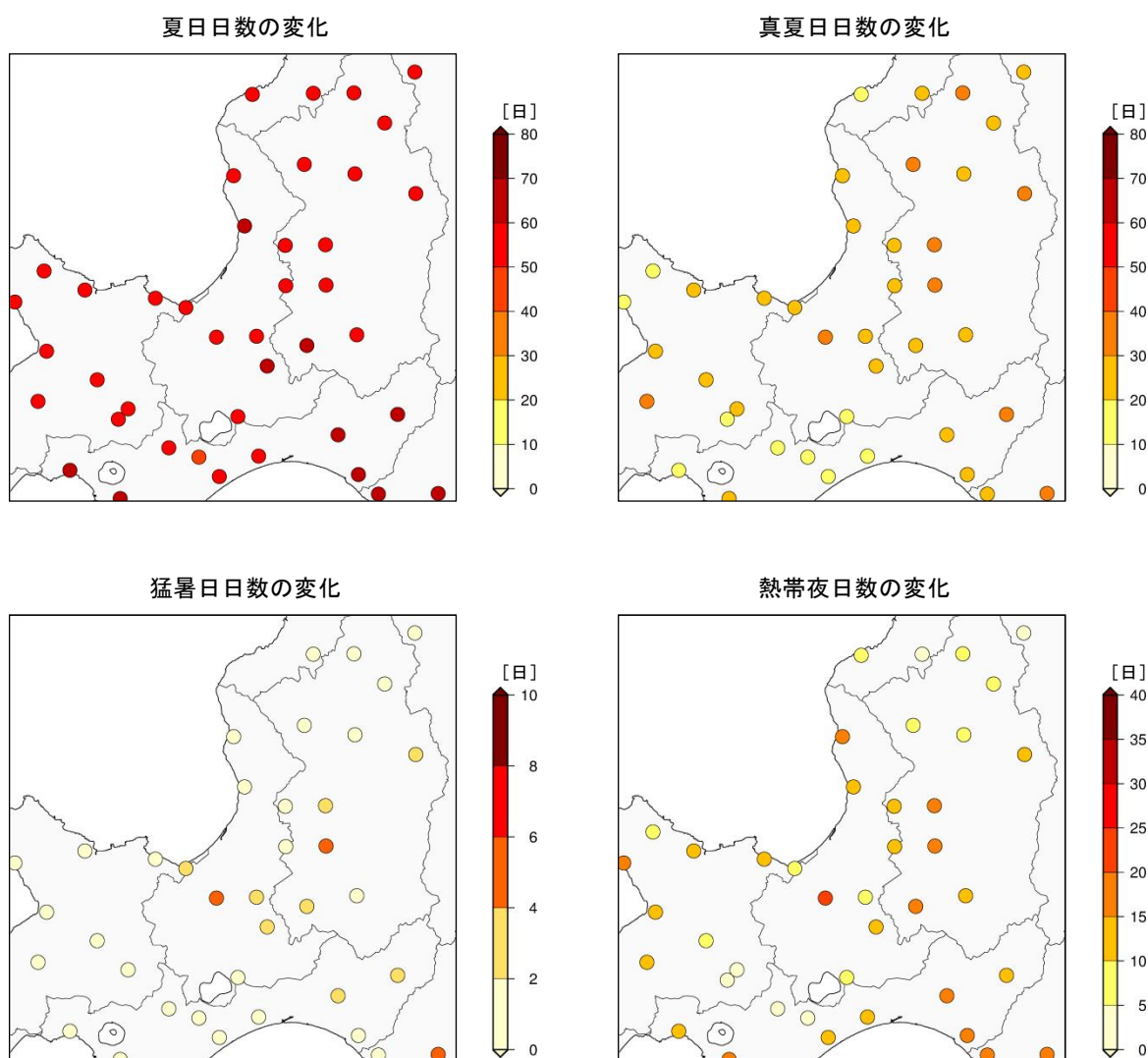


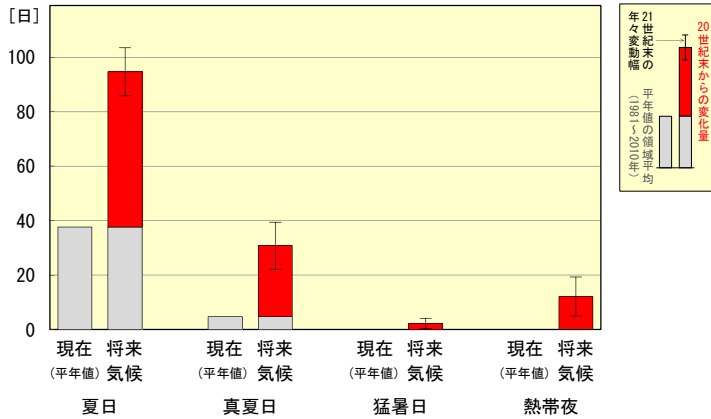
図 5.4.2-1 石狩地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

¹¹ 石狩地方の観測点の平年値（1981-2010 年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



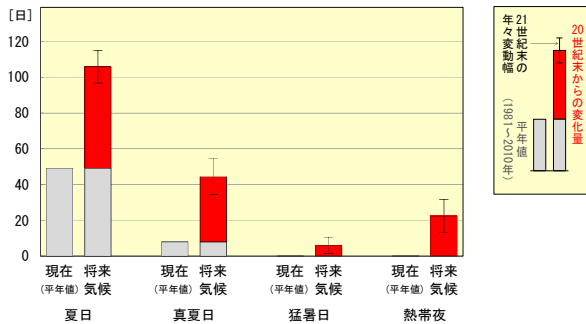
要素	変化量・標準偏差
夏日	57.1 ± 8.9
真夏日	26.1 ± 8.6
猛暑日	2.2 ± 1.9
熱帯夜	12.2 ± 7.2

図 5.4.2-2 石狩地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表 (単位: 日) [バイアス補正済み]

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量 (4メンバーの平均) を、灰色の棒グラフは石狩地方の現在 (平年値) を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅 (標準偏差) を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は赤字としている。
 ※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点 (札幌) の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化

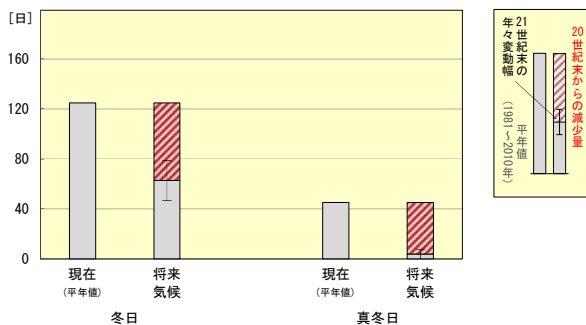


要素	変化量・標準偏差
夏日	56.8 ± 9.1
真夏日	36.4 ± 10.0
猛暑日	6.0 ± 4.5
熱帯夜	22.3 ± 9.3

図 5.4.2-3 札幌の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表 (単位: 日) [バイアス補正済み]

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量 (4メンバーの平均) を、灰色の棒グラフは札幌の現在 (平年値) を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅 (標準偏差) を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-62.2 ± 16.1
真冬日	-41.3 ± 4.0

図 5.4.2-4 札幌の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表 (単位: 日) [バイアス補正済み]

赤色 (斜線) の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量 (4メンバーの平均) を、灰色の棒グラフは札幌の現在 (平年値) を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅 (標準偏差) を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.4.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.4.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.4.3-2 は、石狩地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

石狩地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 62 日、真冬日は年に約 49 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 1/2 の 80 日程度の出現になることを、真冬日が 5 日程度の出現になることを表している。

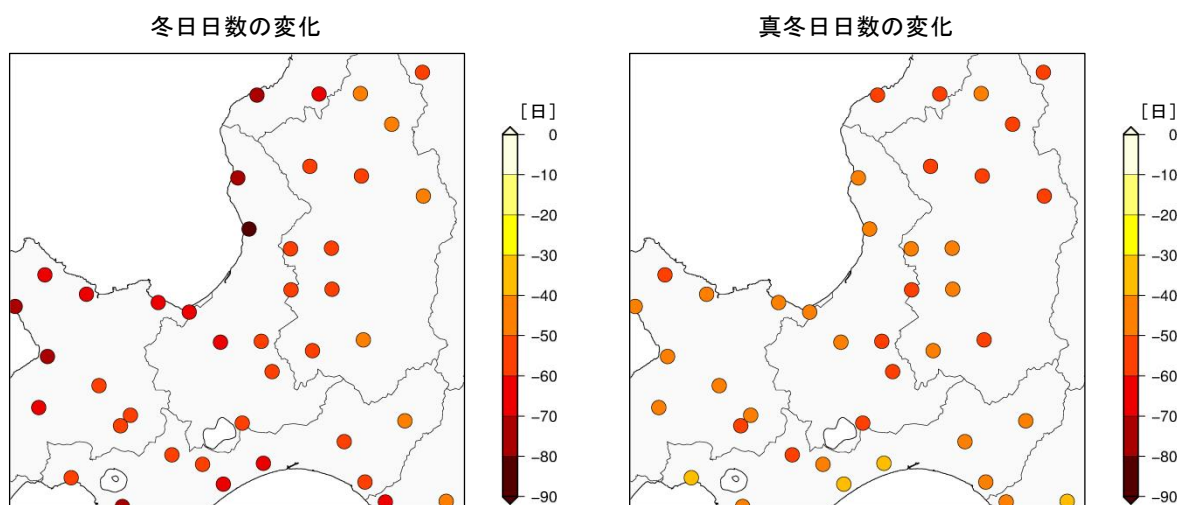


図 5.4.3-1 石狩地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

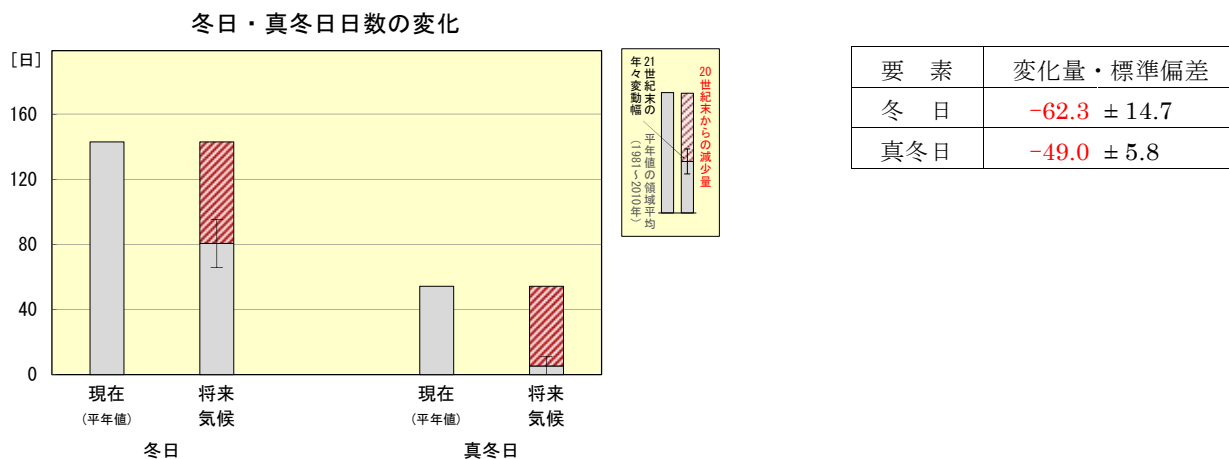


図 5.4.3-2 石狩地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは石狩地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

5.4.4 年降水量

図 5.4.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.4.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

石狩地方の年降水量は、約 75mm の有意な増加となっている。

季節変化では、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化傾向は見られない。

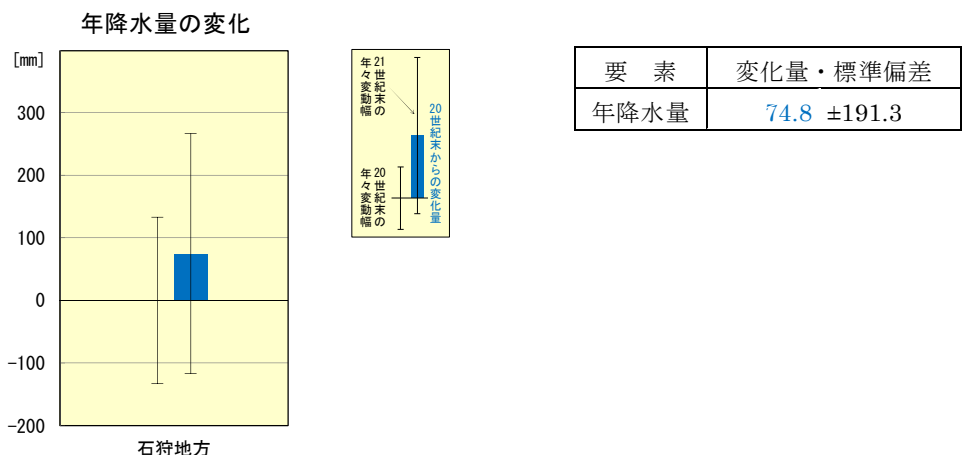


図 5.4.4-1 石狩地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

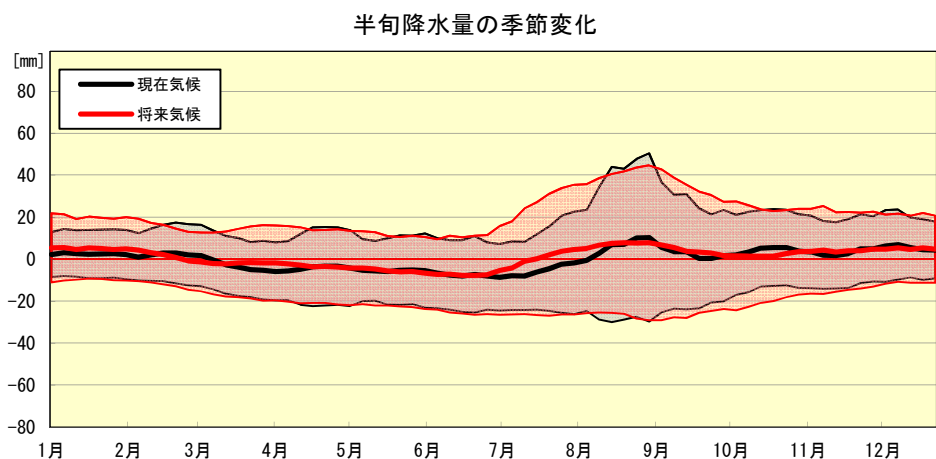


図 5.4.4-2 石狩地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半年別値を1年分示したもので、太線は通年半年別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.4.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.4.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.4.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

石狩地方では、1 地点あたりの大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨は、21 世紀末には 2 年に 1 日程度出現する予測となっている。また、1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末にはほぼ毎年のように出現する予測となっている。

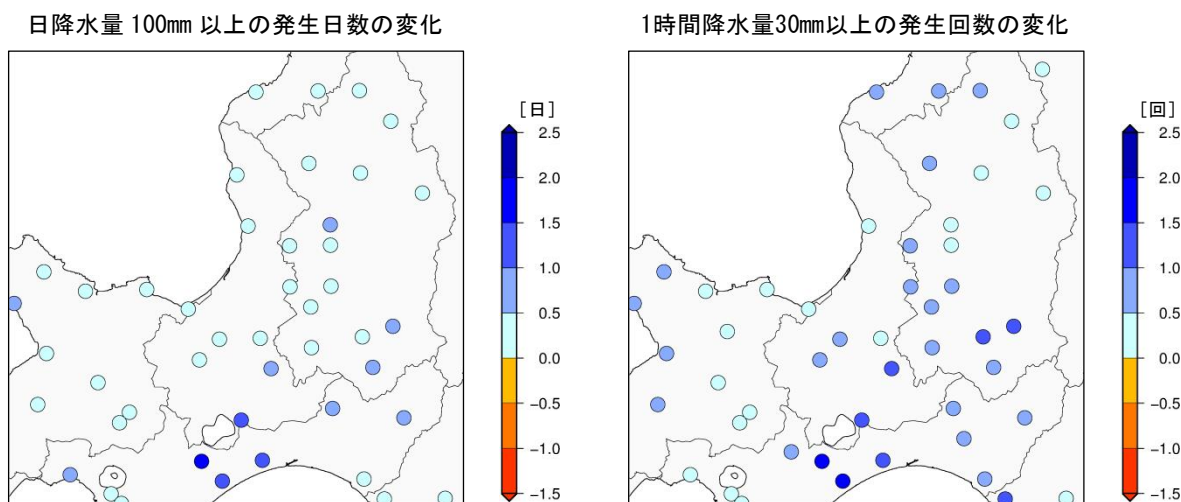


図 5.4.5-1 石狩地方の大雨等の年間発生日（回）数の変化（単位：日・回） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

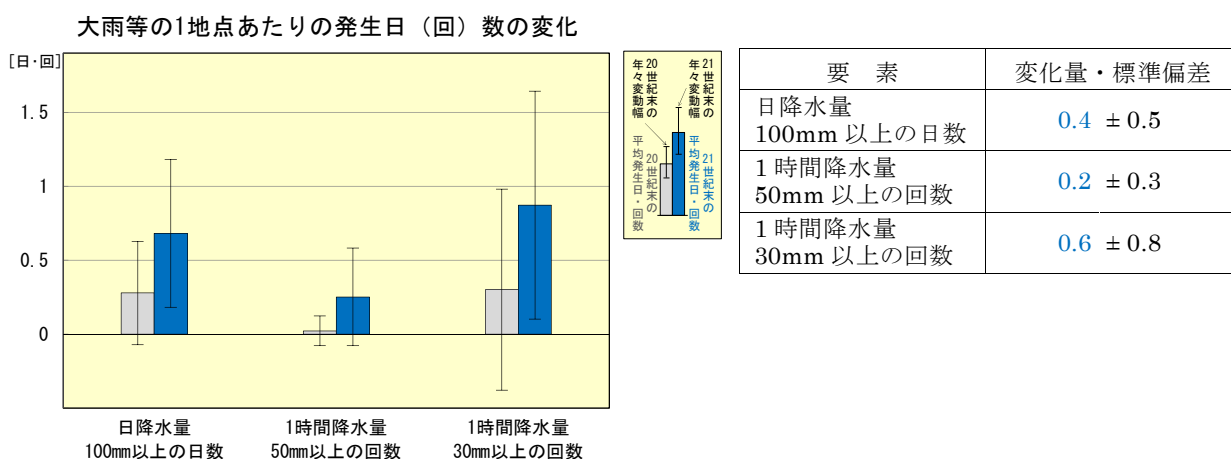


図 5.4.5-2 石狩地方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回） [バイアス補正済み]

青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

5.5 空知地方

5.5.1 平均・最高・最低気温

表 5.5.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.5.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

空知地方では、年平均気温が 4.9℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも冬の上昇量がやや大きく、冬の平均気温は 5.6℃の上昇となっている。これは、2.1 で述べたとおり、積雪の融解・減少等によりさらに気温が上昇する効果が、より影響の受けやすい冬に現れているものと考えられる。

表 5.5.1-1 空知地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.9 ± 0.8	4.4 ± 1.1	4.5 ± 0.7	5.3 ± 0.8	5.6 ± 1.3
最高気温	4.8 ± 0.8	4.3 ± 1.2	4.3 ± 0.7	5.1 ± 0.9	5.3 ± 1.3
最低気温	5.2 ± 0.8	4.5 ± 1.1	4.8 ± 0.8	5.5 ± 0.8	5.9 ± 1.3

【代表地点（岩見沢）の将来予測】

表 5.5.1-2 岩見沢の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	5.4 ± 0.9	4.8 ± 1.2	4.6 ± 0.8	5.4 ± 0.8	6.9 ± 1.9
最高気温	5.3 ± 1.0	4.8 ± 1.4	4.3 ± 0.8	5.3 ± 0.9	6.9 ± 2.0
最低気温	5.7 ± 0.9	4.9 ± 1.2	4.8 ± 0.8	5.5 ± 0.8	7.3 ± 1.9

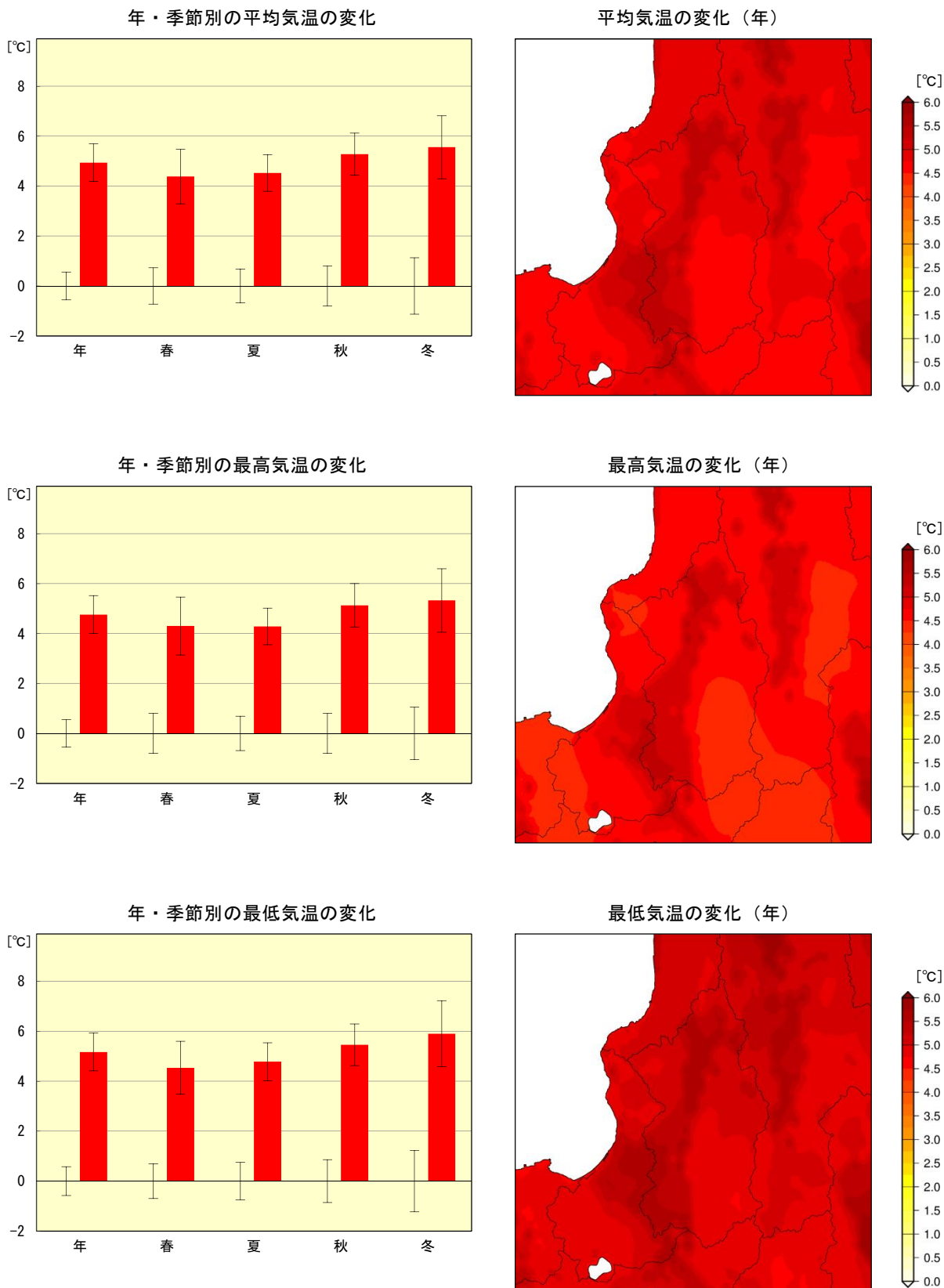


図 5.5.1-1 空知地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位: °C)

左図: 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図: 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.5.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.5.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.5.2-2 は、空知地方の現在（平年値¹²）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

空知地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 57 日、真夏日は年に約 31 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 100 日程度の出現になることを、真夏日が 35 日程度の出現になることを表している。

また、現在はほとんど出現しない猛暑日や熱帯夜が、21 世紀末には猛暑日が年に数日程度、熱帯夜が年に 11 日程度出現する予測となっている。

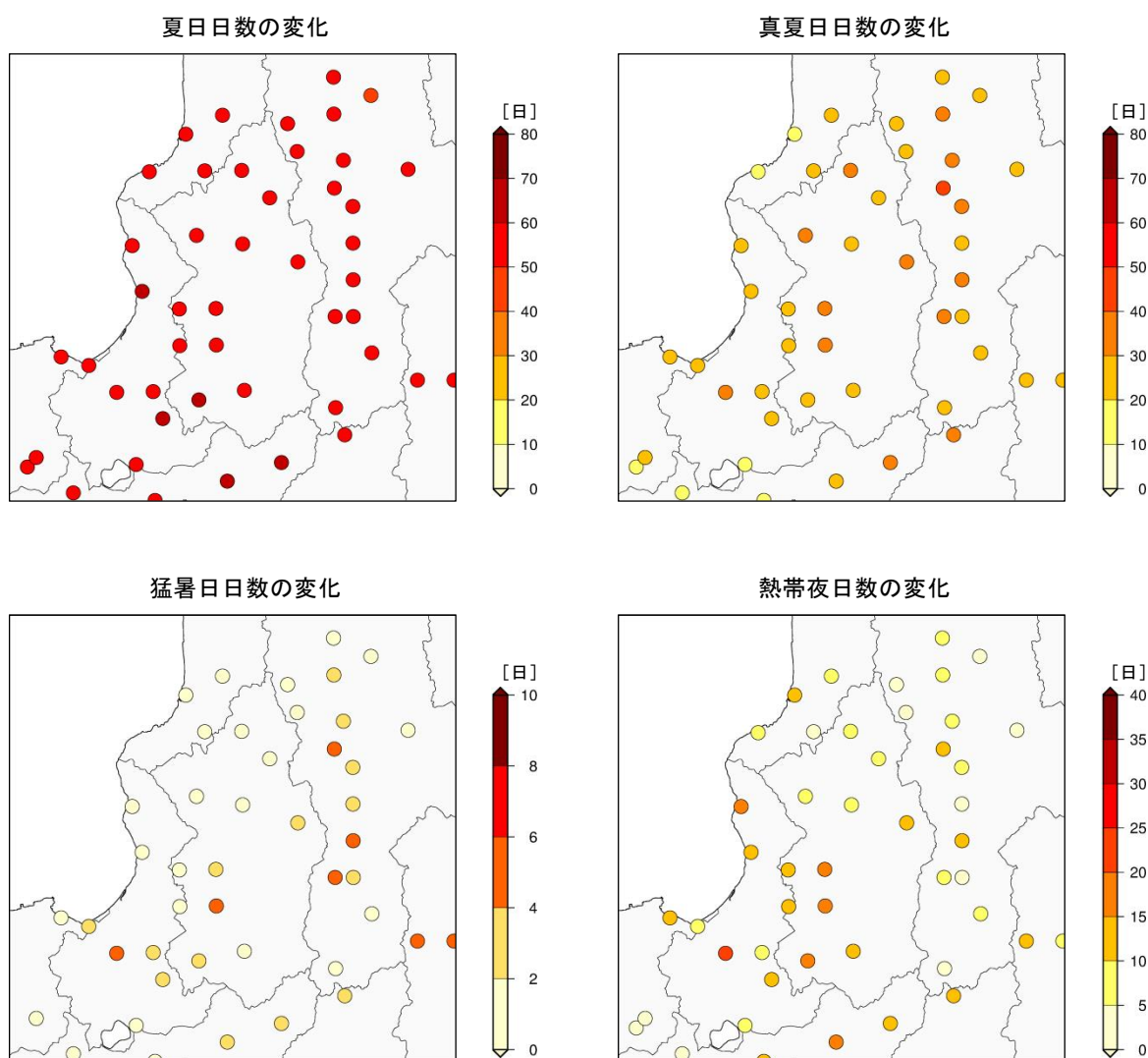


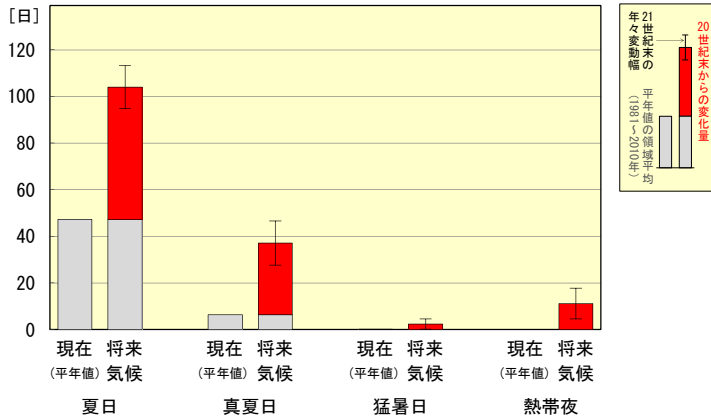
図 5.5.2-1 空知地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

¹² 空知地方の観測点の平年値（1981-2010年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



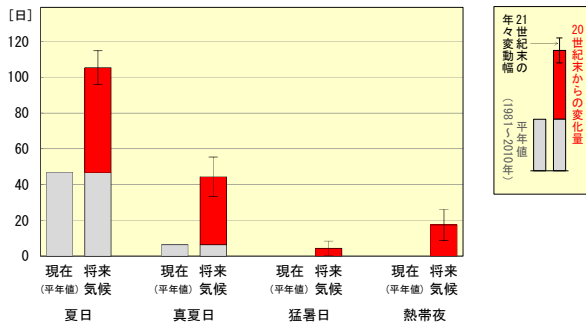
要素	変化量・標準偏差
夏日	56.7 ± 9.1
真夏日	30.7 ± 9.5
猛暑日	2.2 ± 2.2
熱帯夜	11.1 ± 6.6

図 5.5.2-2 空知地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）〔バイアス補正済み〕

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは空知地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。
 ※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点（岩見沢）の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化

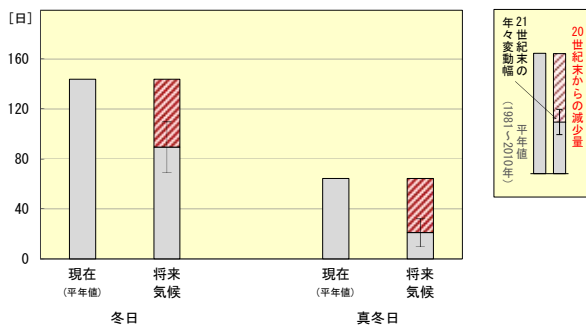


要素	変化量・標準偏差
夏日	58.6 ± 9.4
真夏日	38.1 ± 11.0
猛暑日	4.4 ± 3.9
熱帯夜	17.4 ± 8.7

図 5.5.2-3 岩見沢の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）〔バイアス補正済み〕

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは岩見沢の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-54.5 ± 20.3
真冬日	-43.2 ± 11.1

図 5.5.2-4 岩見沢の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）〔バイアス補正済み〕

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは岩見沢の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.5.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.5.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.5.3-2 は、空知地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

空知地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 52 日、真冬日は年に約 50 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 2/3 の 110 日程度の出現になることを、真冬日が 20 日程度の出現になることを表している。

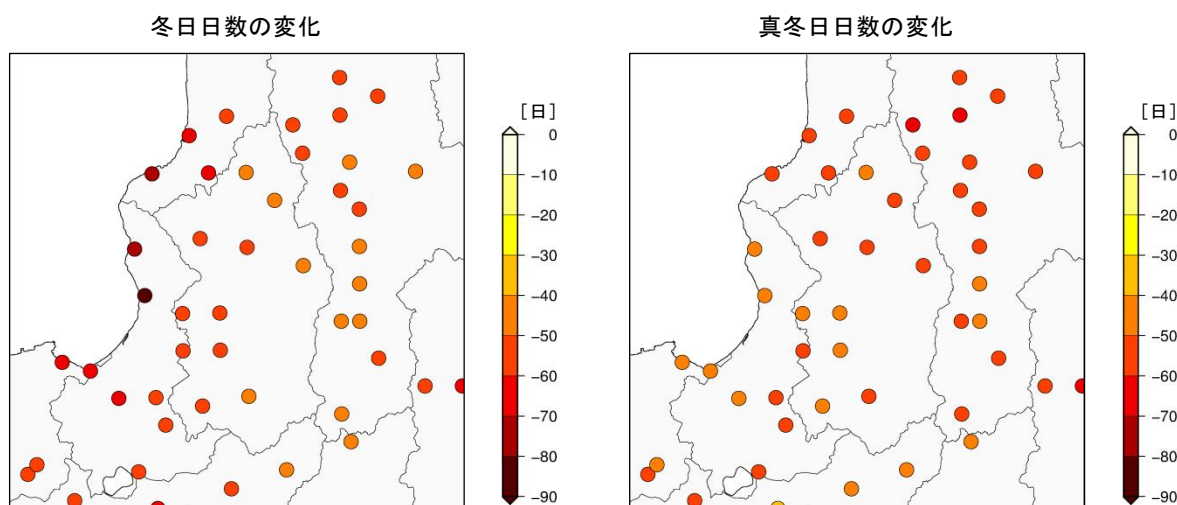


図 5.5.3-1 空知地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

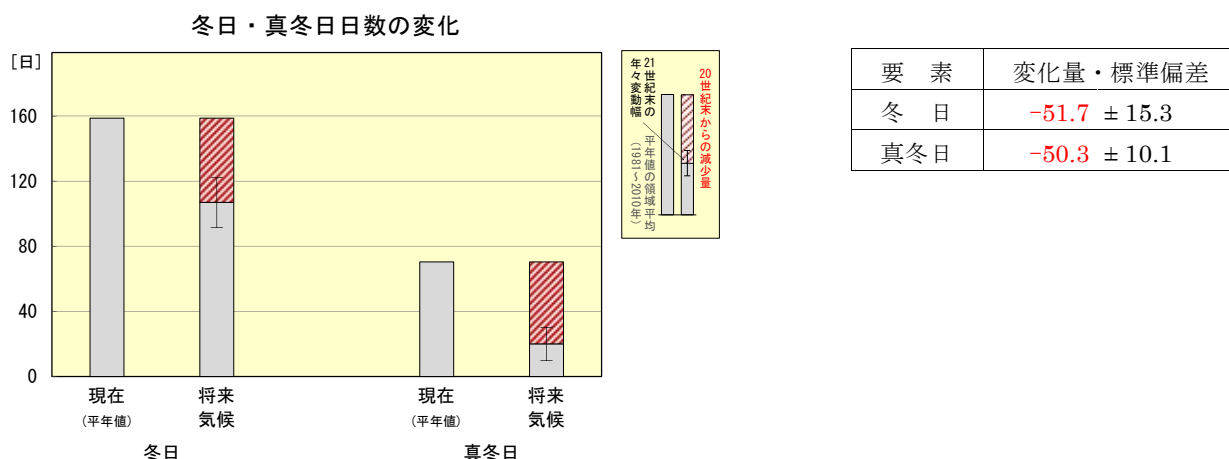


図 5.5.3-2 空知地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは空知地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

5.5.4 年降水量

図 5.5.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.5.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

空知地方の年降水量は、約 140mm の有意な増加となっている。

季節変化では、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化はないが、7月頃の年々変動に若干の増加傾向が見られる。

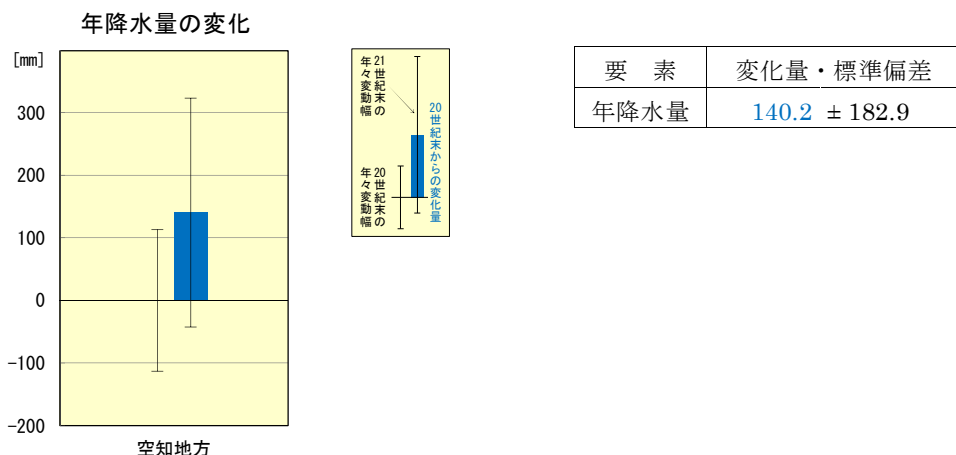


図 5.5.4-1 空知地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

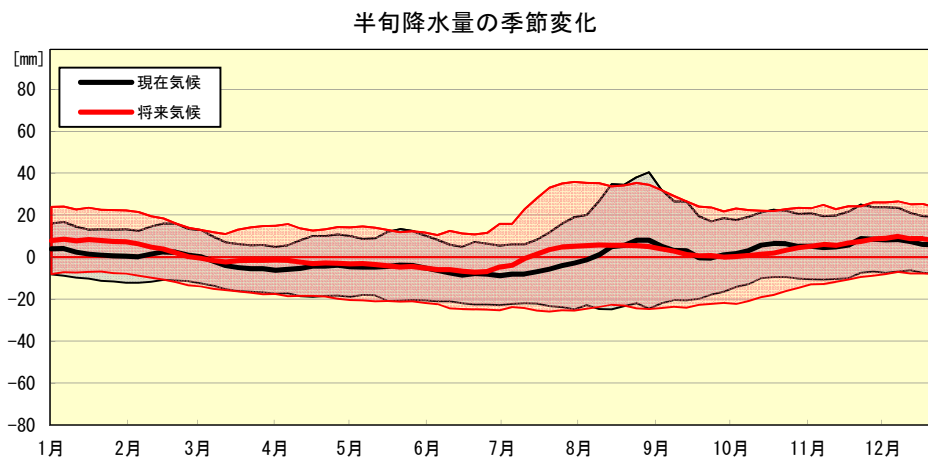


図 5.5.4-2 空知地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半旬別値を1年分示したもので、太線は通年半旬別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.5.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.5.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.5.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

空知地方では、1 地点あたりの大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨は、21 世紀末には 2 年に 1 日程度出現する予測となっている。また、1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末にはほぼ毎年のように出現する予測となっている。

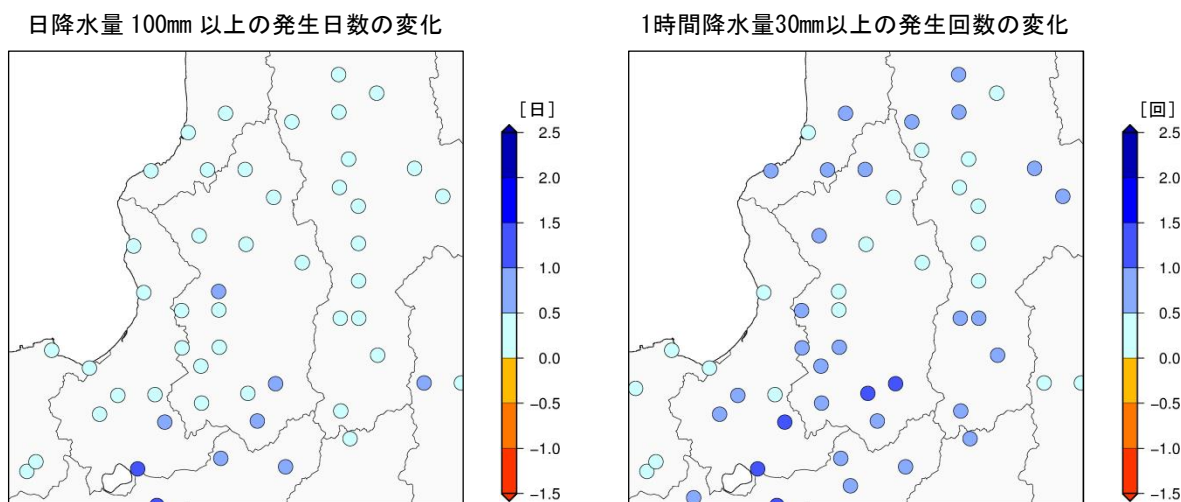


図 5.5.5-1 空知地方の大雨等の年間発生日（回）数の変化（単位：日・回）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

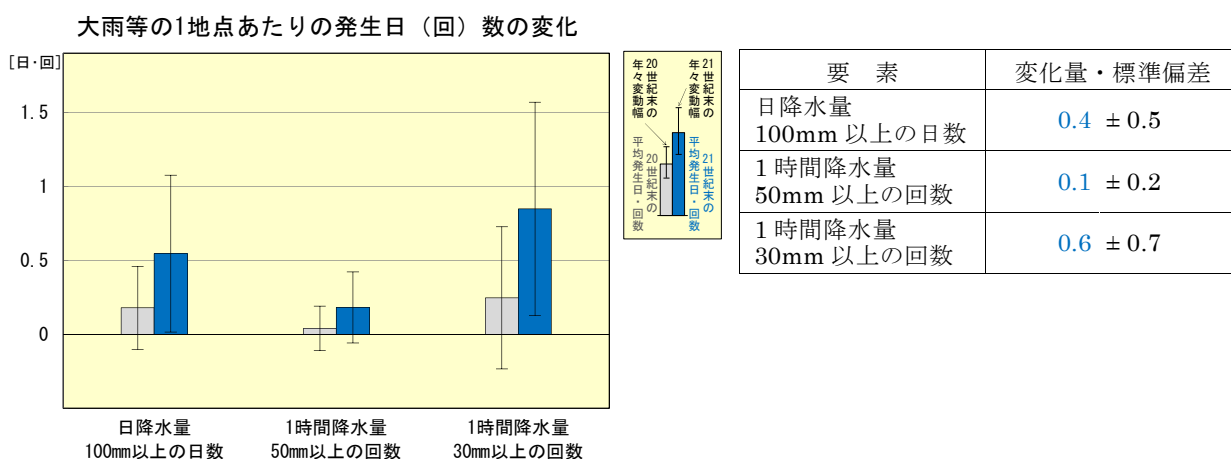


図 5.5.5-2 空知地方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回）【バイアス補正済み】

青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

5.6 後志地方

5.6.1 平均・最高・最低気温

表 5.6.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.6.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

後志地方では、年平均気温が 4.7℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも秋から冬にかけての上昇量がやや大きく、秋の平均気温は 5.1℃の上昇となっている。

表 5.6.1-1 後志地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.7 ± 0.7	4.3 ± 1.0	4.6 ± 0.7	5.1 ± 0.8	4.9 ± 1.1
最高気温	4.5 ± 0.7	4.1 ± 1.0	4.4 ± 0.7	4.9 ± 0.9	4.7 ± 1.1
最低気温	4.9 ± 0.7	4.5 ± 0.9	4.9 ± 0.7	5.2 ± 0.8	5.1 ± 1.1

【代表地点（倶知安）の将来予測】

表 5.6.1-2 倶知安の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.7 ± 0.7	4.2 ± 1.0	4.6 ± 0.7	5.1 ± 0.9	4.7 ± 1.1
最高気温	4.5 ± 0.7	4.0 ± 1.1	4.3 ± 0.7	5.0 ± 0.9	4.6 ± 1.1
最低気温	4.9 ± 0.7	4.4 ± 1.0	4.9 ± 0.8	5.3 ± 0.9	5.0 ± 1.2

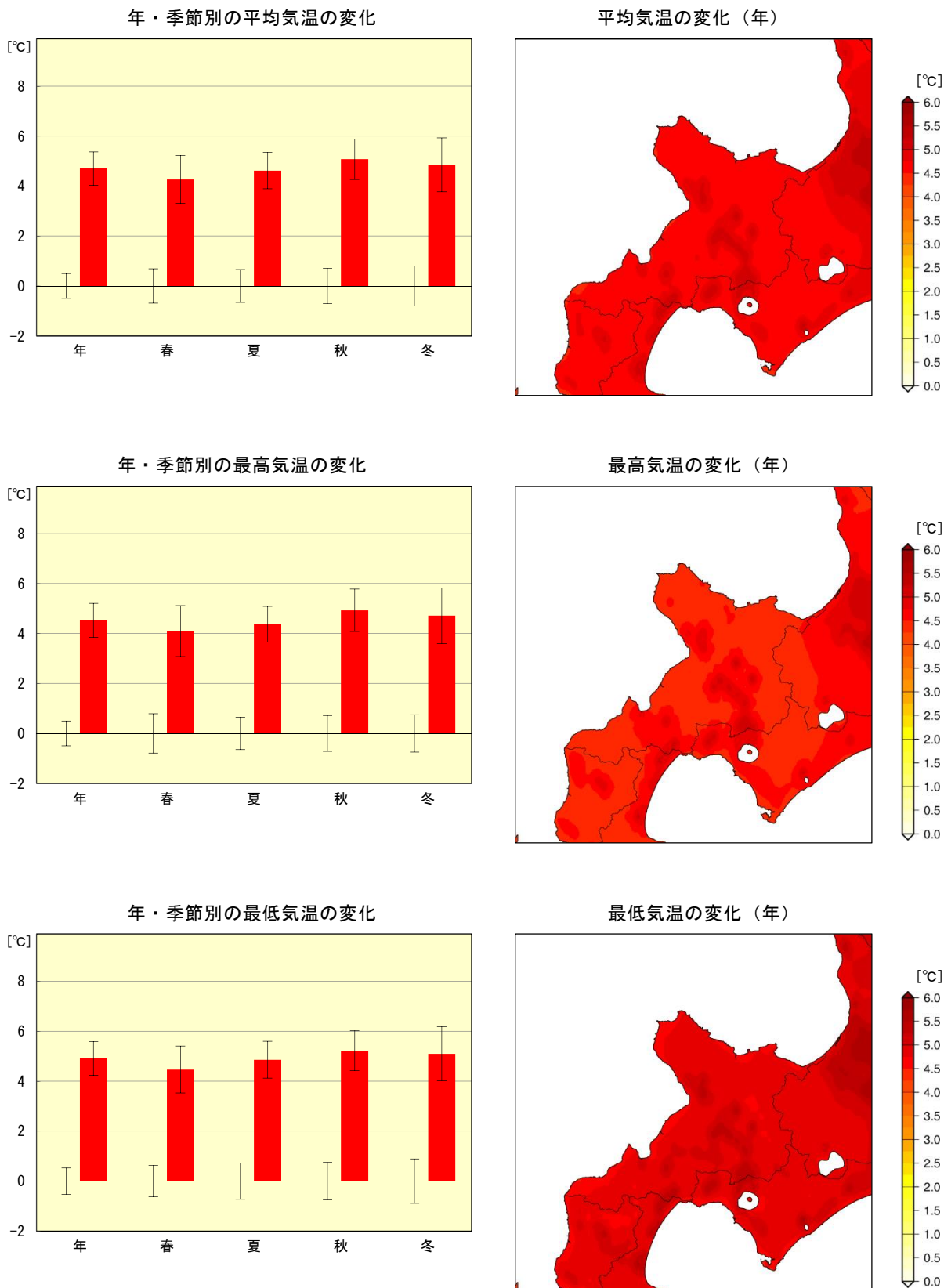


図 5.6.1-1 後志地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位: °C)

左図: 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図: 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.6.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.6.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.6.2-2 は、後志地方の現在（平年値¹³）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

後志地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 56 日、真夏日は年に約 22 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 90 日程度の出現になることを、真夏日が 25 日程度の出現になることを表している。

また、現在はほとんど出現しない熱帯夜が、21 世紀末には年に 11 日程度出現する予測となっている。

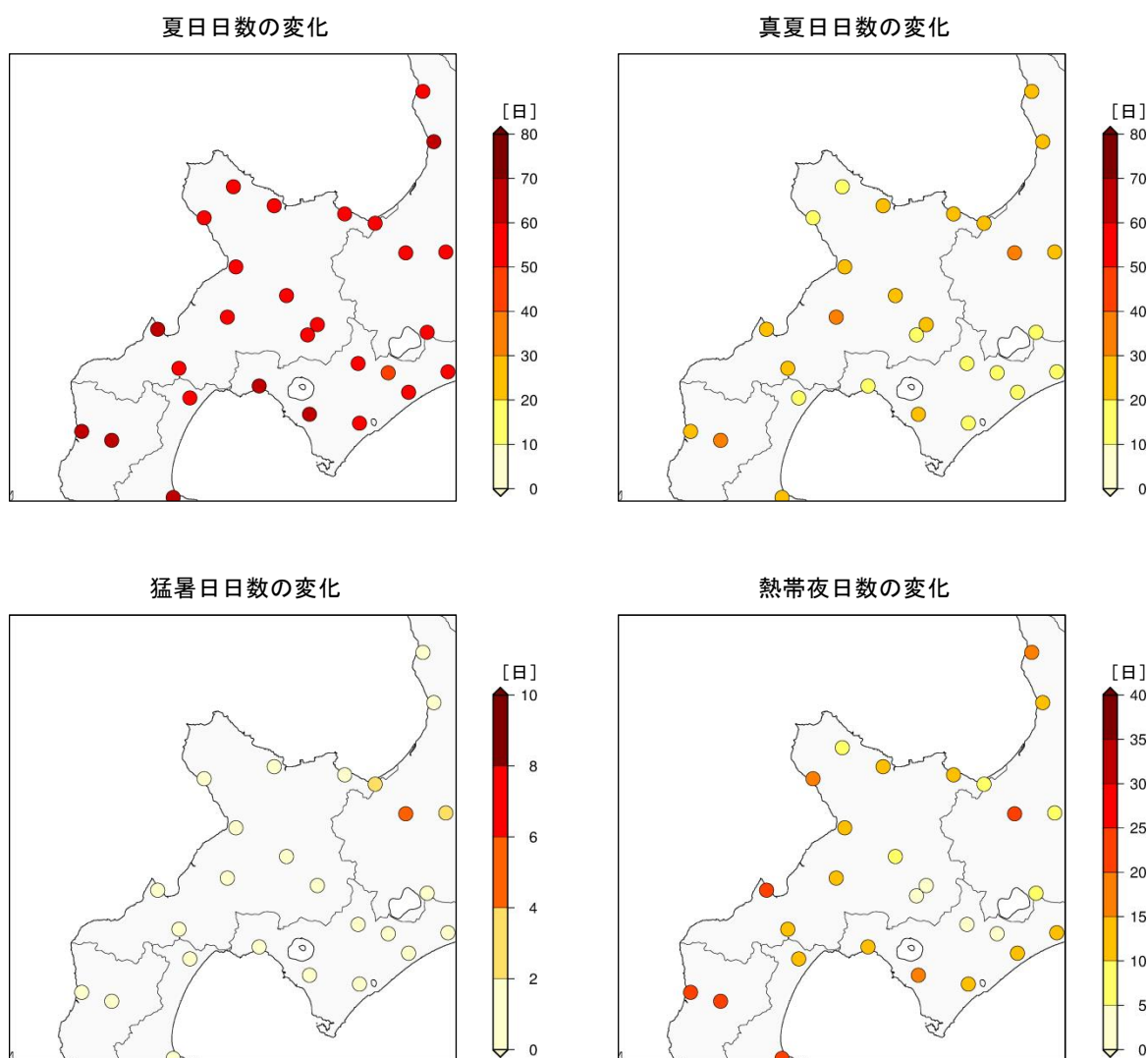


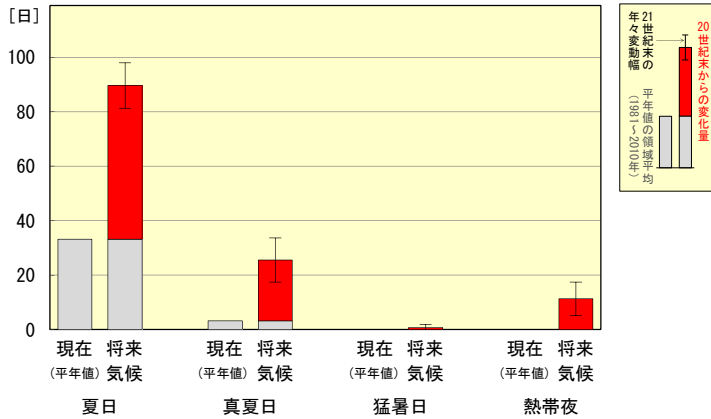
図 5.6.2-1 後志地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

¹³ 後志地方の観測点の平年値（1981-2010年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
夏日	56.4 ± 8.3
真夏日	22.3 ± 8.1
猛暑日	0.7 ± 1.1
熱帯夜	11.3 ± 6.2

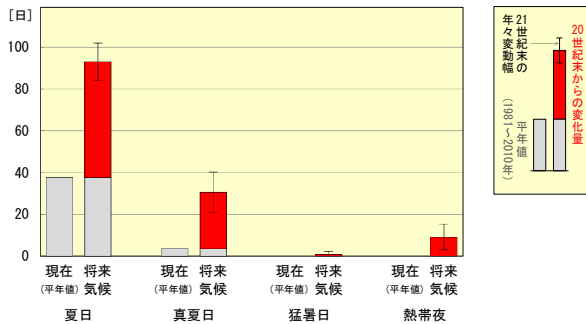
図 5.6.2-2 後志地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表 (単位: 日) [バイアス補正済み]

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量 (4メンバーの平均) を、灰色の棒グラフは後志地方の現在 (平年値) を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅 (標準偏差) を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点 (倶知安) の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化

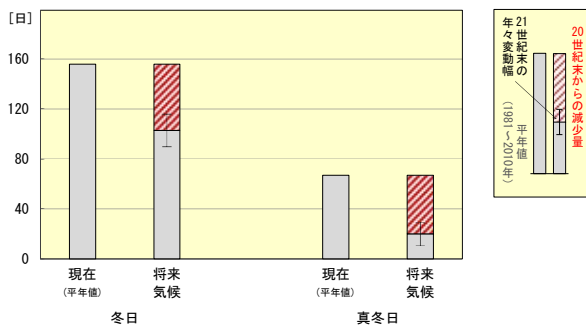


要素	変化量・標準偏差
夏日	55.4 ± 9.0
真夏日	27.0 ± 9.8
猛暑日	0.8 ± 1.5
熱帯夜	9.1 ± 6.2

図 5.6.2-3 倶知安の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表 (単位: 日) [バイアス補正済み]

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量 (4メンバーの平均) を、灰色の棒グラフは倶知安の現在 (平年値) を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅 (標準偏差) を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-53.3 ± 13.1
真冬日	-46.8 ± 9.4

図 5.6.2-4 倶知安の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表 (単位: 日) [バイアス補正済み]

赤色 (斜線) の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量 (4メンバーの平均) を、灰色の棒グラフは倶知安の現在 (平年値) を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅 (標準偏差) を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.6.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.6.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.6.3-2 は、後志地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

後志地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 64 日、真冬日は年に約 45 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 1/2 の 80 日程度の出現になることを、真冬日が 10 日程度の出現になることを表している。

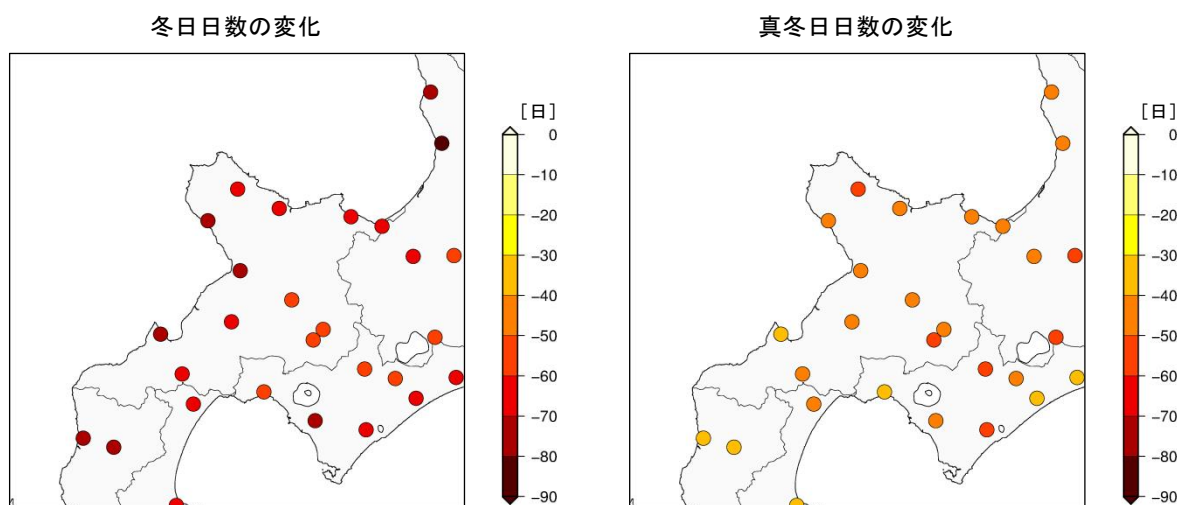


図 5.6.3-1 後志地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

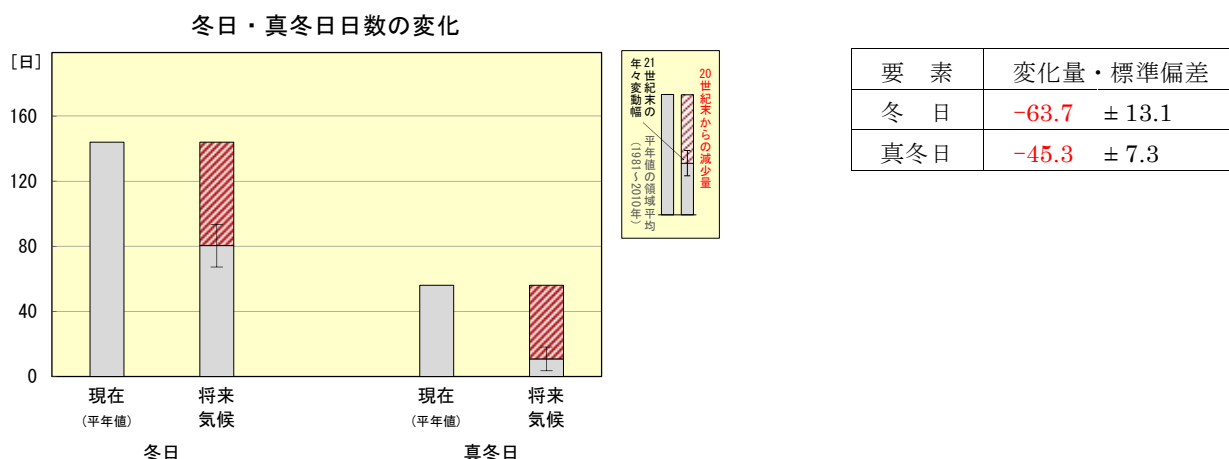


図 5.6.3-2 後志地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは後志地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

5.6.4 年降水量

図 5.6.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.6.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

後志地方では、年降水量に若干の増加傾向が現れているものの、年々の変動の幅が大きいこと等から、有意な変化とはなっていない。

季節変化においても、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化傾向は見られない。

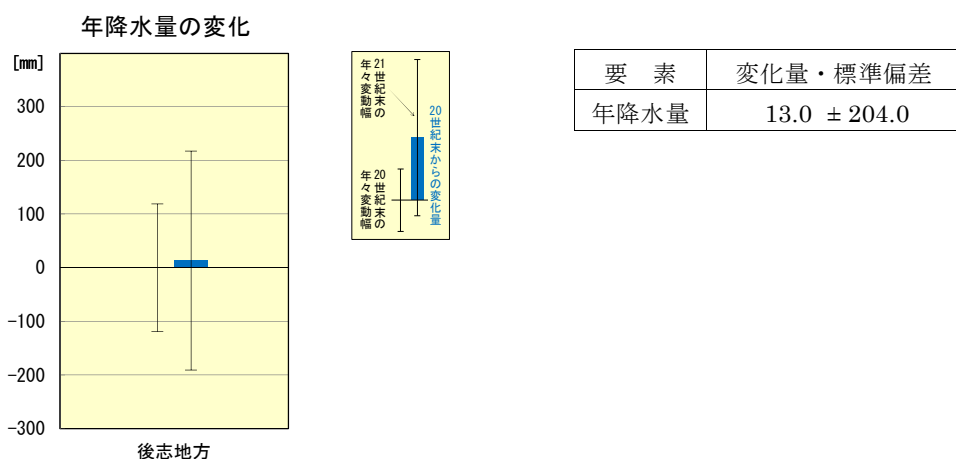


図 5.6.4-1 後志地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字とし、有意な変化がない場合は黒字としている。

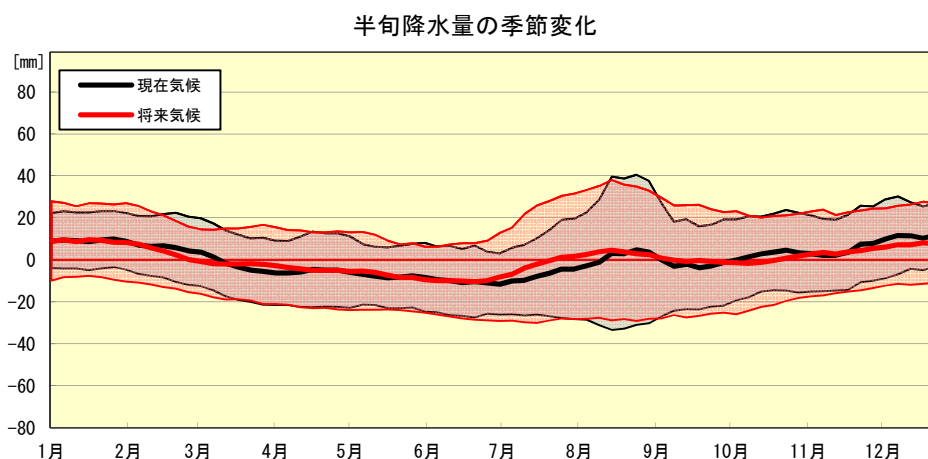


図 5.6.4-2 後志地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半旬別値を1年分示したもので、太線は通年半旬別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.6.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.6.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.6.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

後志地方では、1 地点あたり的大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨や 1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末にはそれぞれの現象が 2 年に 1 日（回）程度出現する予測となっている。

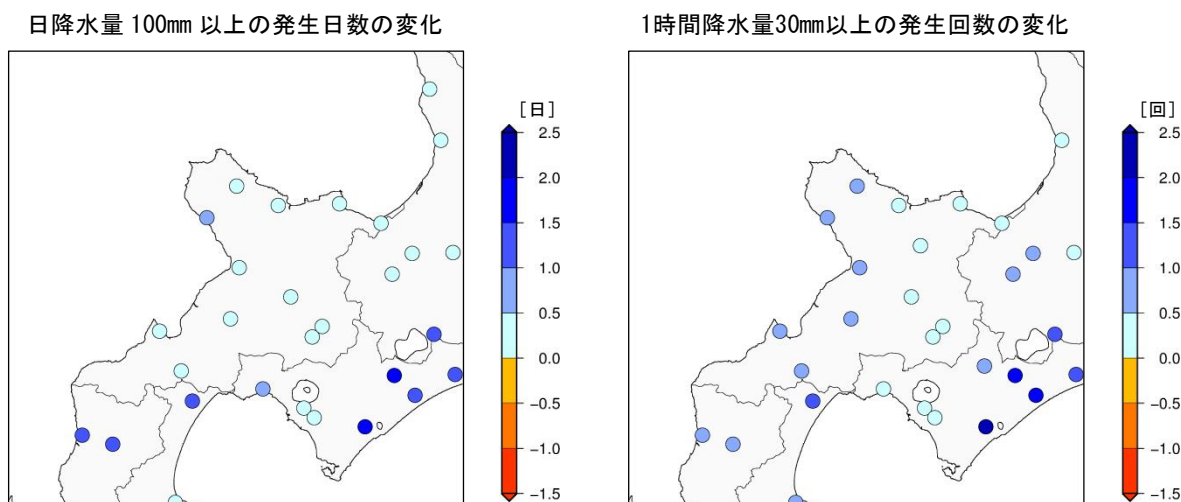


図 5.6.5-1 後志地方の大雨等の年間発生日（回）数の変化（単位：日・回）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

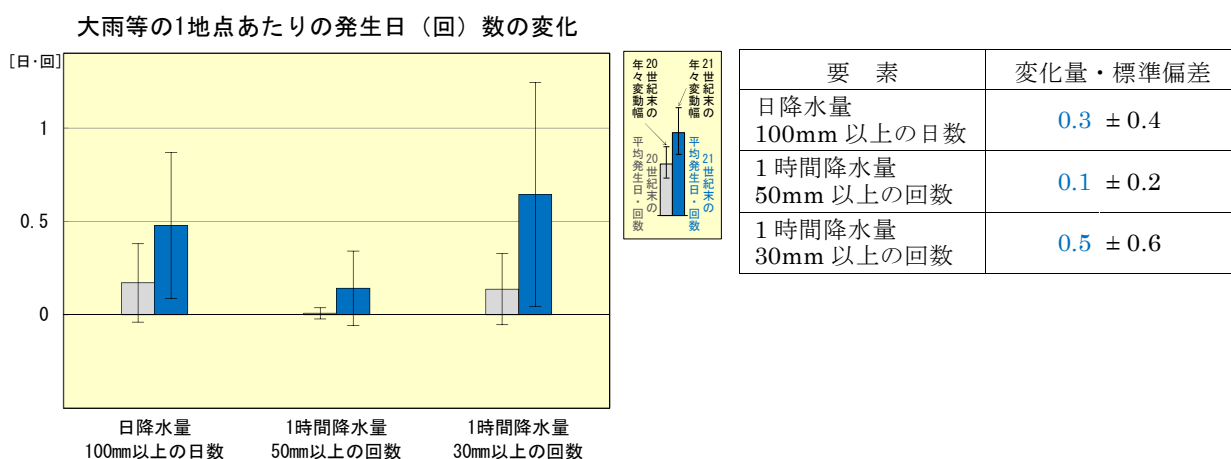


図 5.6.5-2 後志地方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回）【バイアス補正済み】

青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

5.7 網走・北見・紋別地方

5.7.1 平均・最高・最低気温

表 5.7.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.7.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

網走・北見・紋別地方では、年平均気温が 5.2℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも冬の上昇量がやや大きく、冬の平均気温は 5.9℃の上昇となっている。これは、2.1 で述べたとおり、海水や積雪の融解・減少等によりさらに気温が上昇する効果が、より影響の受けやすい冬に現れているものと考えられる。

表 5.7.1-1 網走・北見・紋別地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	5.2 ± 0.7	4.8 ± 1.1	4.8 ± 0.9	5.3 ± 0.8	5.9 ± 1.1
最高気温	4.9 ± 0.7	4.5 ± 1.2	4.5 ± 1.0	5.1 ± 0.9	5.6 ± 1.1
最低気温	5.4 ± 0.7	5.0 ± 1.0	5.0 ± 0.9	5.4 ± 0.8	6.3 ± 1.2

【代表地点（網走）の将来予測】

表 5.7.1-2 網走の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	5.7 ± 0.8	5.4 ± 1.0	5.2 ± 1.0	5.2 ± 0.8	6.9 ± 1.2
最高気温	5.5 ± 0.8	5.4 ± 1.1	4.7 ± 1.1	5.2 ± 0.8	6.5 ± 1.2
最低気温	5.9 ± 0.8	5.6 ± 0.8	5.4 ± 1.0	5.3 ± 0.8	7.4 ± 1.3

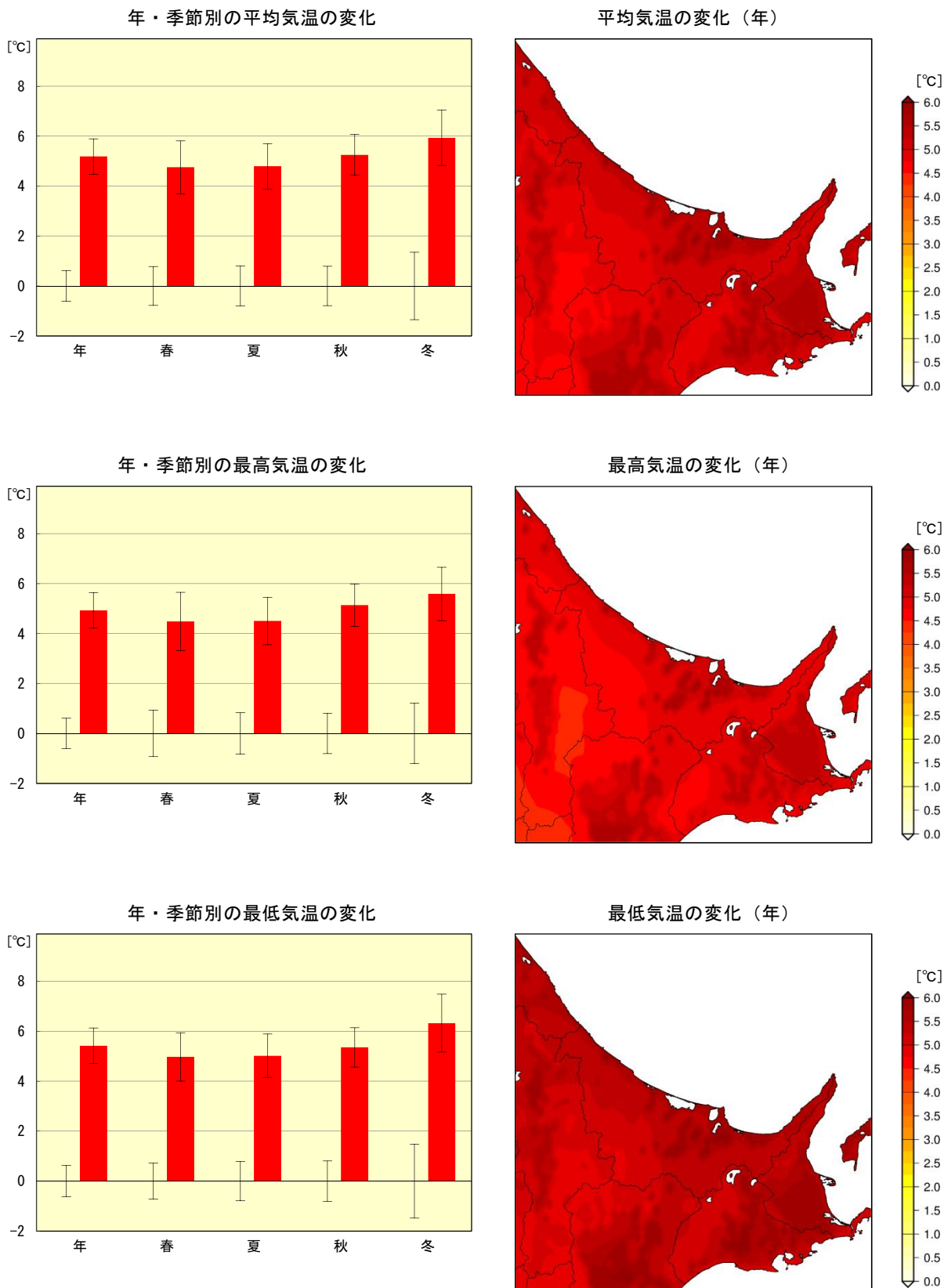


図 5.7.1-1 網走・北見・紋別地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位: °C)

左図: 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図: 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.7.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.7.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.7.2-2 は、網走・北見・紋別地方の現在（平年値¹⁴）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

網走・北見・紋別地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 45 日、真夏日は年に約 17 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 80 日程度の出現になることを、真夏日が 25 日程度の出現になることを表している。

また、現在はほとんど出現しない熱帯夜が、21 世紀末には年に数日程度出現する予測となっている。

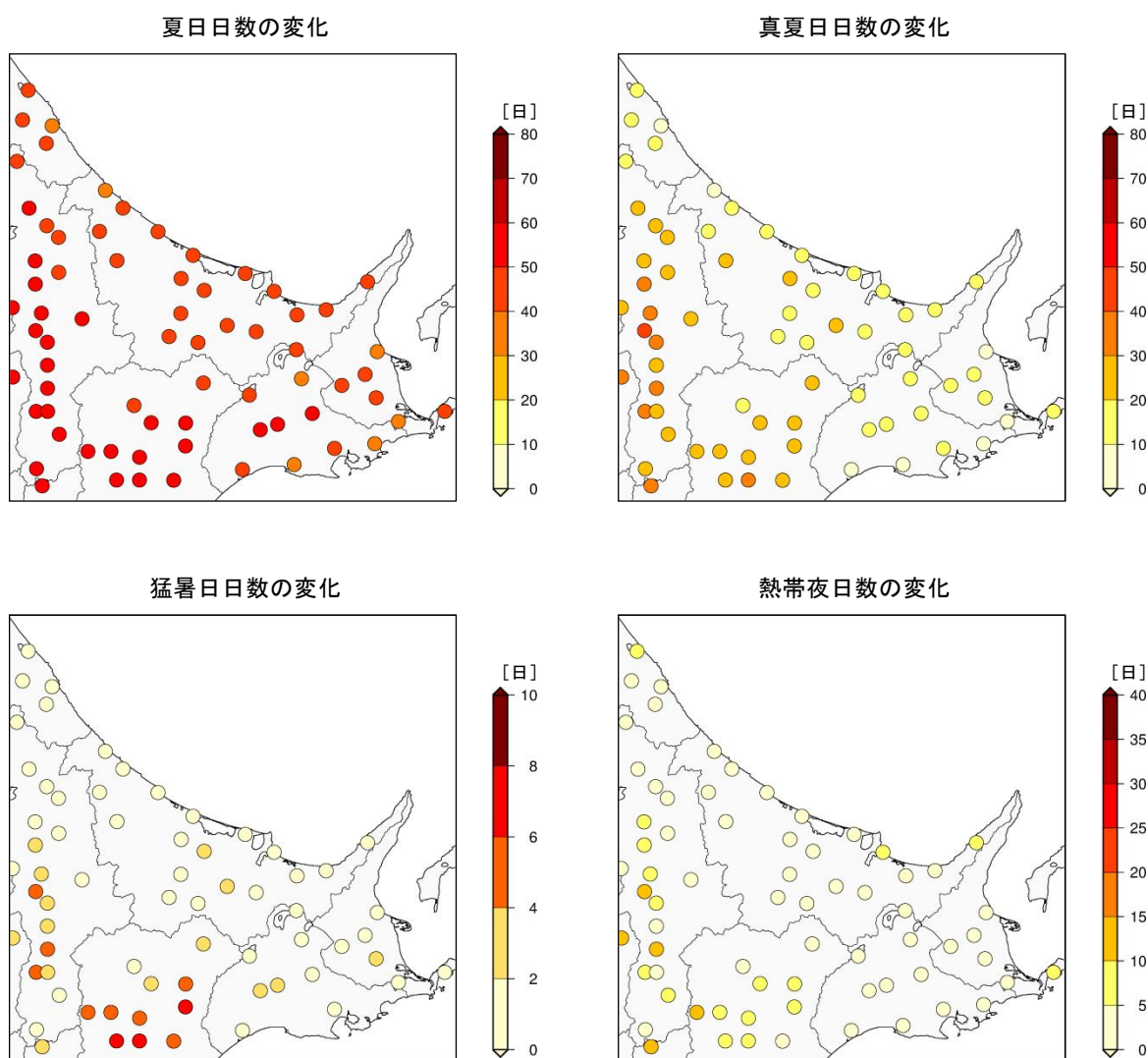


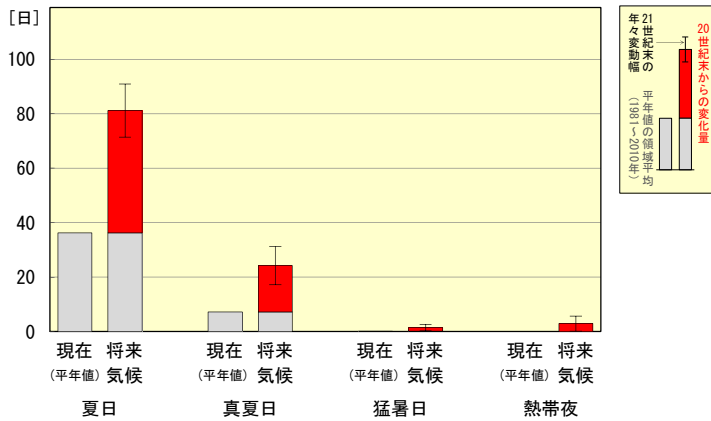
図 5.7.2-1 網走・北見・紋別地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

¹⁴ 網走・北見・紋別地方の観測点の平年値（1981-2010 年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
夏日	45.0 ± 9.8
真夏日	17.0 ± 7.0
猛暑日	1.2 ± 1.2
熱帯夜	2.9 ± 2.8

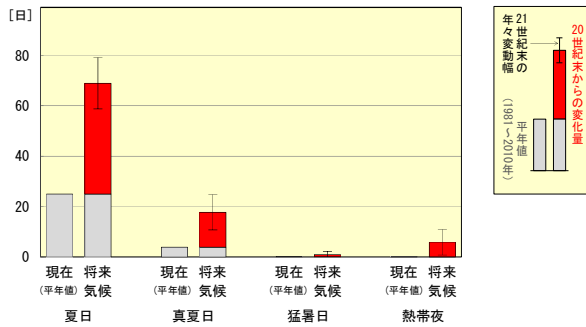
図 5.7.2-2 網走・北見・紋別地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは網走・北見・紋別地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点（網走）の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化

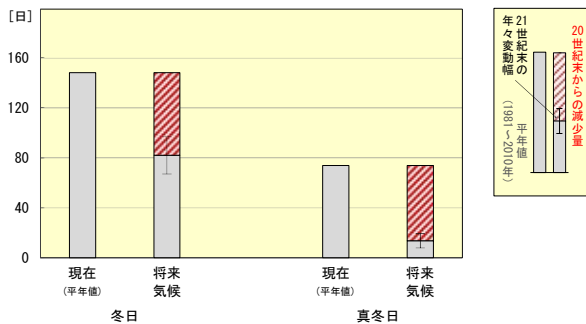


要素	変化量・標準偏差
夏日	43.9 ± 10.1
真夏日	13.9 ± 7.0
猛暑日	0.8 ± 1.2
熱帯夜	5.7 ± 5.1

図 5.7.2-3 網走の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは網走の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-66.3 ± 14.9
真冬日	-60.2 ± 5.7

図 5.7.2-4 網走の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは網走の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.7.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.7.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.7.3-2 は、網走・北見・紋別地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

網走・北見・紋別地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 56 日、真冬日は年に約 61 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 2/3 の 110 日程度の出現になることを、真冬日が 15 日程度の出現になることを表している。

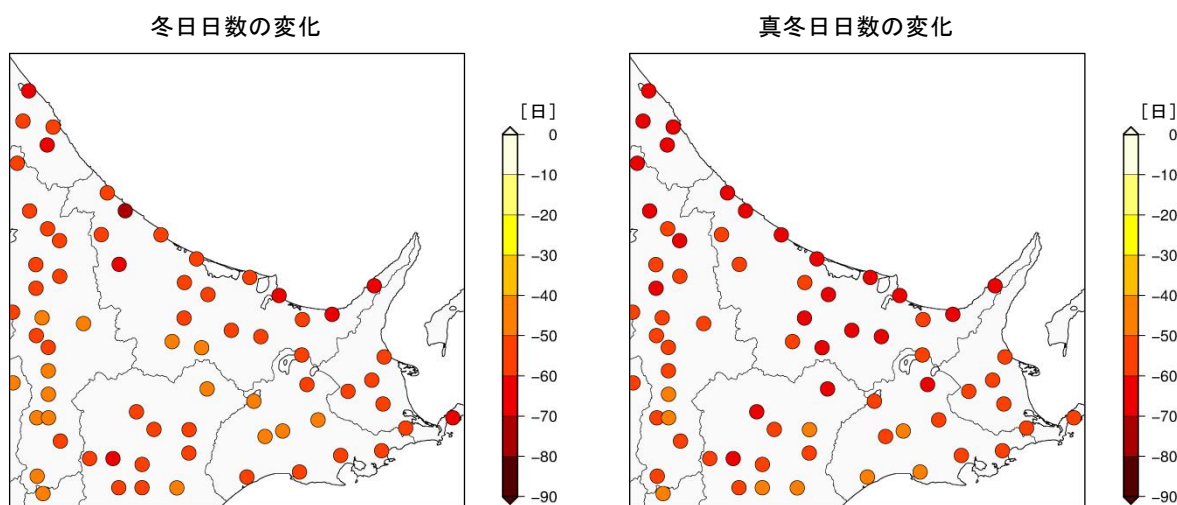


図 5.7.3-1 網走・北見・紋別地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

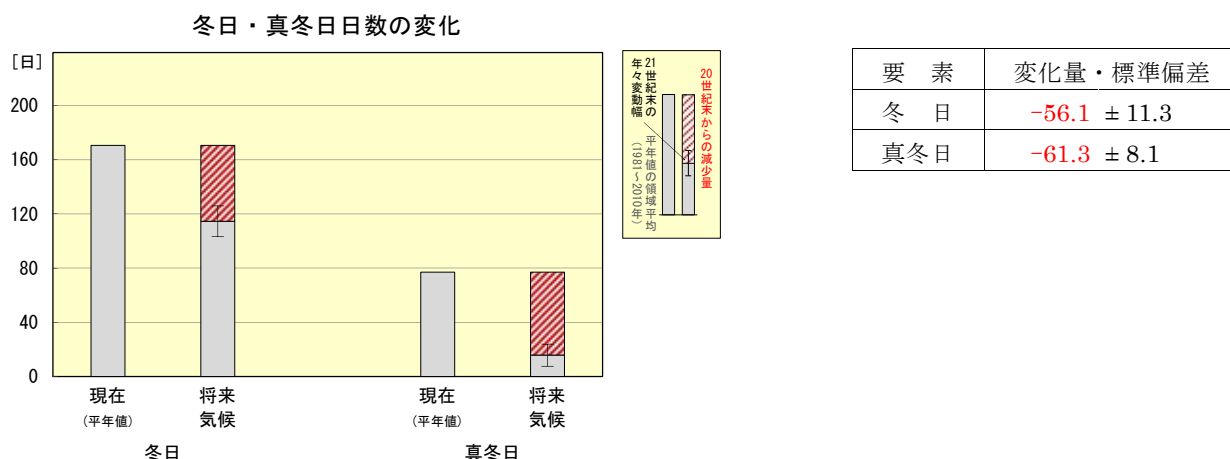


図 5.7.3-2 網走・北見・紋別地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは網走・北見・紋別地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることを注意してください。

5.7.4 年降水量

図 5.7.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.7.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

網走・北見・紋別地方では、年降水量に若干の増加傾向が現れているものの、年々の変動の幅が大きいこと等から、有意な変化とはなっていない。

季節変化においても、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化傾向は見られない。

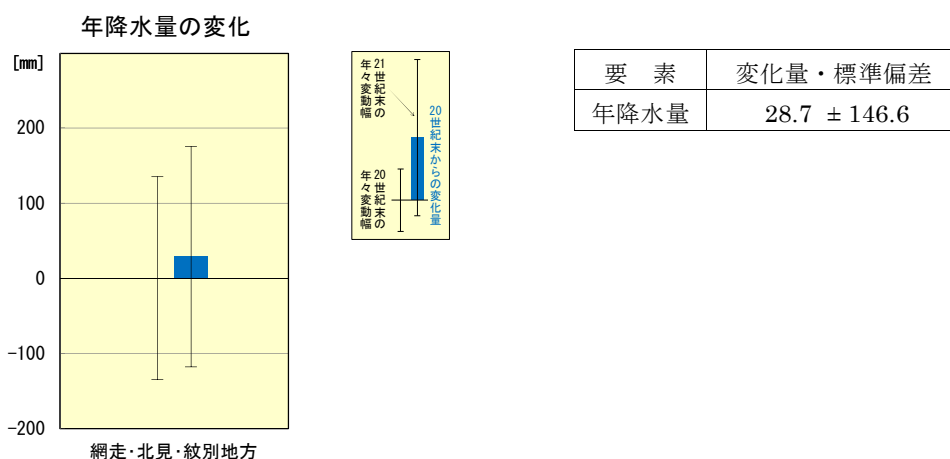


図 5.7.4-1 網走・北見・紋別地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字とし、有意な変化がない場合は黒字としている。

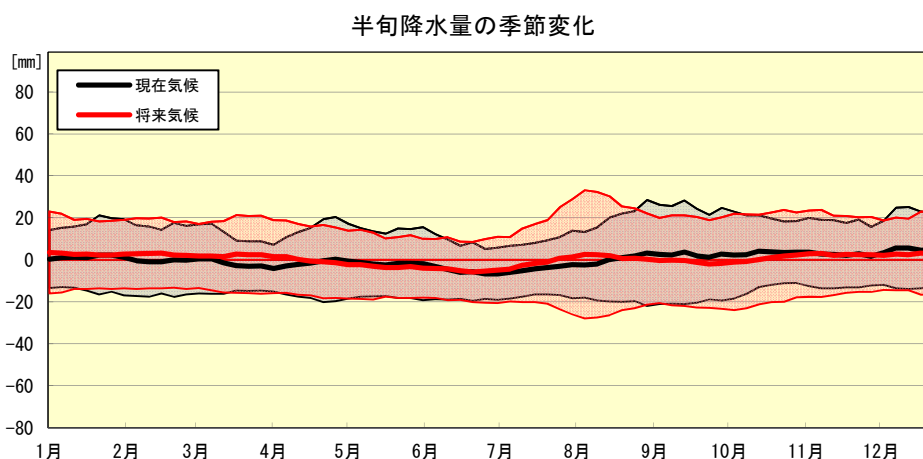


図 5.7.4-2 網走・北見・紋別地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半旬別値を1年分示したもので、太線は通年半旬別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.7.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.7.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.7.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

網走・北見・紋別地方では、1 地点あたりの大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨は、21 世紀末には数年に 1 日程度出現する予測となっている。また、1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末には 2 年に 1 回程度出現する予測となっている。

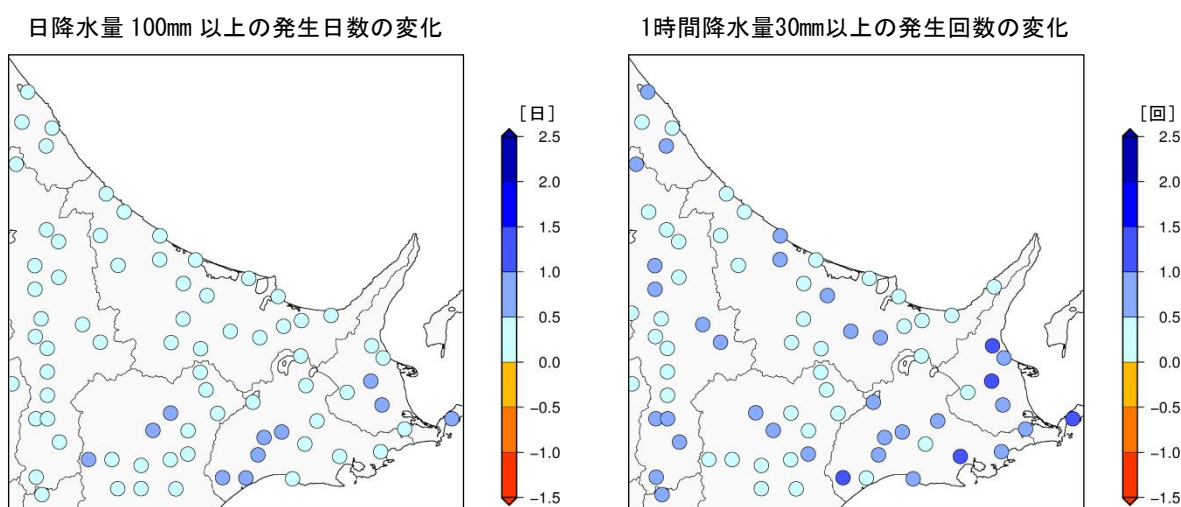


図 5.7.5-1 網走・北見・紋別地方の大雨等の年間発生日（回）数の変化（単位：日・回）【バイアス補正済み】
現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

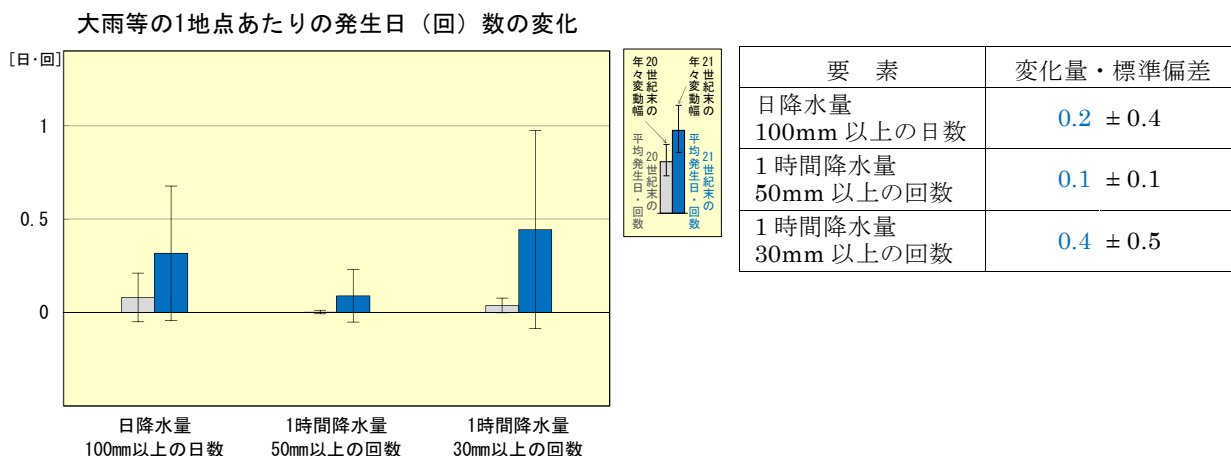


図 5.7.5-2 網走・北見・紋別地方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回）【バイアス補正済み】

青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

5.8 根室地方

5.8.1 平均・最高・最低気温

表 5.8.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.8.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

根室地方では、年平均気温が 5.3℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも冬の上昇量がやや大きく、冬の平均気温は 6.1℃の上昇となっている。これは、2.1 で述べたとおり、海水や積雪の融解・減少等によりさらに気温が上昇する効果が、より影響の受けやすい冬に現れているものと考えられる。

表 5.8.1-1 根室地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	5.3 ± 0.7	5.1 ± 0.8	4.8 ± 0.8	5.1 ± 0.8	6.1 ± 1.1
最高気温	5.0 ± 0.7	5.0 ± 1.0	4.5 ± 0.9	5.1 ± 0.8	5.6 ± 1.0
最低気温	5.5 ± 0.7	5.3 ± 0.8	4.9 ± 0.8	5.2 ± 0.8	6.7 ± 1.1

【代表地点（根室）の将来予測】

表 5.8.1-2 根室の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	5.0 ± 0.7	4.7 ± 0.7	4.9 ± 0.9	5.0 ± 0.8	5.6 ± 1.0
最高気温	4.9 ± 0.7	4.6 ± 0.8	4.8 ± 0.9	4.9 ± 0.8	5.2 ± 1.0
最低気温	5.3 ± 0.7	4.8 ± 0.7	5.0 ± 0.9	5.1 ± 0.8	6.1 ± 1.0

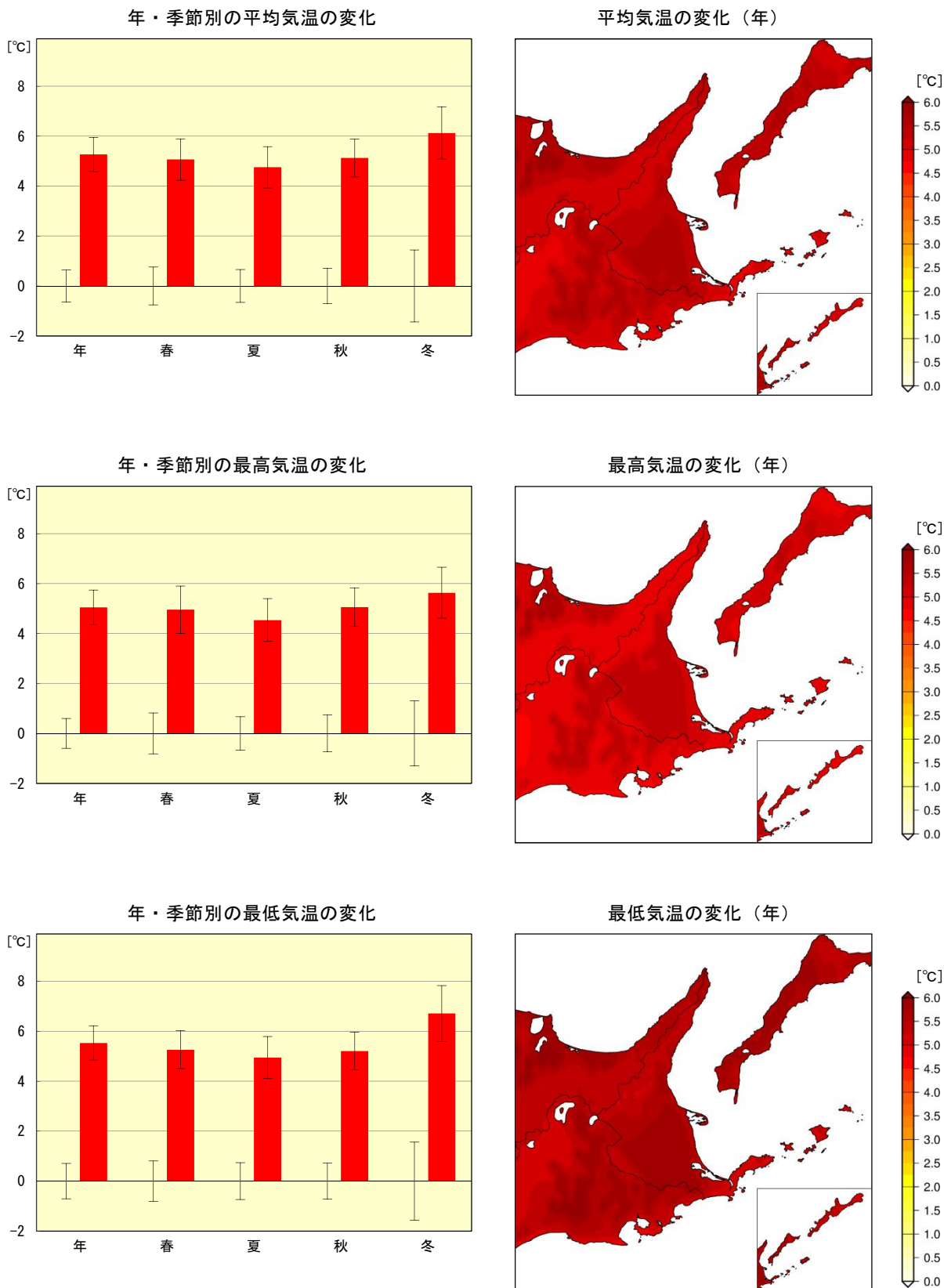


図 5.8.1-1 根室地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位: °C)

左図: 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図: 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.8.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.8.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.8.2-2 は、根室地方の現在（平年値¹⁵）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

根室地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 39 日、真夏日は年に約 11 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 50 日程度の出現になることを、真夏日が 10 日程度の出現になることを表している。

また、現在はほとんど出現しない熱帯夜が、21 世紀末には年に数日程度出現する予測となっている。

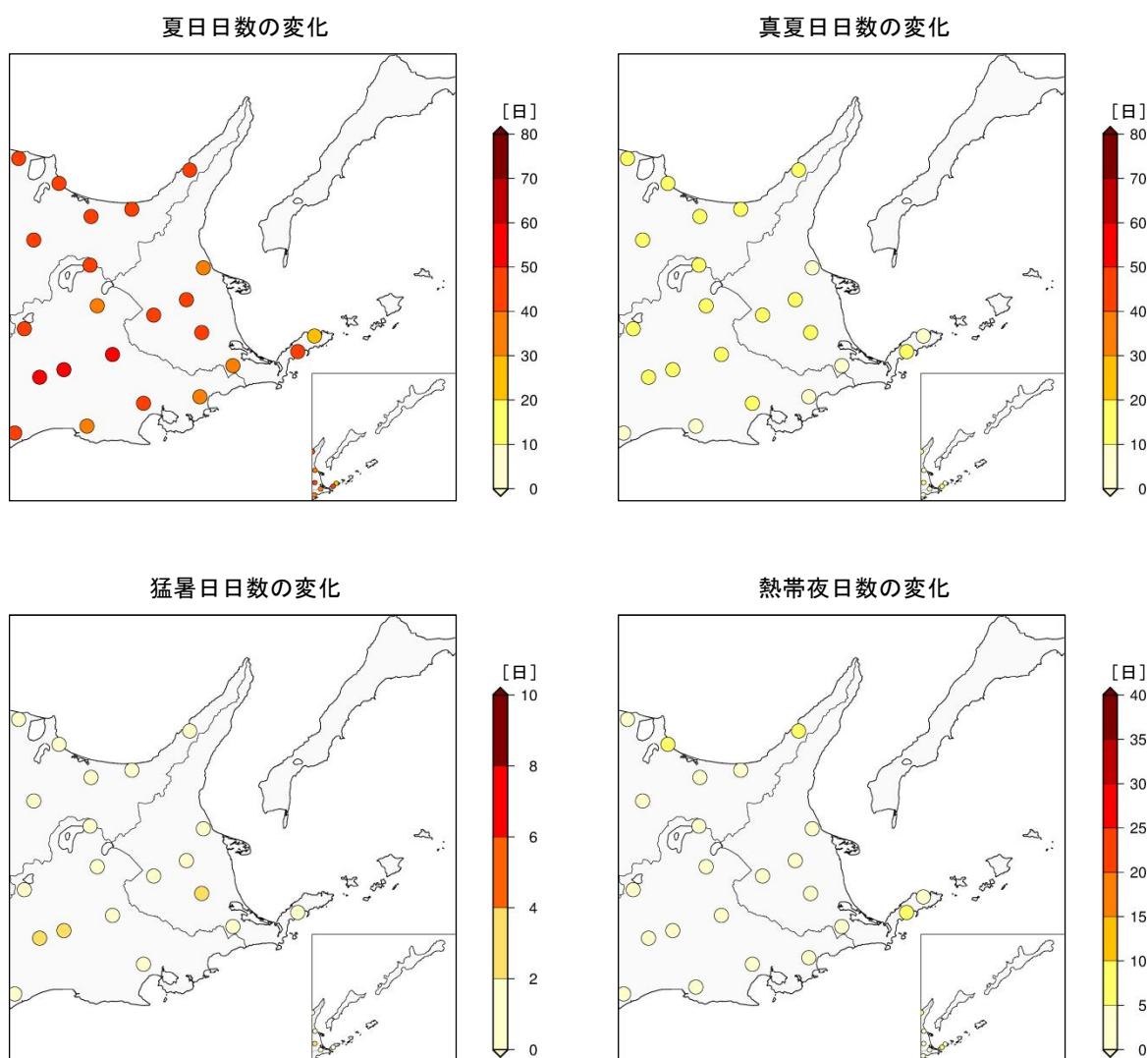


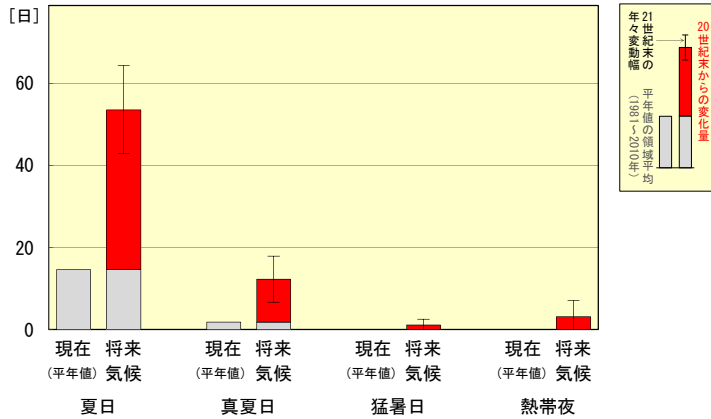
図 5.8.2-1 根室地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

¹⁵ 根室地方の観測点の平年値（1981-2010 年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
夏日	39.0 ± 10.7
真夏日	10.5 ± 5.6
猛暑日	1.1 ± 1.4
熱帯夜	3.2 ± 3.8

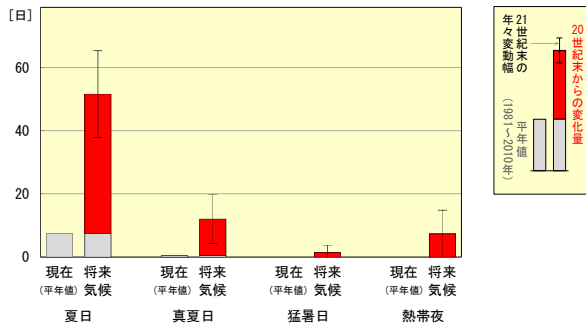
図 5.8.2-2 根室地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは根室地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点（根室）の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化

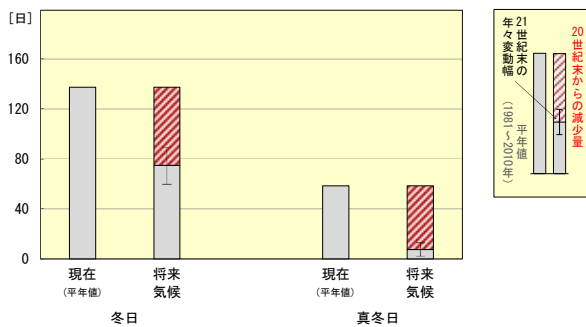


要素	変化量・標準偏差
夏日	44.2 ± 13.7
真夏日	11.5 ± 7.8
猛暑日	1.5 ± 2.2
熱帯夜	7.3 ± 7.5

図 5.8.2-3 根室の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは根室の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-62.8 ± 14.8
真冬日	-50.8 ± 5.3

図 5.8.2-4 根室の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは根室の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.8.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.8.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.8.3-2 は、根室地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

根室地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 58 日、真冬日は年に約 54 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 2/3 の 100 日程度の出現になることを、真冬日が 5 日程度の出現になることを表している。

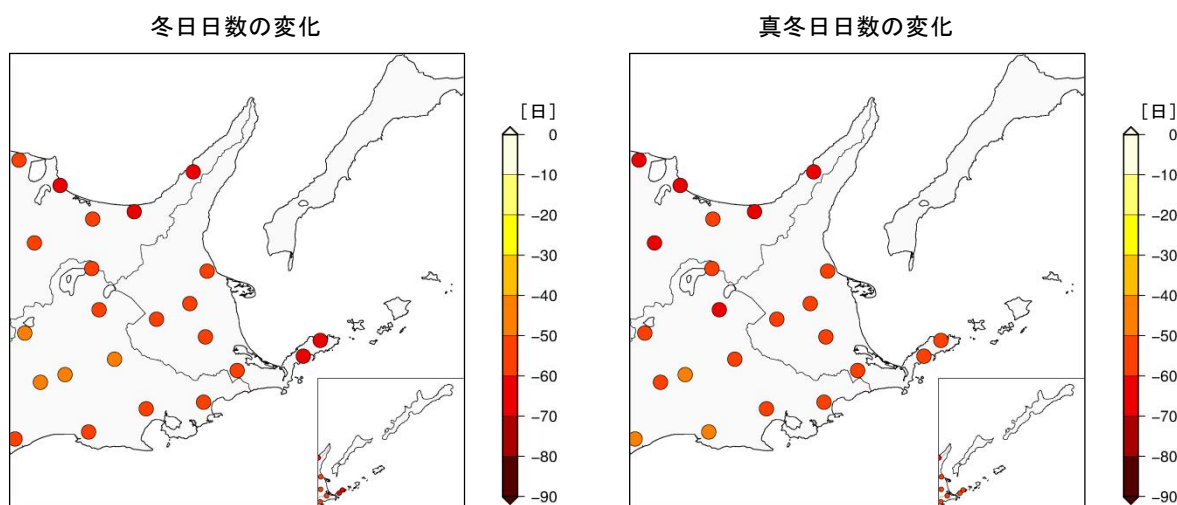


図 5.8.3-1 根室地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

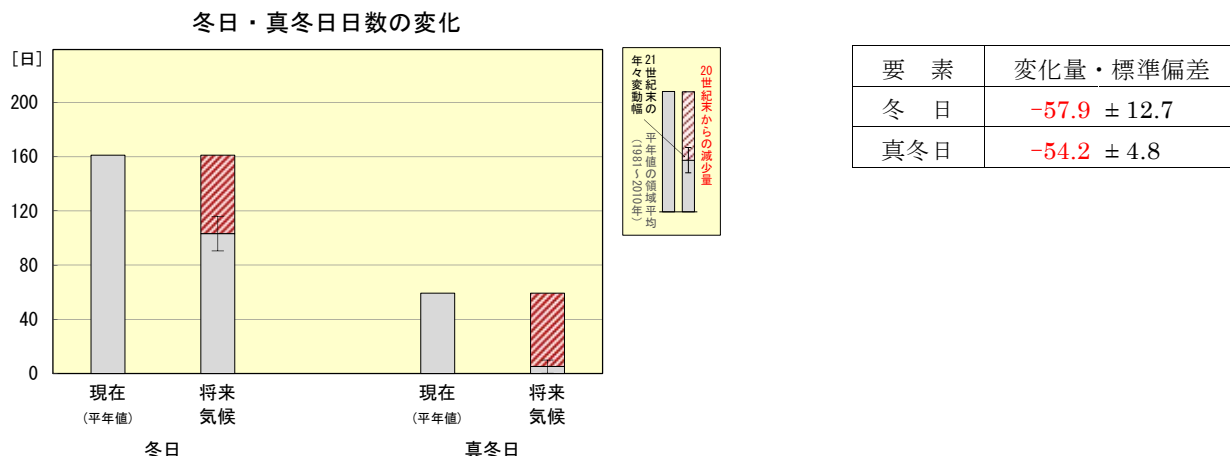


図 5.8.3-2 根室地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは根室地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

5.8.4 年降水量

図 5.8.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.8.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

根室地方では、年降水量に増加傾向が現れているものの、年々の変動の幅が大きいこと等から、有意な変化とはなっていない。

季節変化においても、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化傾向は見られない。

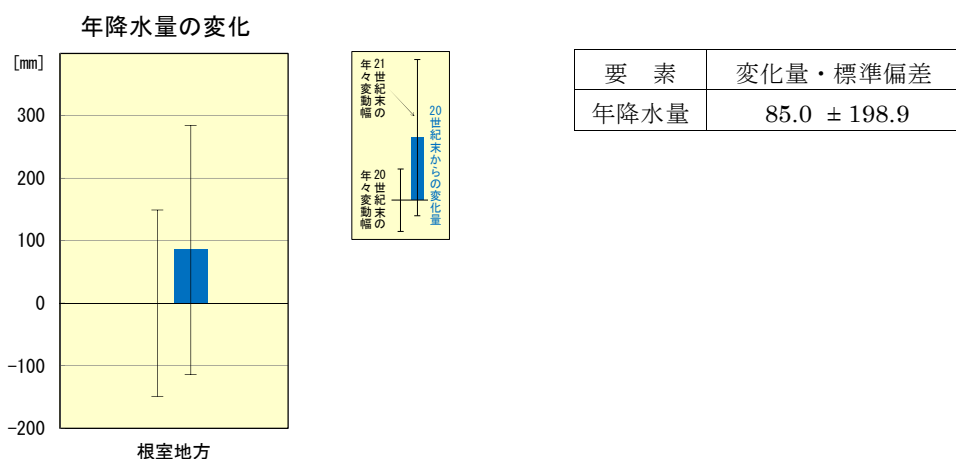


図 5.8.4-1 根室地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字とし、有意な変化がない場合は黒字としている。

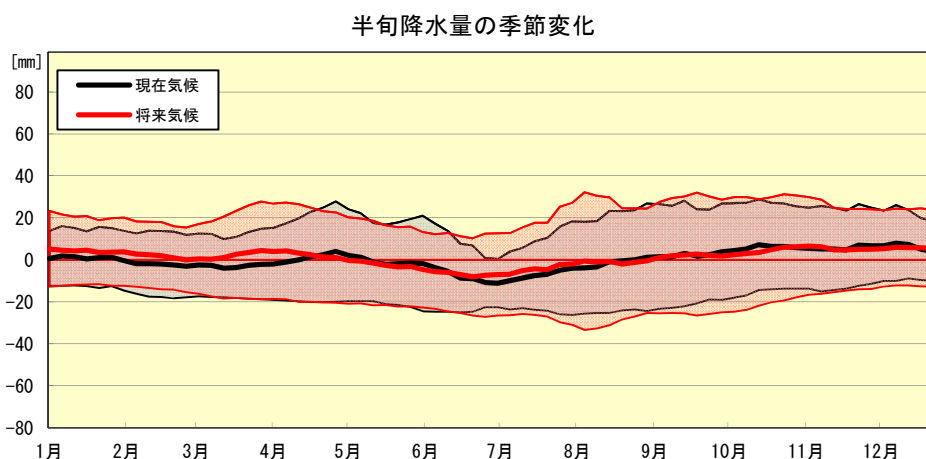


図 5.8.4-2 根室地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半旬別値を1年分示したもので、太線は通年半旬別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.8.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.8.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.8.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

根室地方では、1 地点あたり的大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨や 1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末にはそれぞれの現象がほぼ毎年のように出現する予測となっている。

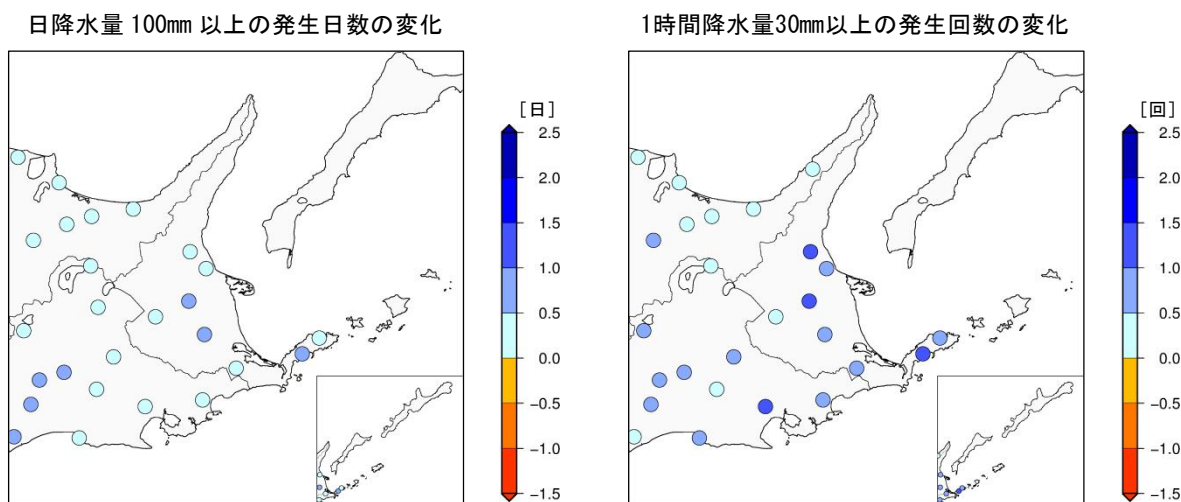


図 5.8.5-1 根室地方の大雨等の年間発生日（回）数の変化（単位：日・回）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

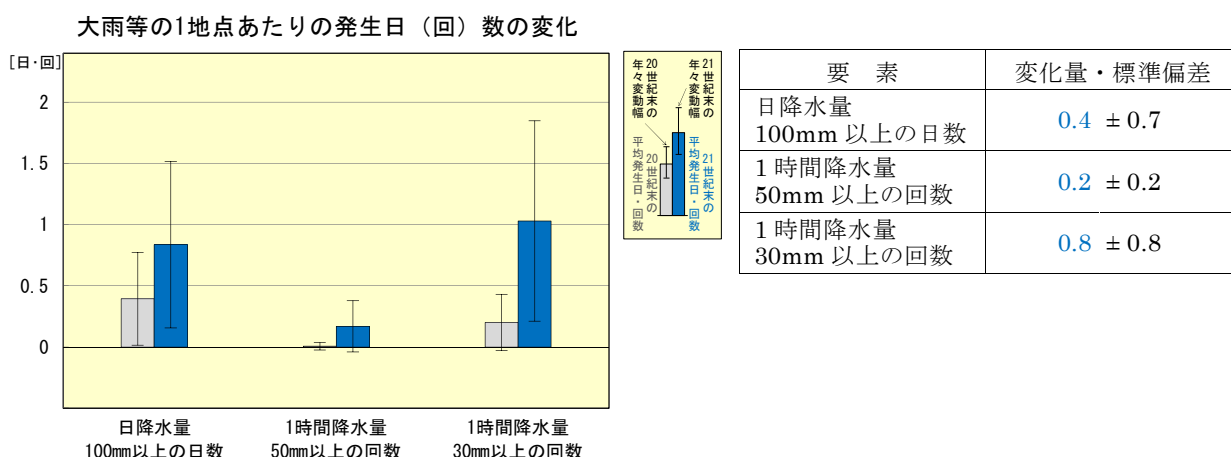


図 5.8.5-2 根室地方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回）【バイアス補正済み】

青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

5.9 釧路地方

5.9.1 平均・最高・最低気温

表 5.9.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.9.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

釧路地方では、年平均気温が 5.2℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも冬の上昇量がやや大きく、冬の平均気温は 6.3℃の上昇となっている。これは、2.1 で述べたとおり、積雪の融解・減少等によりさらに気温が上昇する効果が、より影響の受けやすい冬に現れているものと考えられる。

表 5.9.1-1 釧路地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	5.2 ± 0.7	4.8 ± 0.9	4.6 ± 0.8	5.1 ± 0.8	6.3 ± 1.2
最高気温	5.0 ± 0.7	4.6 ± 1.0	4.5 ± 0.9	5.0 ± 0.8	5.8 ± 1.1
最低気温	5.5 ± 0.8	5.0 ± 0.8	4.8 ± 0.8	5.2 ± 0.8	7.0 ± 1.4

【代表地点（釧路）の将来予測】

表 5.9.1-2 釧路の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	5.3 ± 0.7	4.6 ± 0.8	4.7 ± 0.9	5.0 ± 0.8	6.8 ± 1.2
最高気温	4.9 ± 0.7	4.4 ± 0.8	4.6 ± 0.9	4.9 ± 0.8	5.8 ± 1.0
最低気温	5.7 ± 0.8	4.9 ± 0.8	4.8 ± 0.9	5.1 ± 0.8	8.0 ± 1.5

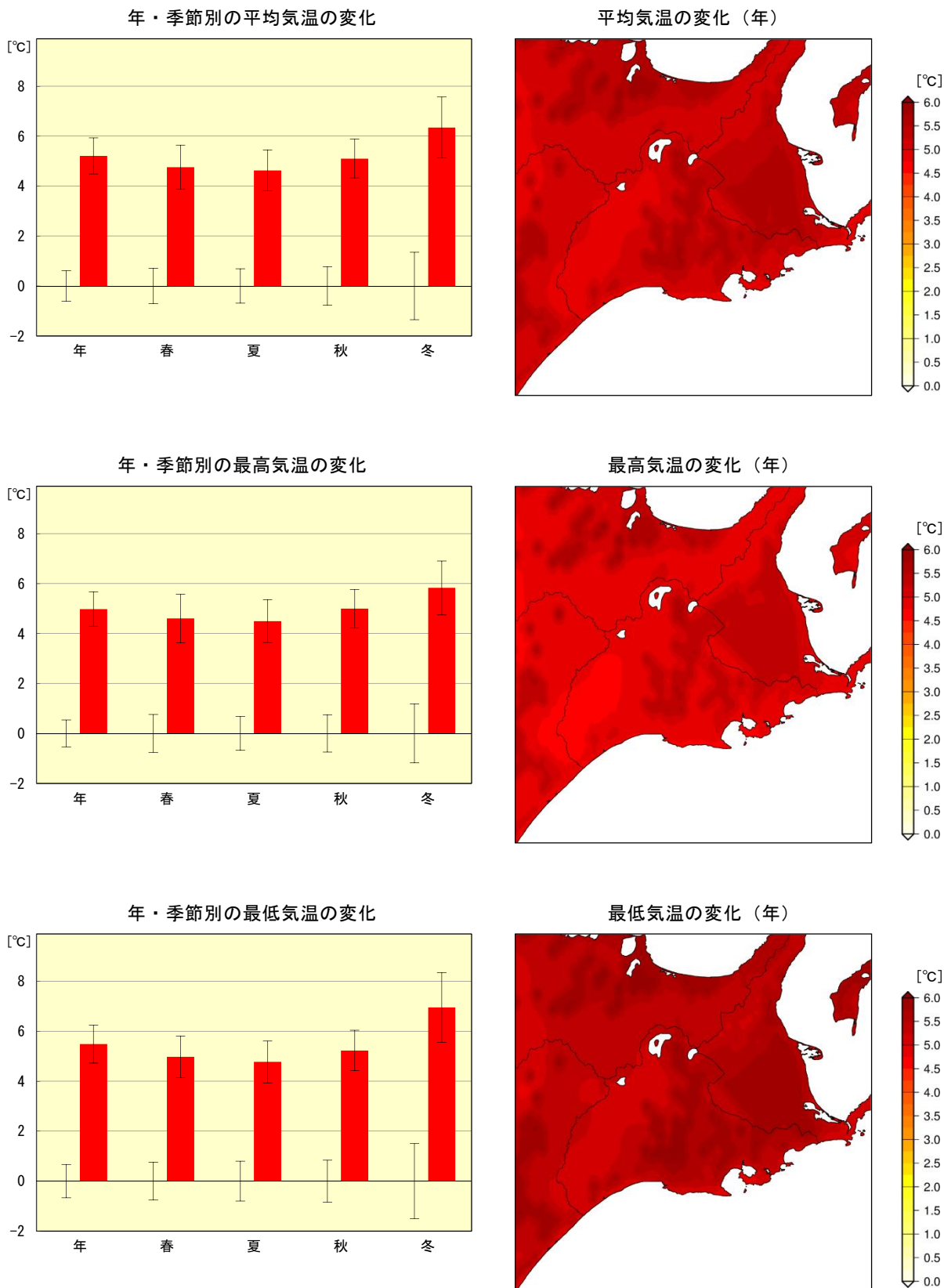


図 5.9.1-1 釧路地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位: °C)

左図: 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図: 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.9.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.9.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.9.2-2 は、釧路地方の現在（平年値¹⁶）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

釧路地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 43 日、真夏日は年に約 11 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 60 日程度の出現になることを、真夏日が 15 日程度の出現になることを表している。

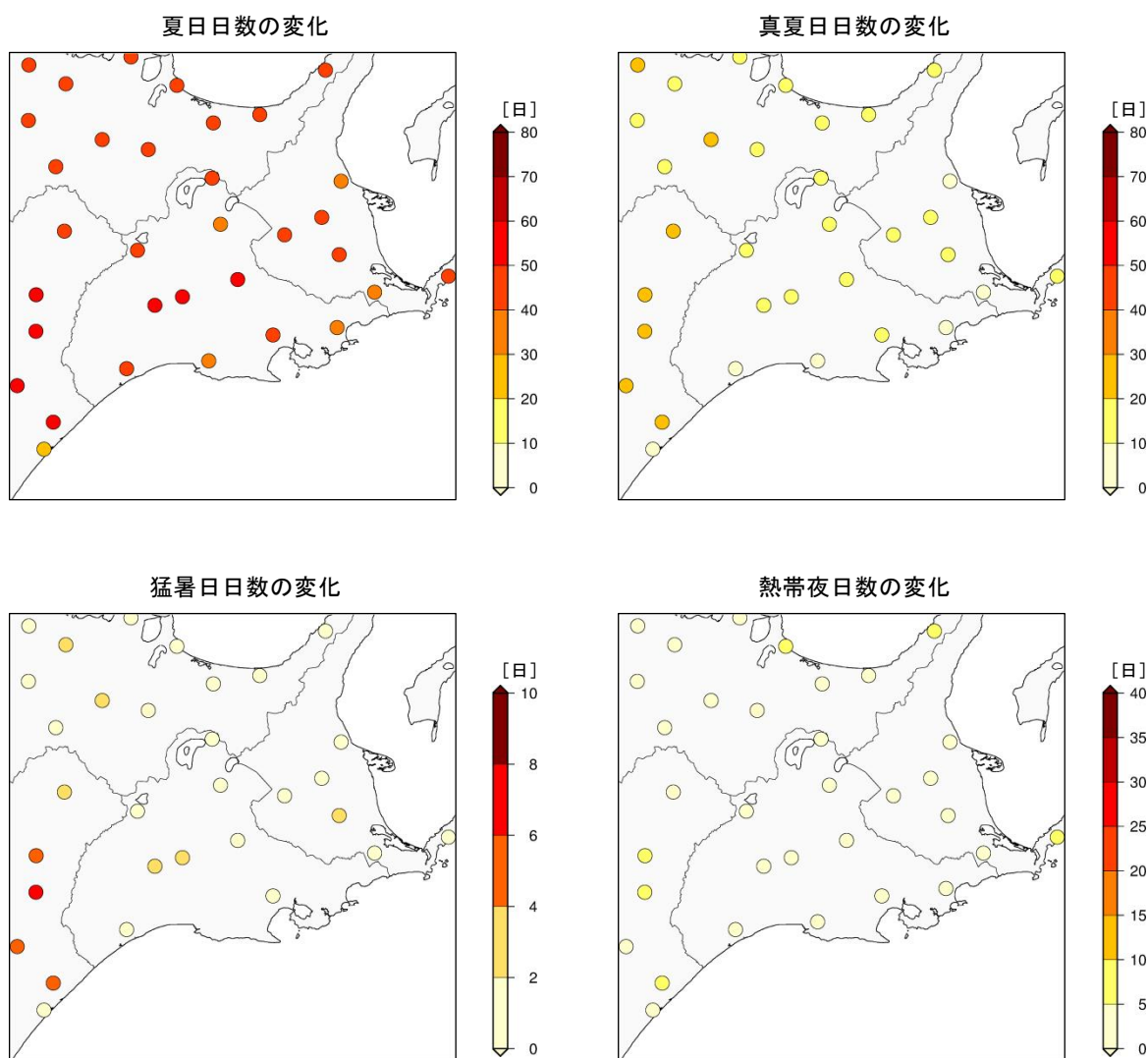


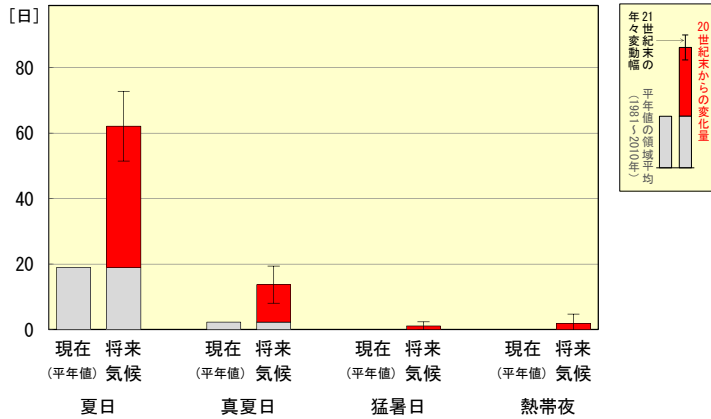
図 5.9.2-1 釧路地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

¹⁶ 釧路地方の観測点の平年値（1981-2010 年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
夏日	43.1 ± 10.7
真夏日	11.4 ± 5.7
猛暑日	1.1 ± 1.3
熱帯夜	1.9 ± 2.8

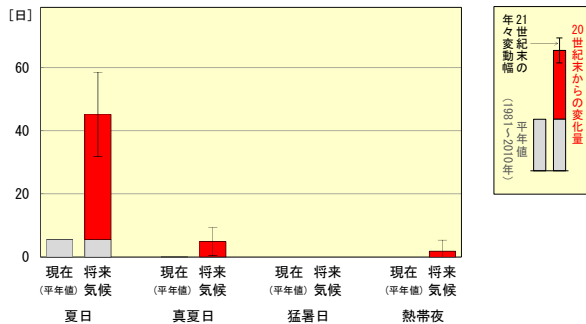
図 5.9.2-2 釧路地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表 (単位: 日) [バイアス補正済み]

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量 (4メンバーの平均) を、灰色の棒グラフは釧路地方の現在 (平年値) を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅 (標準偏差) を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点 (釧路) の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化



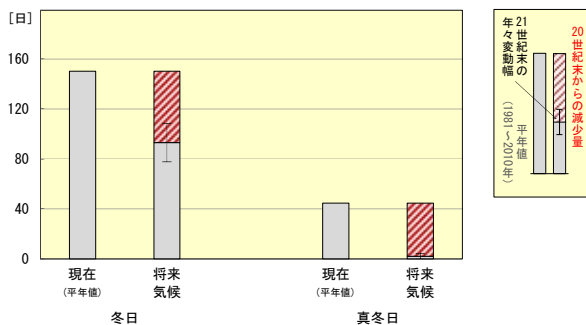
要素	変化量・標準偏差
夏日	39.7 ± 13.3
真夏日	4.8 ± 4.4
猛暑日	— —
熱帯夜	1.9 ± 3.6

※表中の「—」は、将来において出現の予測がないことを示す。

図 5.9.2-3 釧路の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表 (単位: 日) [バイアス補正済み]

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量 (4メンバーの平均) を、灰色の棒グラフは釧路の現在 (平年値) を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅 (標準偏差) を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-57.2 ± 15.4
真冬日	-42.6 ± 2.2

図 5.9.2-4 釧路の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表 (単位: 日) [バイアス補正済み]

赤色 (斜線) の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量 (4メンバーの平均) を、灰色の棒グラフは釧路の現在 (平年値) を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅 (標準偏差) を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.9.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.9.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.9.3-2 は、釧路地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

釧路地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 50 日、真冬日は年に約 53 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 3/4 の 130 日程度の出現になることを、真冬日が 10 日程度の出現になることを表している。

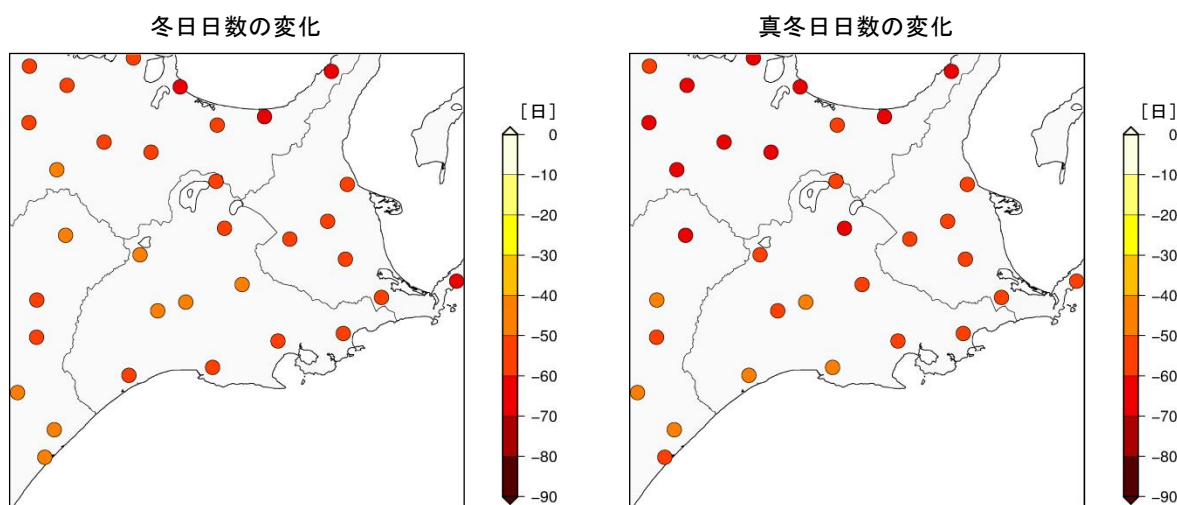


図 5.9.3-1 釧路地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

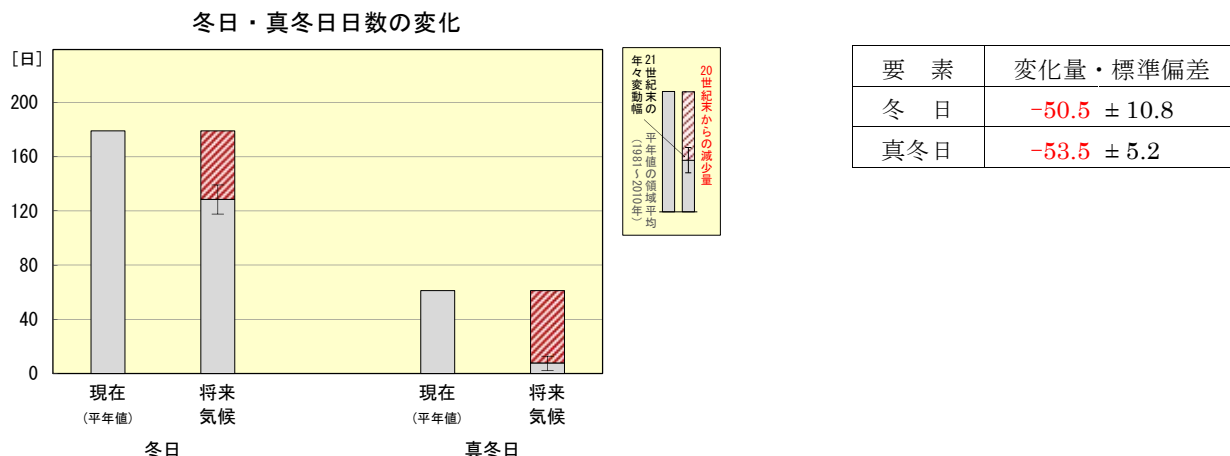


図 5.9.3-2 釧路地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは釧路地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

5.9.4 年降水量

図 5.9.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.9.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

釧路地方の年降水量は、約 105mm の有意な増加となっている。

季節変化では、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化傾向は見られない。

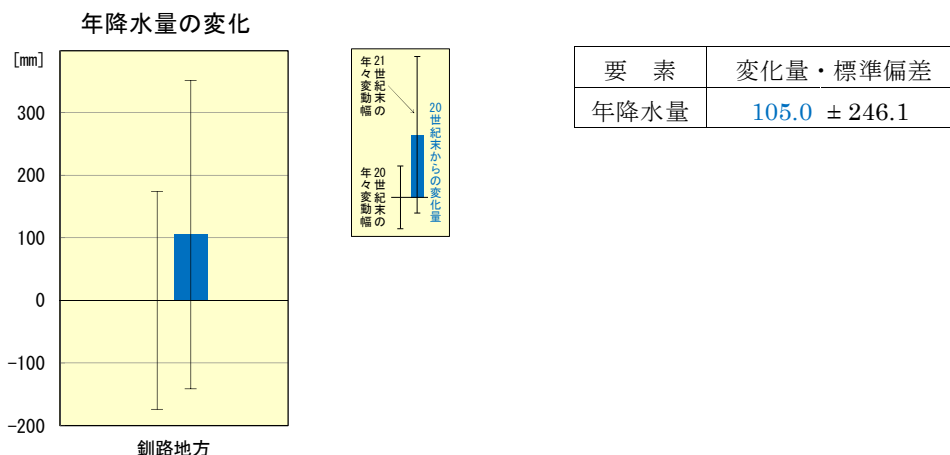


図 5.9.4-1 釧路地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

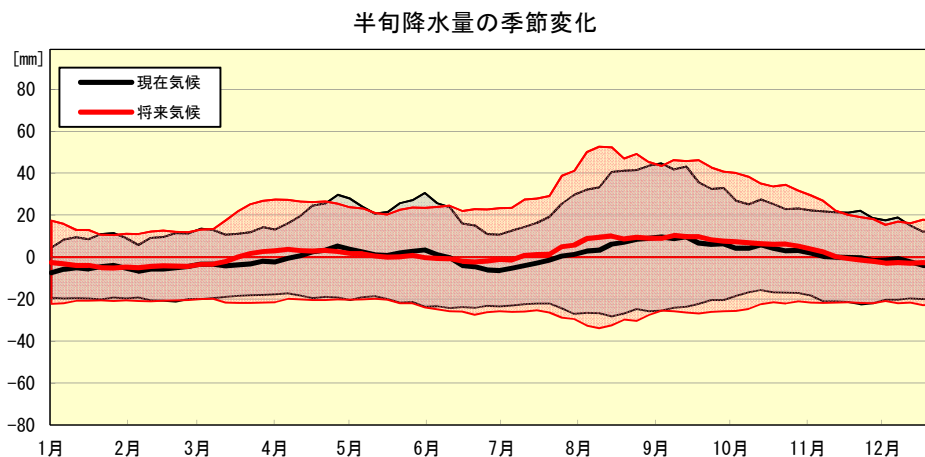


図 5.9.4-2 釧路地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半旬別値を1年分示したもので、太線は通年半旬別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.9.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.9.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.9.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

釧路地方では、1 地点あたりの大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨や 1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末にはそれぞれの現象がほぼ毎年のように出現する予測となっている。

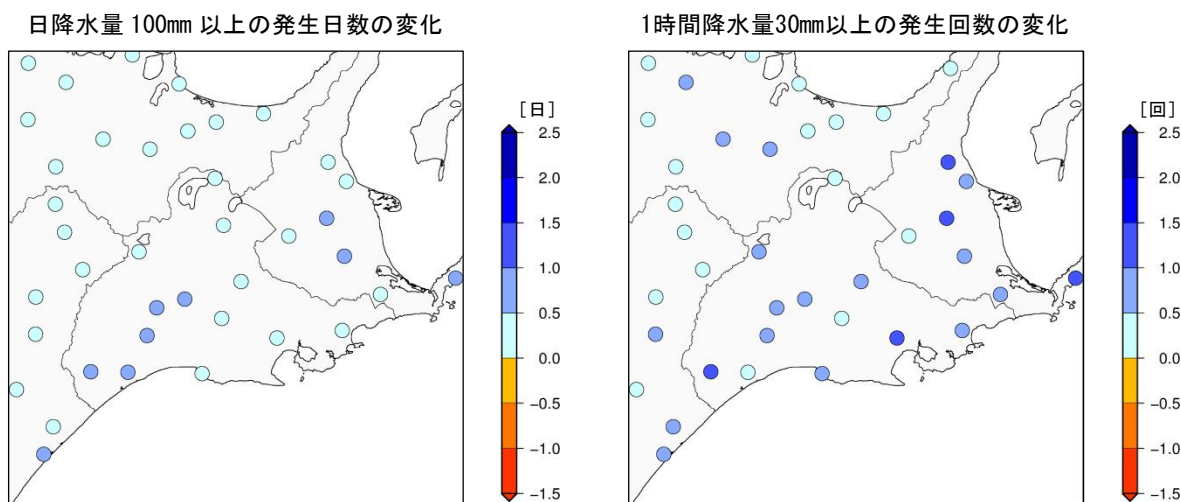


図 5.9.5-1 釧路地方の大雨等の年間発生日（回）数の変化（単位：日・回）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

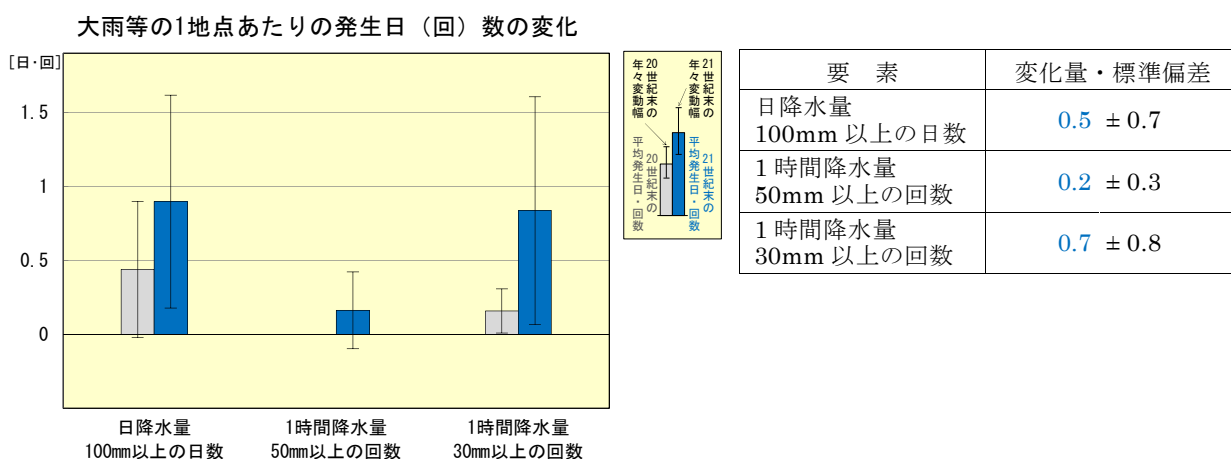


図 5.9.5-2 釧路地方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回）【バイアス補正済み】

青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

5.10 十勝地方

5.10.1 平均・最高・最低気温

表 5.10.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.10.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

十勝地方では、年平均気温が 5.1℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも冬の上昇量がやや大きく、冬の平均気温は 6.1℃の上昇となっている。これは、2.1 で述べたとおり、積雪の融解・減少等によりさらに気温が上昇する効果が、より影響の受けやすい冬に現れているものと考えられる。

表 5.10.1-1 十勝地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	5.1 ± 0.7	4.6 ± 1.0	4.6 ± 0.8	5.2 ± 0.8	6.1 ± 1.3
最高気温	4.9 ± 0.7	4.5 ± 1.1	4.4 ± 0.9	5.0 ± 0.8	5.7 ± 1.1
最低気温	5.4 ± 0.8	4.8 ± 0.9	4.8 ± 0.8	5.4 ± 0.9	6.5 ± 1.5

【代表地点（帯広）の将来予測】

表 5.10.1-2 帯広の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	5.8 ± 0.9	5.1 ± 1.0	4.7 ± 1.0	5.3 ± 0.8	8.1 ± 1.9
最高気温	5.6 ± 0.8	5.1 ± 1.2	4.4 ± 1.0	5.2 ± 0.8	7.7 ± 1.6
最低気温	6.1 ± 1.0	5.3 ± 0.9	4.9 ± 0.9	5.4 ± 0.9	8.8 ± 2.2

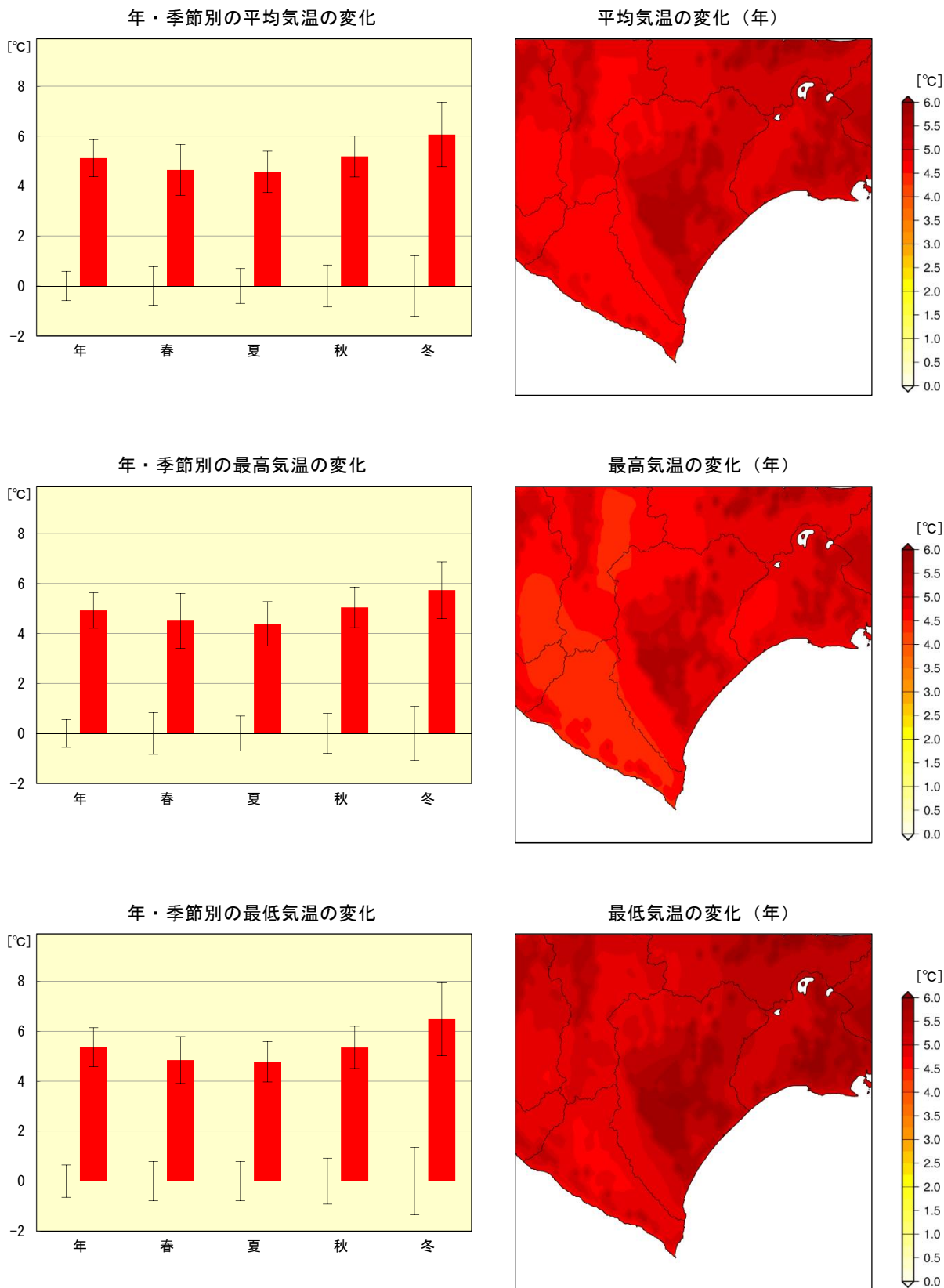


図 5.10.1-1 十勝地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位: °C)

左図: 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図: 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.10.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.10.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.10.2-2 は、十勝地方の現在（平年値¹⁷）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

十勝地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 49 日、真夏日は年に約 22 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 80 日程度の出現になることを、真夏日が 30 日程度の出現になることを表している。

また、現在はほとんど出現しない猛暑日や熱帯夜が、21 世紀末には年に 5 日程度出現する予測となっている。

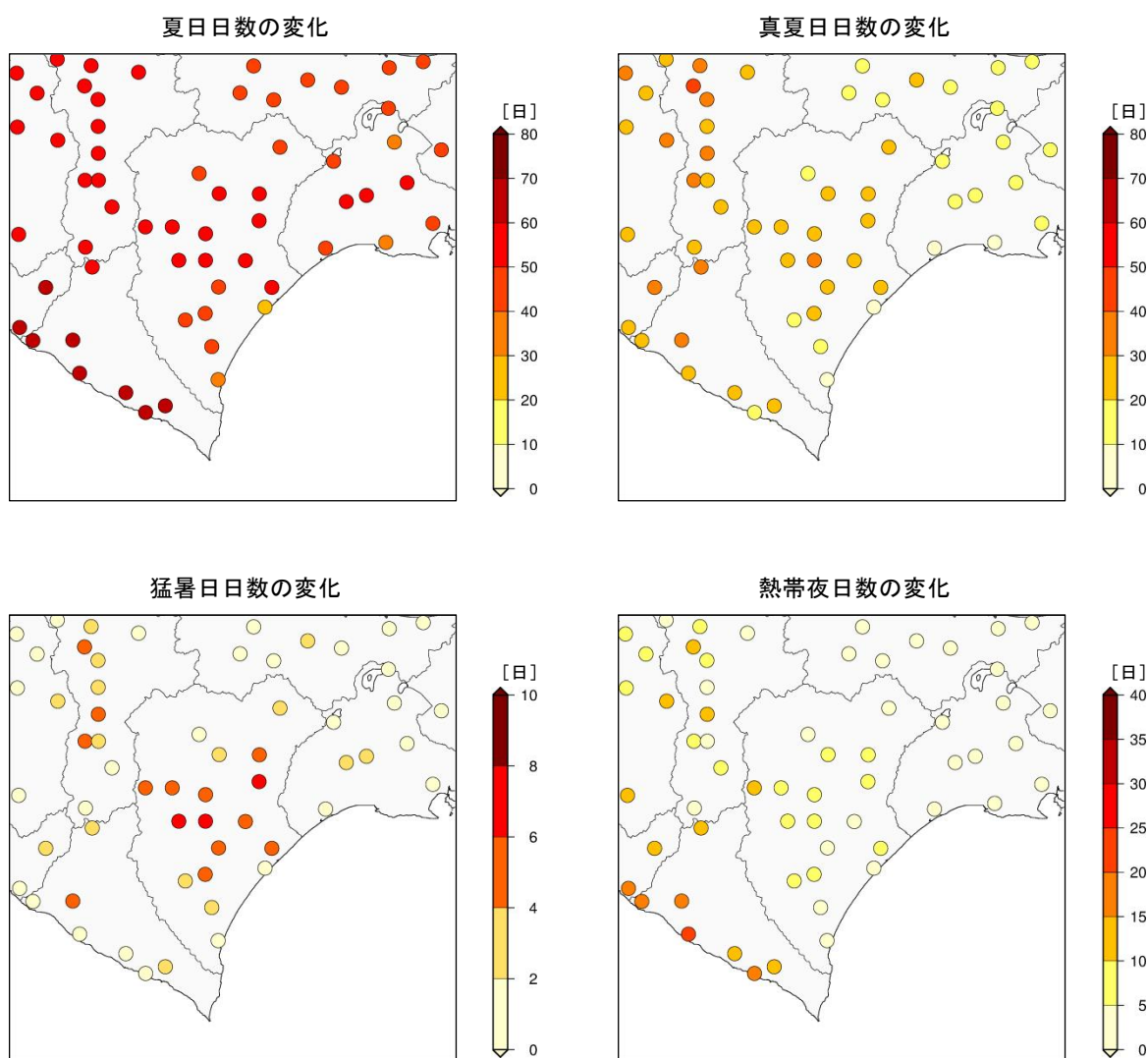


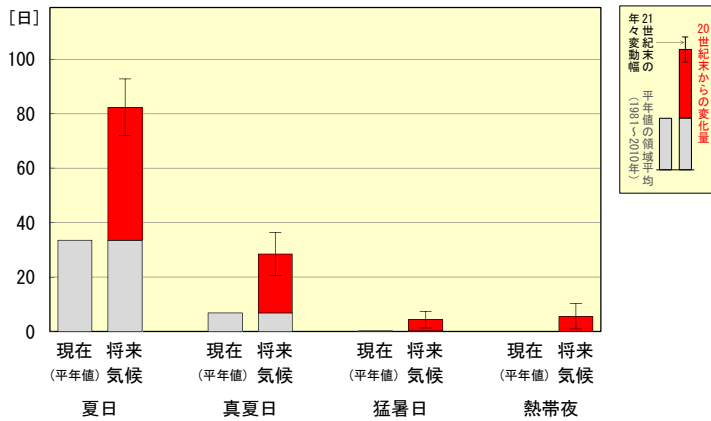
図 5.10.2-1 十勝地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

¹⁷ 十勝地方の観測点の平年値（1981-2010年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
夏日	48.8 ± 10.4
真夏日	21.5 ± 7.9
猛暑日	4.1 ± 3.0
熱帯夜	5.6 ± 4.6

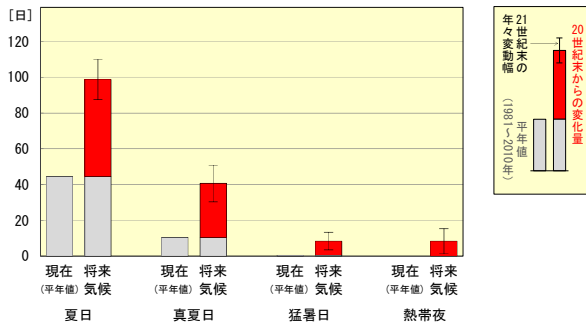
図 5.10.2-2 十勝地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは十勝地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点（帯広）の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化

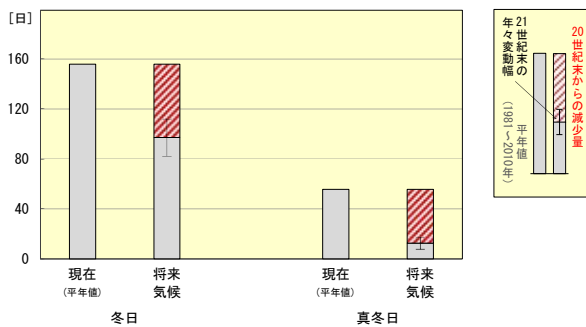


要素	変化量・標準偏差
夏日	54.3 ± 11.2
真夏日	30.1 ± 10.3
猛暑日	7.9 ± 5.0
熱帯夜	8.4 ± 6.9

図 5.10.2-3 帯広の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは帯広の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-58.8 ± 14.8
真冬日	-43.2 ± 4.8

図5.10.2-4 帯広の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは帯広の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.10.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.10.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.10.3-2 は、十勝地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

十勝地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 51 日、真冬日は年に約 54 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 2/3 の 120 日程度の出現になることを、真冬日が 10 日程度の出現になることを表している。

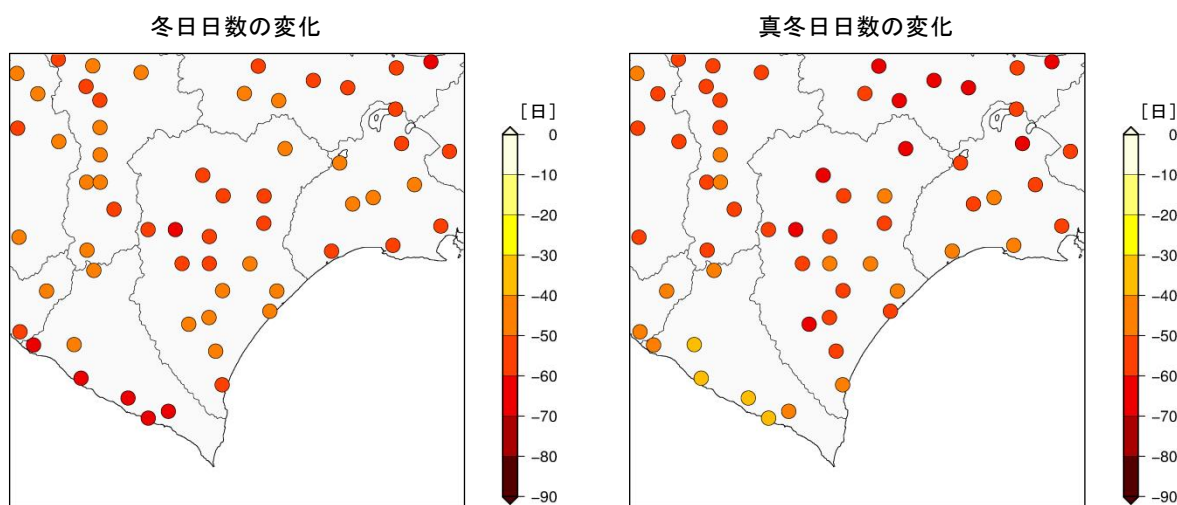


図 5.10.3-1 十勝地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

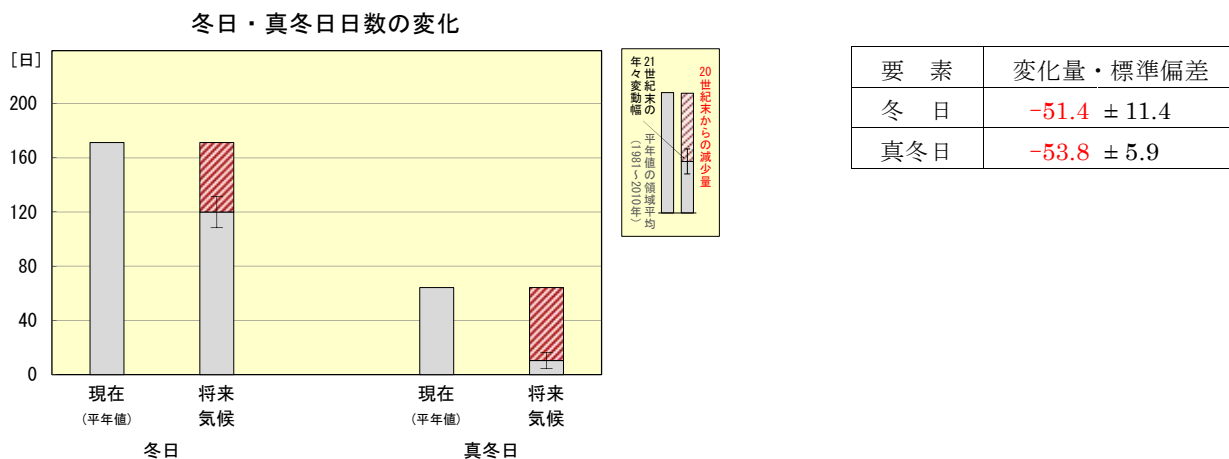


図 5.10.3-2 十勝地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは十勝地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

5.10.4 年降水量

図 5.10.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.10.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

十勝地方の年降水量は、約 120mm の有意な増加となっている。

季節変化では、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化はないが、8 月頃の年々変動に若干の増加傾向が見られる。

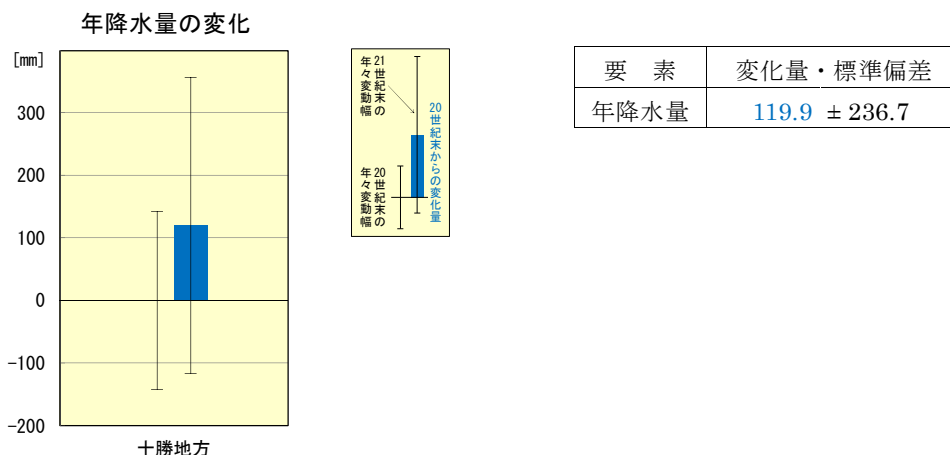


図 5.10.4-1 十勝地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

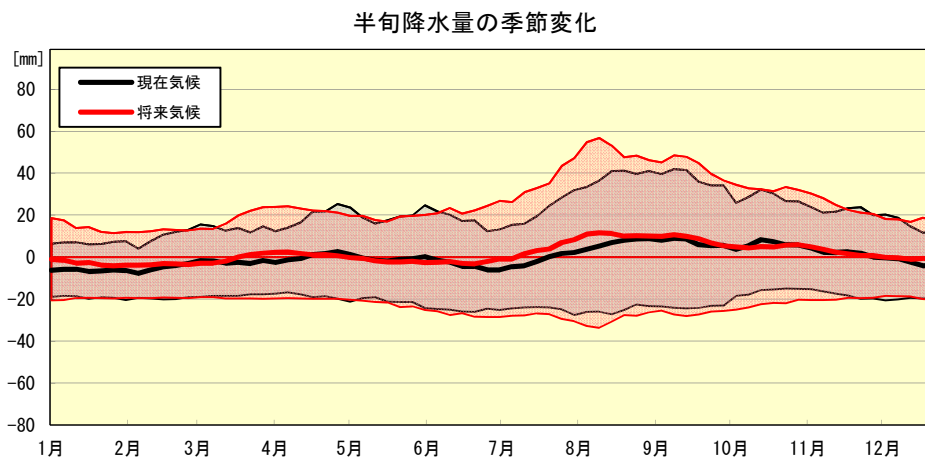


図 5.10.4-2 十勝地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半旬別値を1年分示したもので、太線は通年半旬別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.10.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.10.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.10.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

十勝地方では、1 地点あたりの大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨や 1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末にはそれぞれの現象がほぼ毎年のように出現する予測となっている。

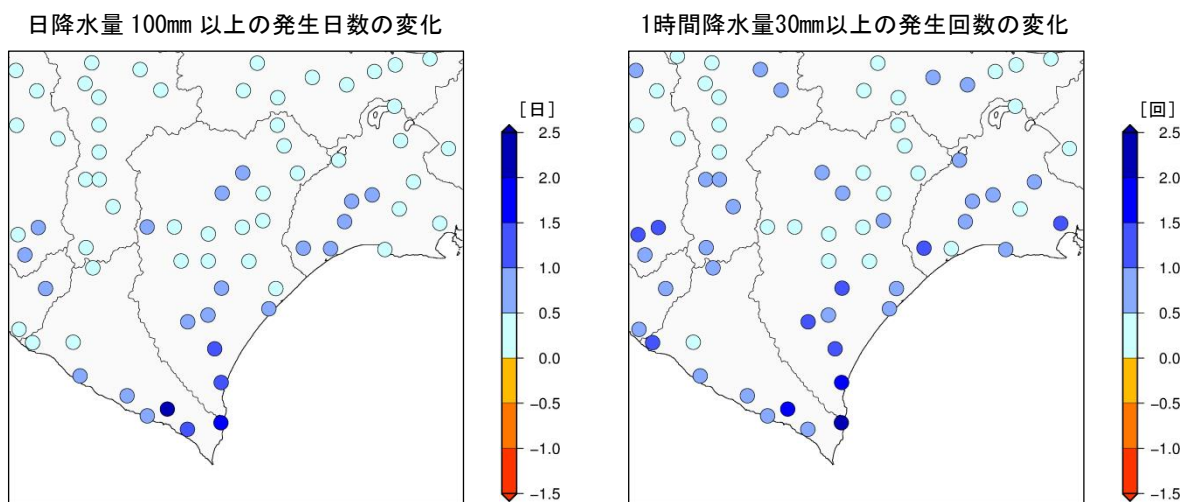


図 5.10.5-1 十勝地方の大雨等の年間発生日（回）数の変化（単位：日・回）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

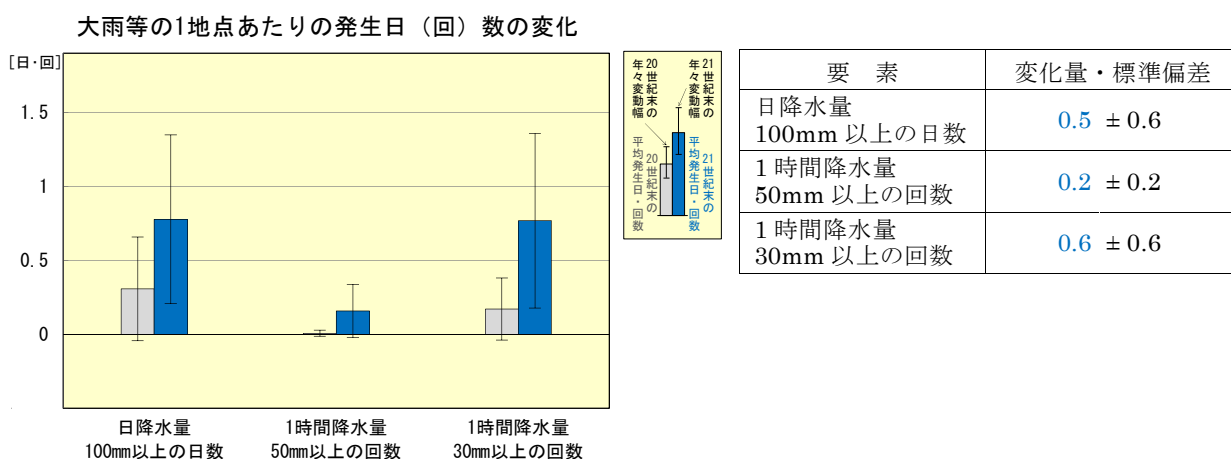


図 5.10.5-2 十勝方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回）【バイアス補正済み】

青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

5.11 胆振地方

5.11.1 平均・最高・最低気温

表 5.11.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.11.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

胆振地方では、年平均気温が 4.8℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも冬の上昇量がやや大きく、冬の平均気温は 5.2℃の上昇となっている。これは、2.1 で述べたとおり、積雪の融解・減少等によりさらに気温が上昇する効果が、より影響の受けやすい冬に現れているものと考えられる。

表 5.11.1-1 胆振地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.8 ± 0.7	4.3 ± 0.9	4.6 ± 0.7	5.0 ± 0.8	5.2 ± 1.2
最高気温	4.6 ± 0.7	4.2 ± 1.0	4.4 ± 0.7	4.9 ± 0.8	4.9 ± 1.1
最低気温	5.0 ± 0.7	4.5 ± 0.9	4.8 ± 0.7	5.2 ± 0.8	5.7 ± 1.3

【代表地点（苫小牧）の将来予測】

表 5.11.1-2 苫小牧の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.9 ± 0.7	4.3 ± 0.8	4.7 ± 0.8	4.9 ± 0.8	5.5 ± 1.2
最高気温	4.6 ± 0.7	4.2 ± 0.9	4.6 ± 0.9	4.9 ± 0.8	4.9 ± 1.1
最低気温	5.1 ± 0.7	4.5 ± 0.8	4.8 ± 0.8	5.0 ± 0.8	6.3 ± 1.4

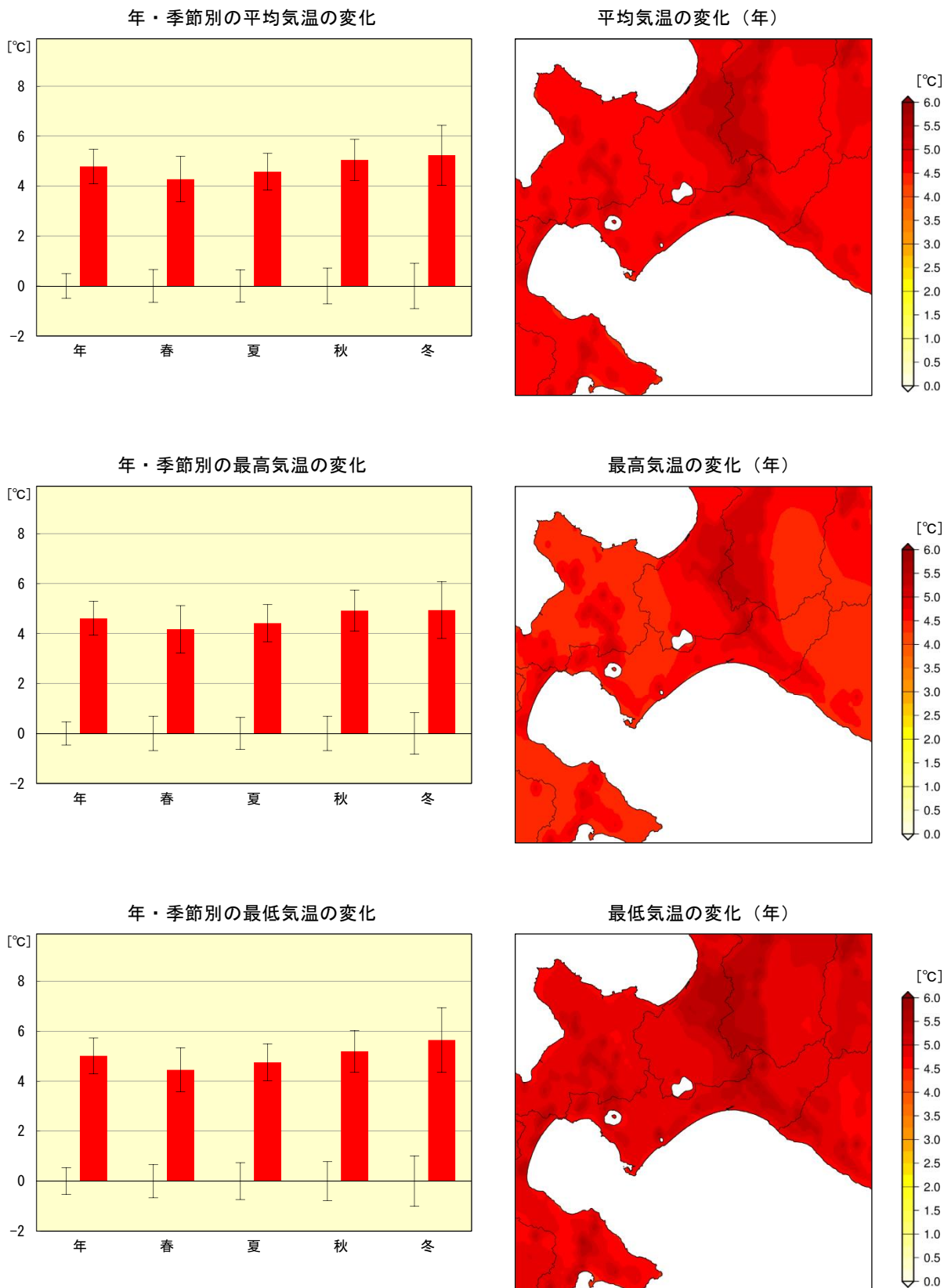


図 5.11.1-1 胆振地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位: °C)

左図: 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図: 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.11.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.11.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.11.2-2 は、胆振地方の現在（平年値¹⁸）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

胆振地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 59 日、真夏日は年に約 21 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 80 日程度の出現になることを、真夏日が 22 日程度の出現になることを表している。

また、現在はほとんど出現しない熱帯夜が、21 世紀末には年に 12 日程度出現する予測となっている。

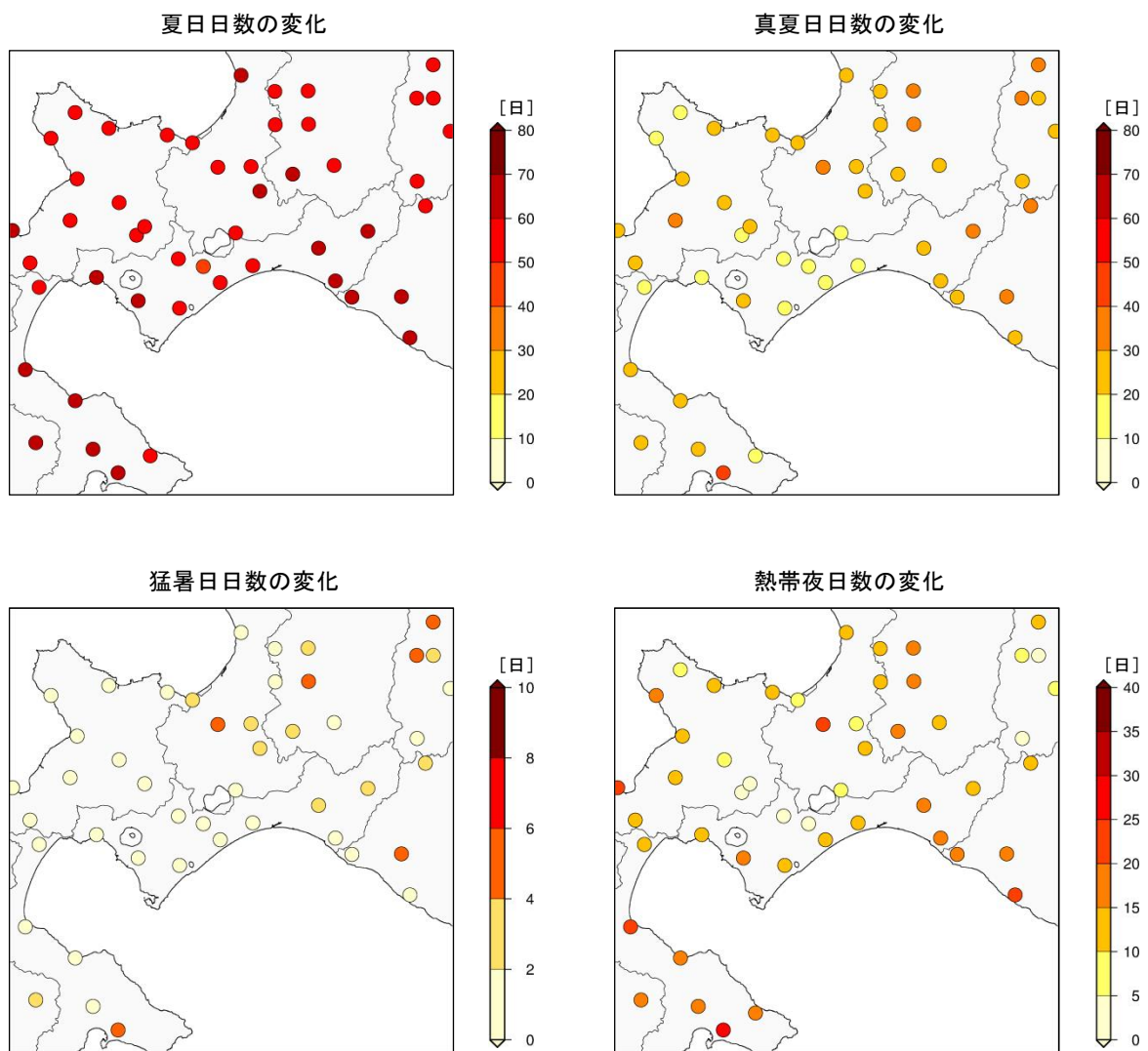


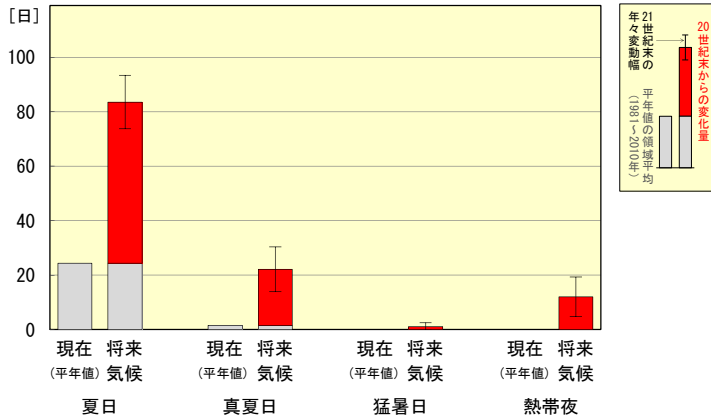
図 5.11.2-1 胆振地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

¹⁸ 胆振地方の観測点の平年値（1981-2010年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
夏日	59.2 ± 9.8
真夏日	20.6 ± 8.2
猛暑日	1.1 ± 1.4
熱帯夜	12.0 ± 7.3

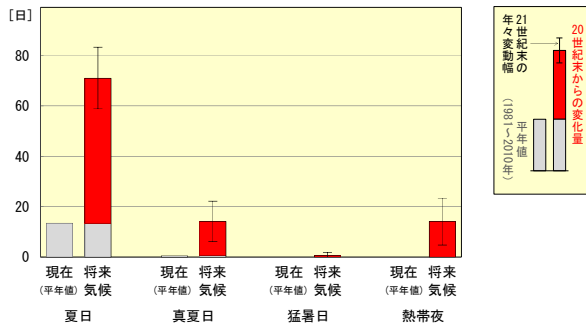
図 5.11.2-2 胆振地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日） [バイアス補正済み]

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは胆振地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点（苫小牧）の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化

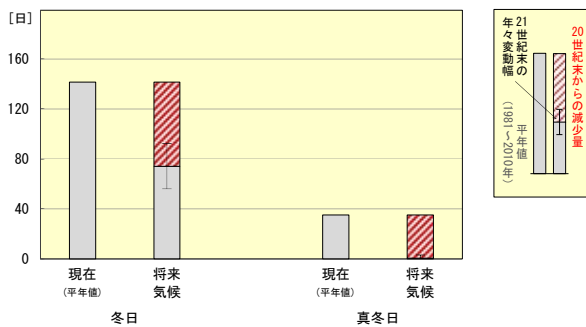


要素	変化量・標準偏差
夏日	57.5 ± 12.2
真夏日	13.6 ± 8.0
猛暑日	0.6 ± 1.3
熱帯夜	14.1 ± 9.3

図 5.11.2-3 苫小牧の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日） [バイアス補正済み]

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは苫小牧の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-67.2 ± 18.1
真冬日	-34.6 ± 2.6

図 5.11.2-4 苫小牧の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日） [バイアス補正済み]

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは苫小牧の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.11.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.11.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.11.3-2 は、胆振地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

胆振地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 59 日、真冬日は年に約 44 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 2/3 の 100 日程度の出現になることを、真冬日が 5 日程度の出現になることを表している。

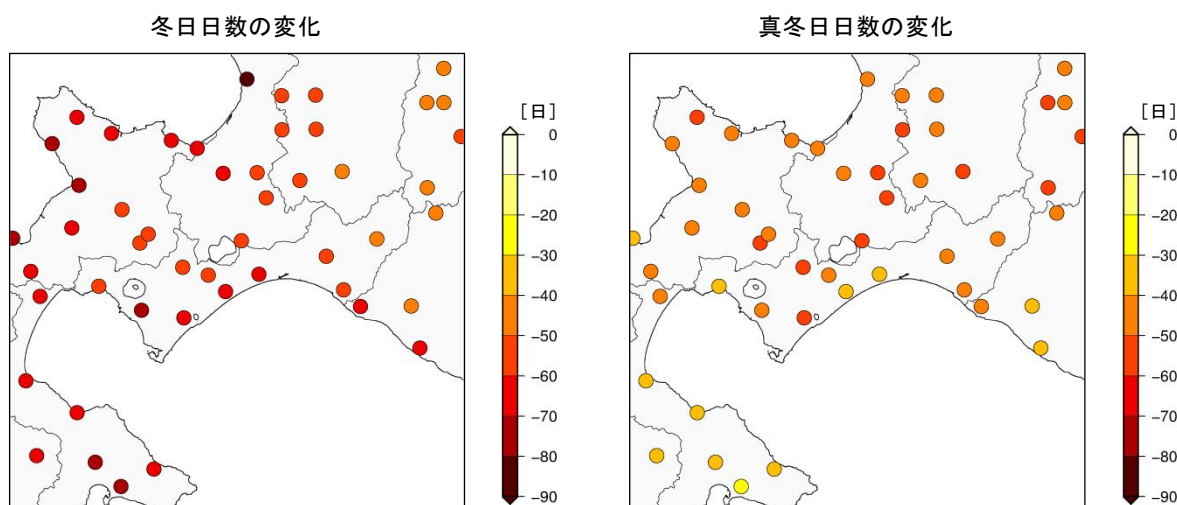


図 5.11.3-1 胆振地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

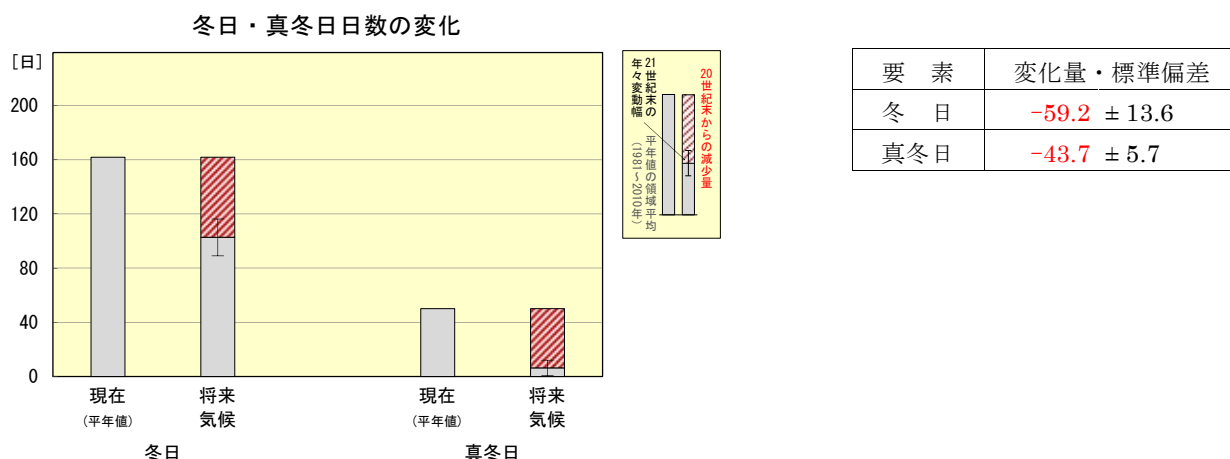


図 5.11.3-2 胆振地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは胆振地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

5.11.4 年降水量

図 5.11.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.11.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

胆振地方の年降水量は、約 183mm の有意な増加となっている。

季節変化では、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化傾向は見られない。

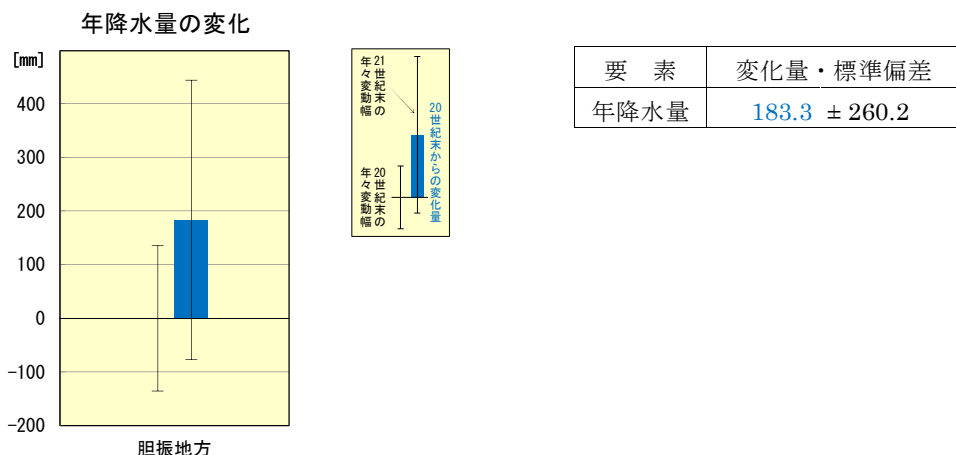


図 5.11.4-1 胆振地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

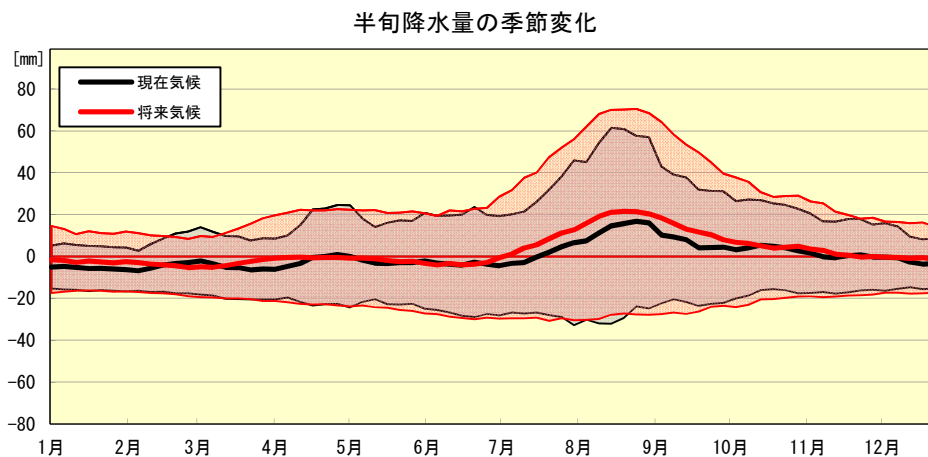


図 5.11.4-2 胆振地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半旬別値を1年分示したもので、太線は通年半旬別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.11.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.11.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.11.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

胆振地方では、1 地点あたりの大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨や 1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末にはそれぞれの現象が年に 2 日（回）程度出現する予測となっている。また、現在気候ではほとんど発生しない 1 時間降水量 50mm 以上の短時間強雨（滝のように降る雨）が、21 世紀末には数年に 1 回程度出現する予測となっている。

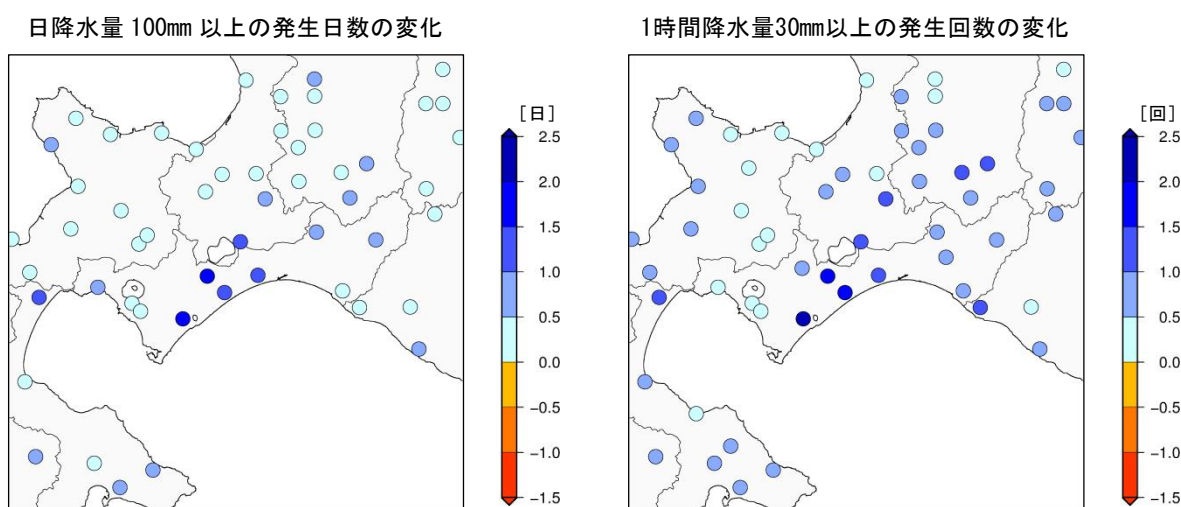


図 5.11.5-1 胆振地方の大雨等の年間発生日（回）数の変化（単位：日・回） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

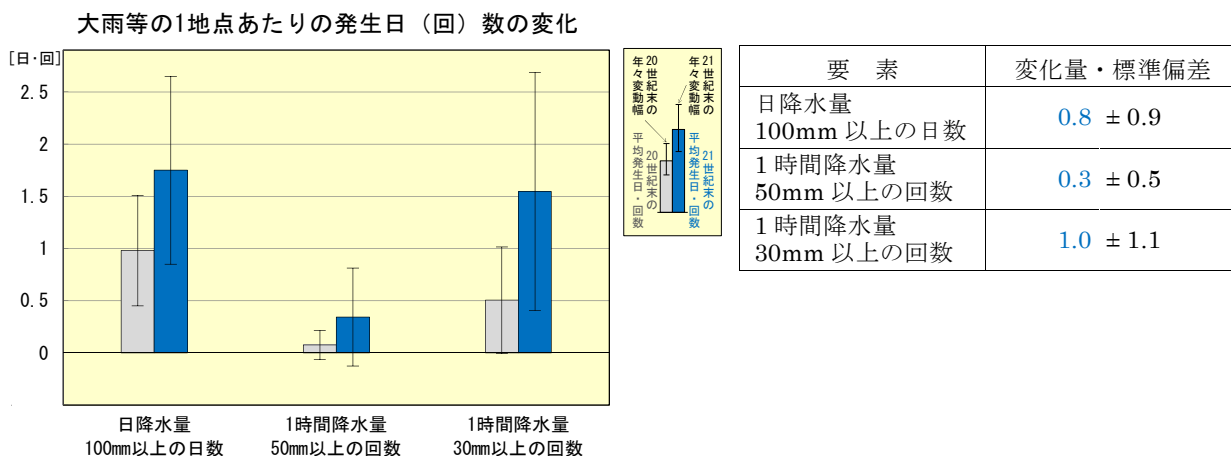


図 5.11.5-2 胆振地方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回） [バイアス補正済み]

青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

5.12 日高地方

5.12.1 平均・最高・最低気温

表 5.12.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.12.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

日高地方では、年平均気温が 4.7℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも秋から冬にかけての上昇量がやや大きく、冬の平均気温は 5.1℃の上昇となっている。

表 5.12.1-1 日高地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.7 ± 0.7	4.1 ± 0.9	4.5 ± 0.7	5.0 ± 0.9	5.1 ± 1.2
最高気温	4.5 ± 0.7	4.0 ± 0.9	4.3 ± 0.7	4.8 ± 0.9	4.8 ± 1.1
最低気温	4.9 ± 0.7	4.3 ± 0.9	4.7 ± 0.8	5.1 ± 0.9	5.4 ± 1.2

【代表地点（浦河）の将来予測】

表 5.12.1-2 浦河の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.6 ± 0.7	4.0 ± 0.8	4.5 ± 0.8	4.9 ± 0.8	5.1 ± 1.1
最高気温	4.4 ± 0.7	3.9 ± 0.8	4.4 ± 0.8	4.7 ± 0.8	4.8 ± 1.1
最低気温	4.8 ± 0.7	4.0 ± 0.7	4.7 ± 0.8	5.0 ± 0.9	5.4 ± 1.1

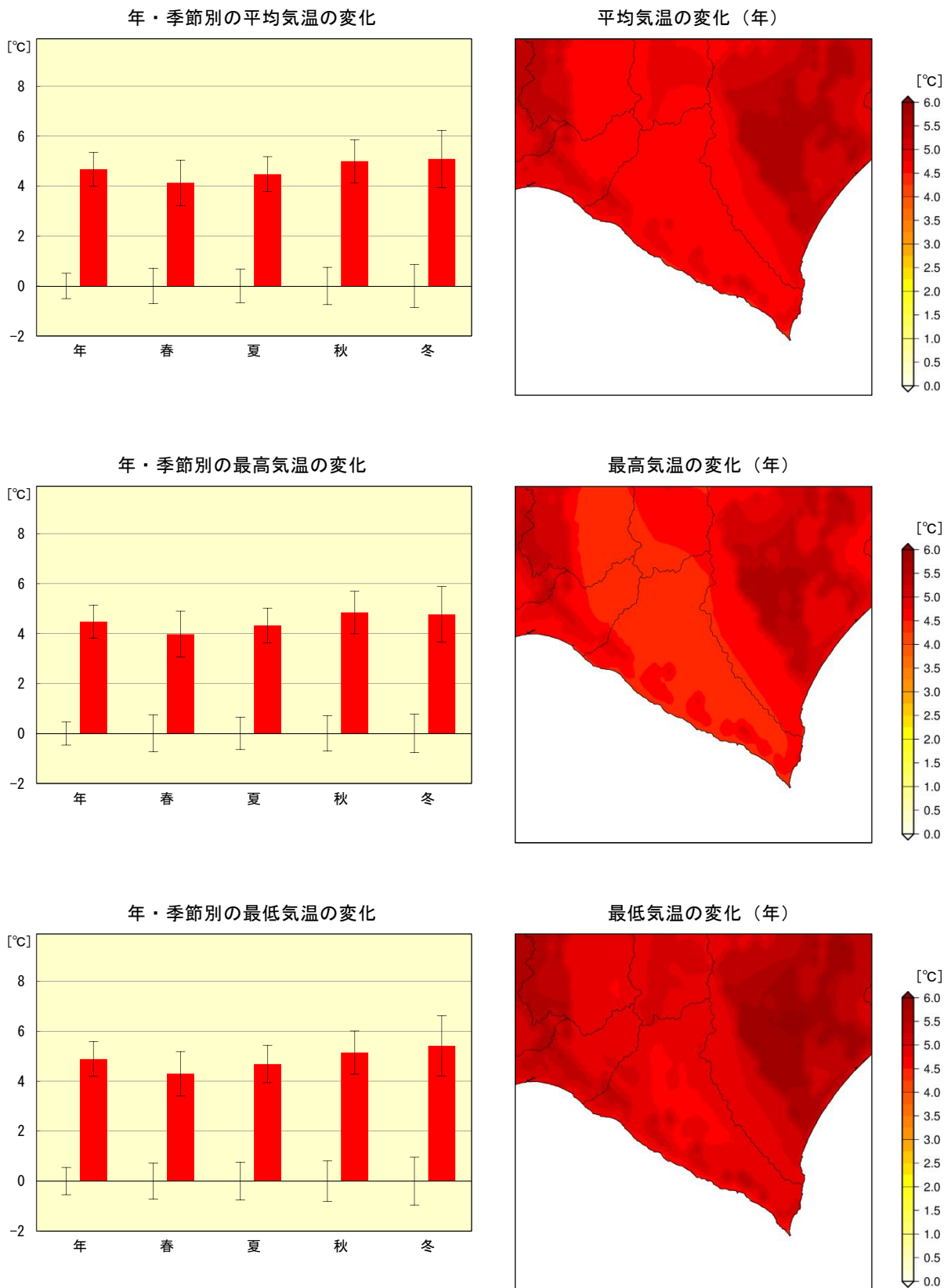


図 5.12.1-1 日高地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位: °C)

左図: 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図: 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.12.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.12.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.12.2-2 は、日高地方の現在（平年値¹⁹）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

日高地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 66 日、真夏日は年に約 26 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 90 日程度の出現になることを、真夏日が 30 日程度の出現になることを表している。

また、現在はほとんど出現しない熱帯夜が、21 世紀末には年に 16 日程度出現する予測となっている。

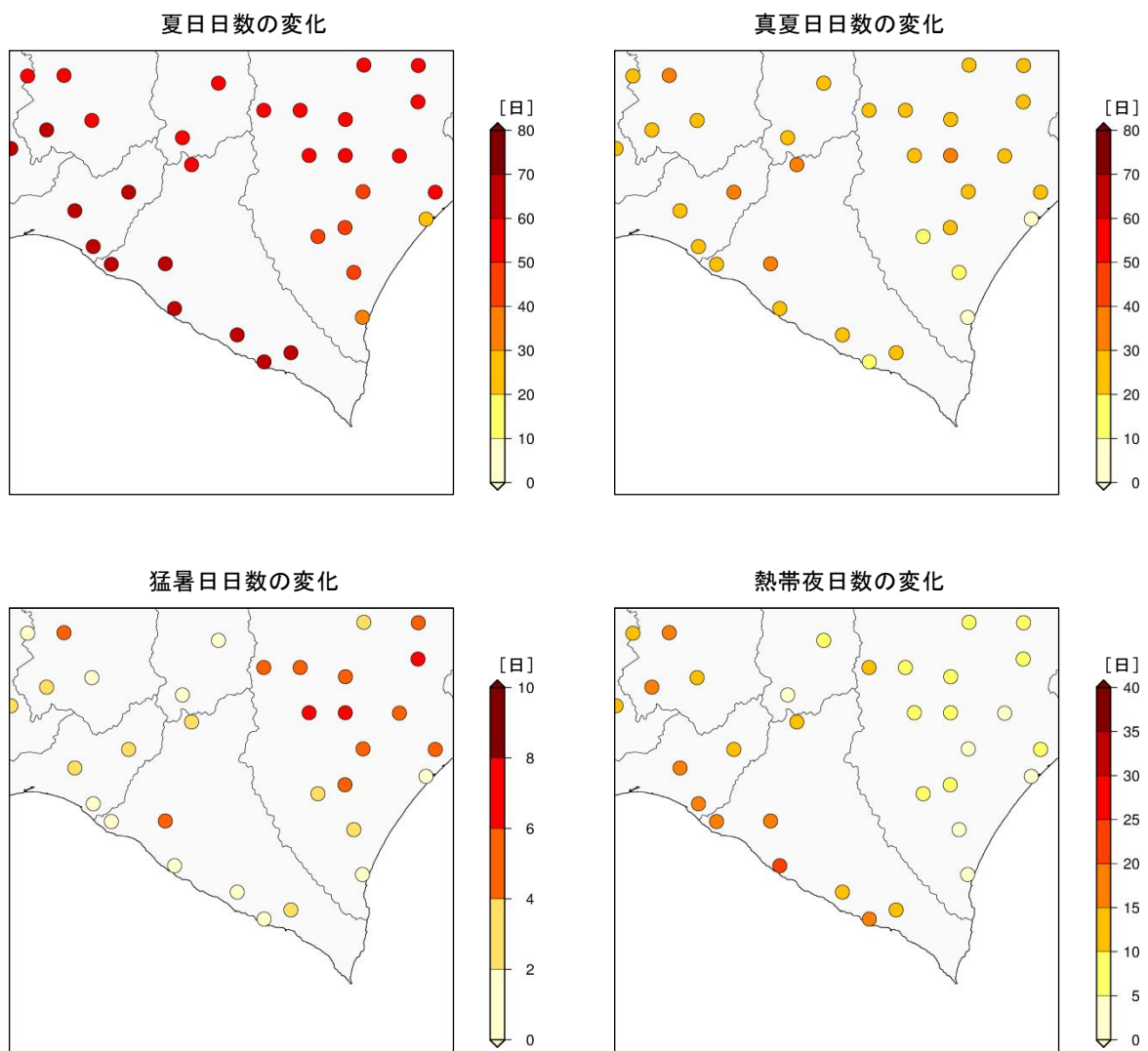


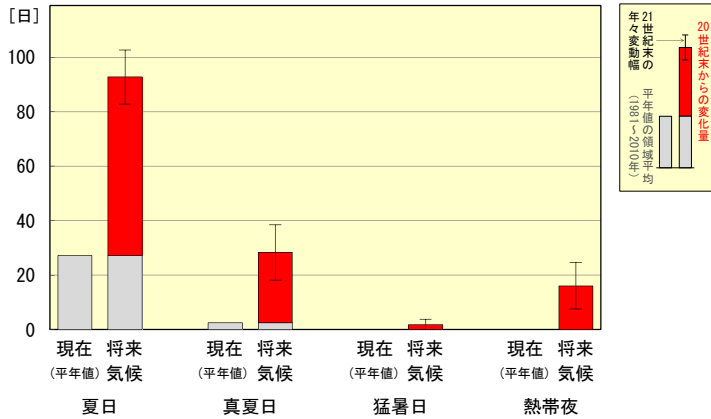
図 5.12.2-1 日高地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

¹⁹ 日高地方の観測点の平年値（1981-2010年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



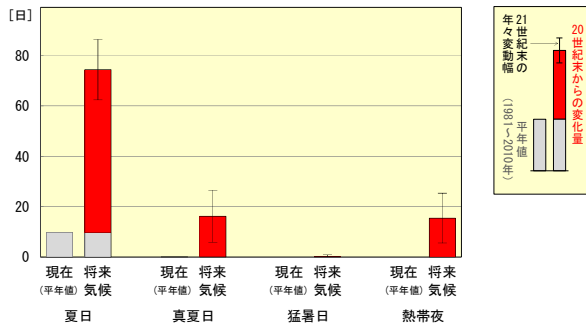
要素	変化量・標準偏差
夏日	65.6 ± 10.0
真夏日	25.8 ± 10.1
猛暑日	1.8 ± 2.0
熱帯夜	16.0 ± 8.5

図 5.12.2-2 日高地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは日高地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。
 ※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点（浦河）の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化

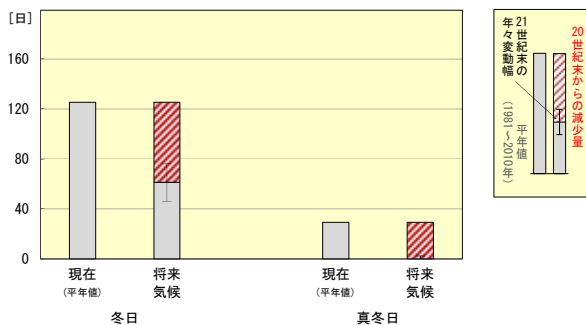


要素	変化量・標準偏差
夏日	64.5 ± 11.9
真夏日	16.1 ± 10.3
猛暑日	0.2 ± 0.7
熱帯夜	15.5 ± 9.9

図 5.12.2-3 浦河の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは浦河の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-64.0 ± 15.3
真冬日	-30.8 ± 2.3

図 5.12.2-4 浦河の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは浦河の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.12.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.12.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.12.3-2 は、日高地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

日高地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 59 日、真冬日は年に約 39 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 2/3 の 100 日程度の出現になることを、真冬日が数日程度とほとんど出現しなくなる可能性があることを表している。

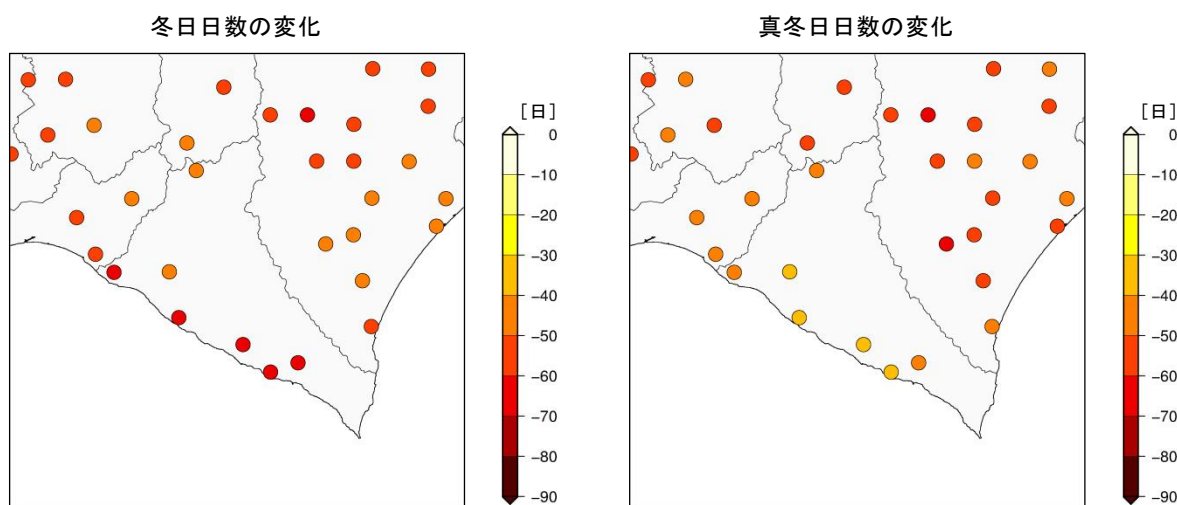


図 5.12.3-1 日高地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

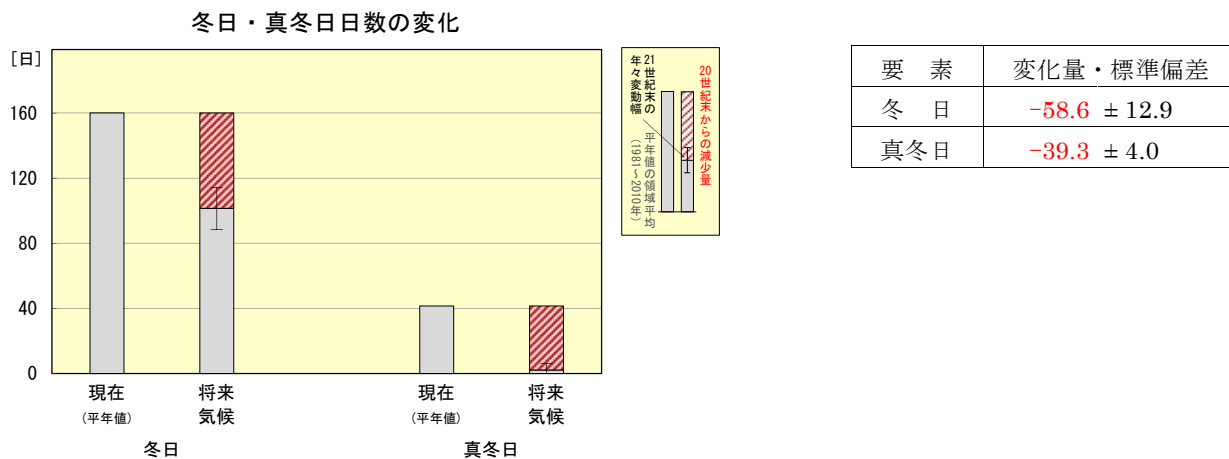


図 5.12.3-2 日高地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは日高地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

5.12.4 年降水量

図 5.12.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.12.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

日高地方の年降水量は、約 282mm の有意な増加となっている。

季節変化では、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化はないが、7月から8月にかけての降水量と年々変動に若干の増加傾向が見られる。

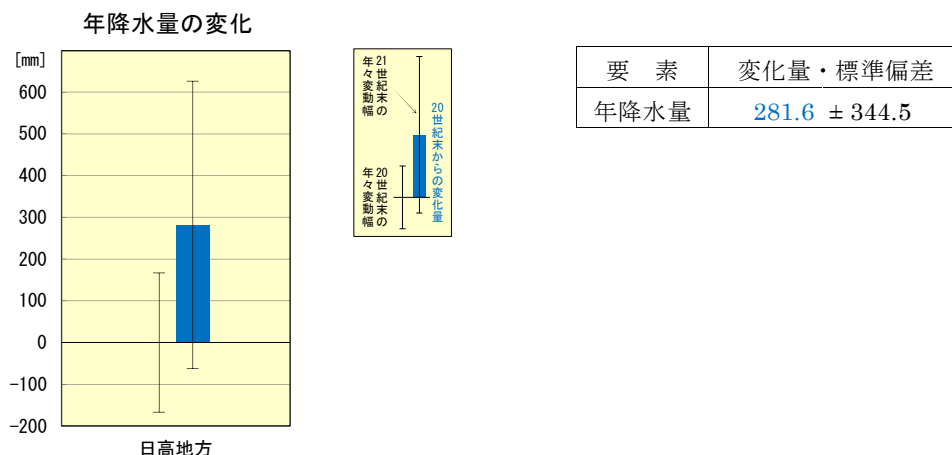


図 5.12.4-1 日高地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

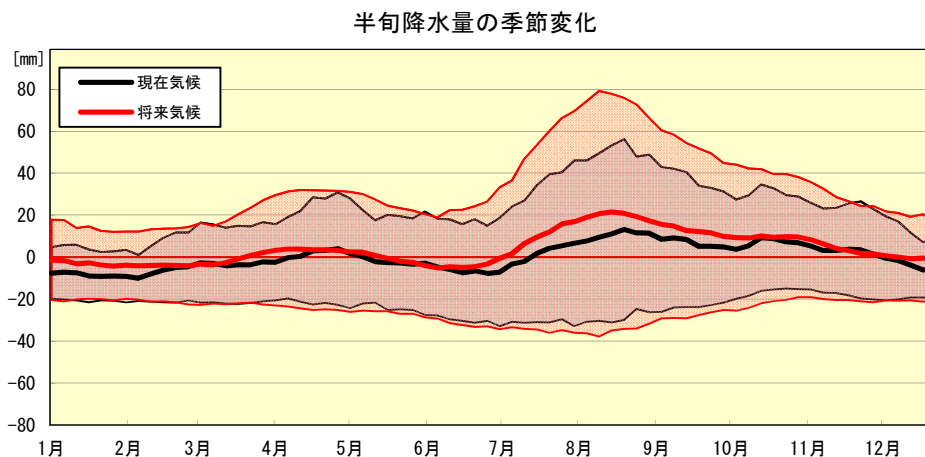


図 5.12.4-2 日高地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半旬別値を1年分示したもので、太線は通年半旬別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.12.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.12.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.12.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

日高地方では、1 地点あたりの大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨は、21 世紀末には年に 2 日程度、1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末にはほぼ毎年のように出現する予測となっている。また、現在気候ではほとんど発生しない 1 時間降水量 50mm 以上の短時間強雨（滝のように降る雨）が、21 世紀末には数年に 1 回程度出現する予測となっている。

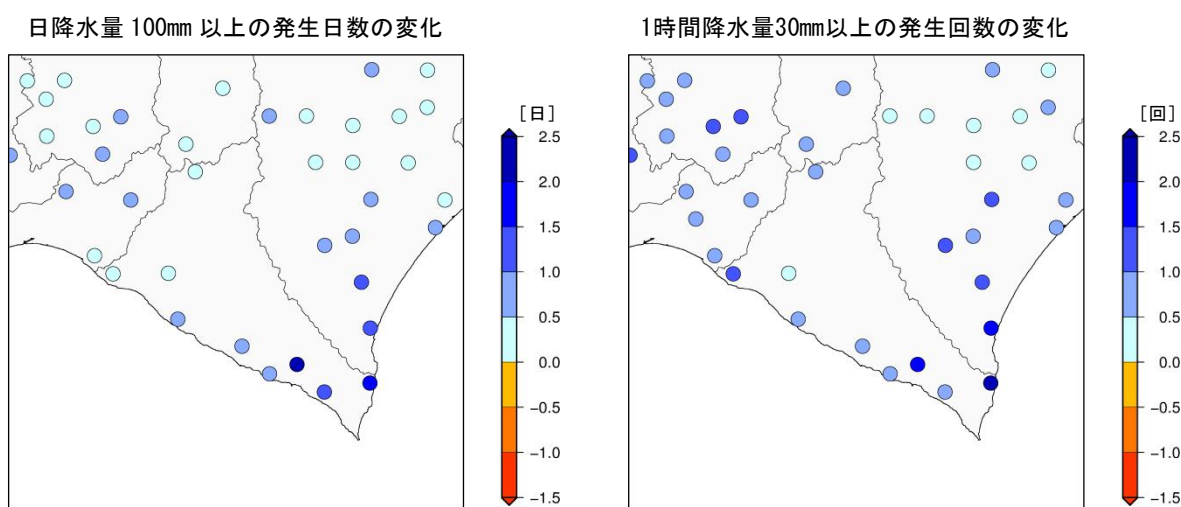


図 5.12.5-1 日高地方の大雨等の年間発生日（回）数の変化（単位：日・回） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

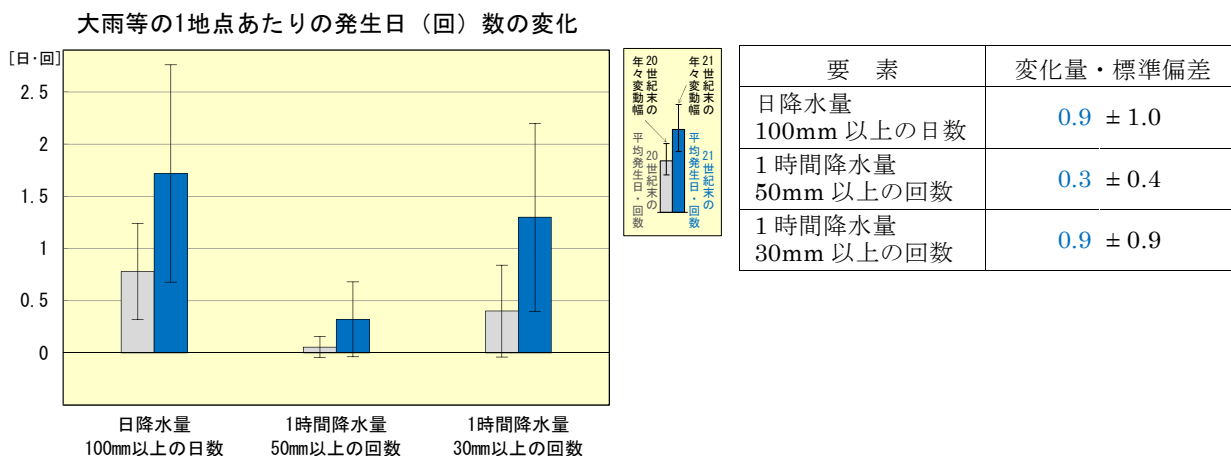


図 5.12.5-2 日高地方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回） [バイアス補正済み]

青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

5.13 渡島地方

5.13.1 平均・最高・最低気温

表 5.13.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.13.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

渡島地方では、年平均気温が 4.7℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節とも有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも秋から冬にかけての上昇量がやや大きく、冬の平均気温は 5.0℃の上昇となっている。

表 5.13.1-1 渡島地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.7 ± 0.7	4.2 ± 0.9	4.6 ± 0.7	4.9 ± 0.8	5.0 ± 1.1
最高気温	4.5 ± 0.7	4.1 ± 0.9	4.4 ± 0.7	4.8 ± 0.8	4.8 ± 1.1
最低気温	4.9 ± 0.7	4.4 ± 0.8	4.8 ± 0.7	5.0 ± 0.8	5.3 ± 1.1

【代表地点（函館）の将来予測】

表 5.13.1-2 函館の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.6 ± 0.7	4.0 ± 0.8	4.6 ± 0.8	4.9 ± 0.8	4.9 ± 1.1
最高気温	4.5 ± 0.7	4.0 ± 0.9	4.4 ± 0.8	4.8 ± 0.8	4.8 ± 1.1
最低気温	4.7 ± 0.7	4.1 ± 0.8	4.8 ± 0.8	4.9 ± 0.8	5.2 ± 1.1

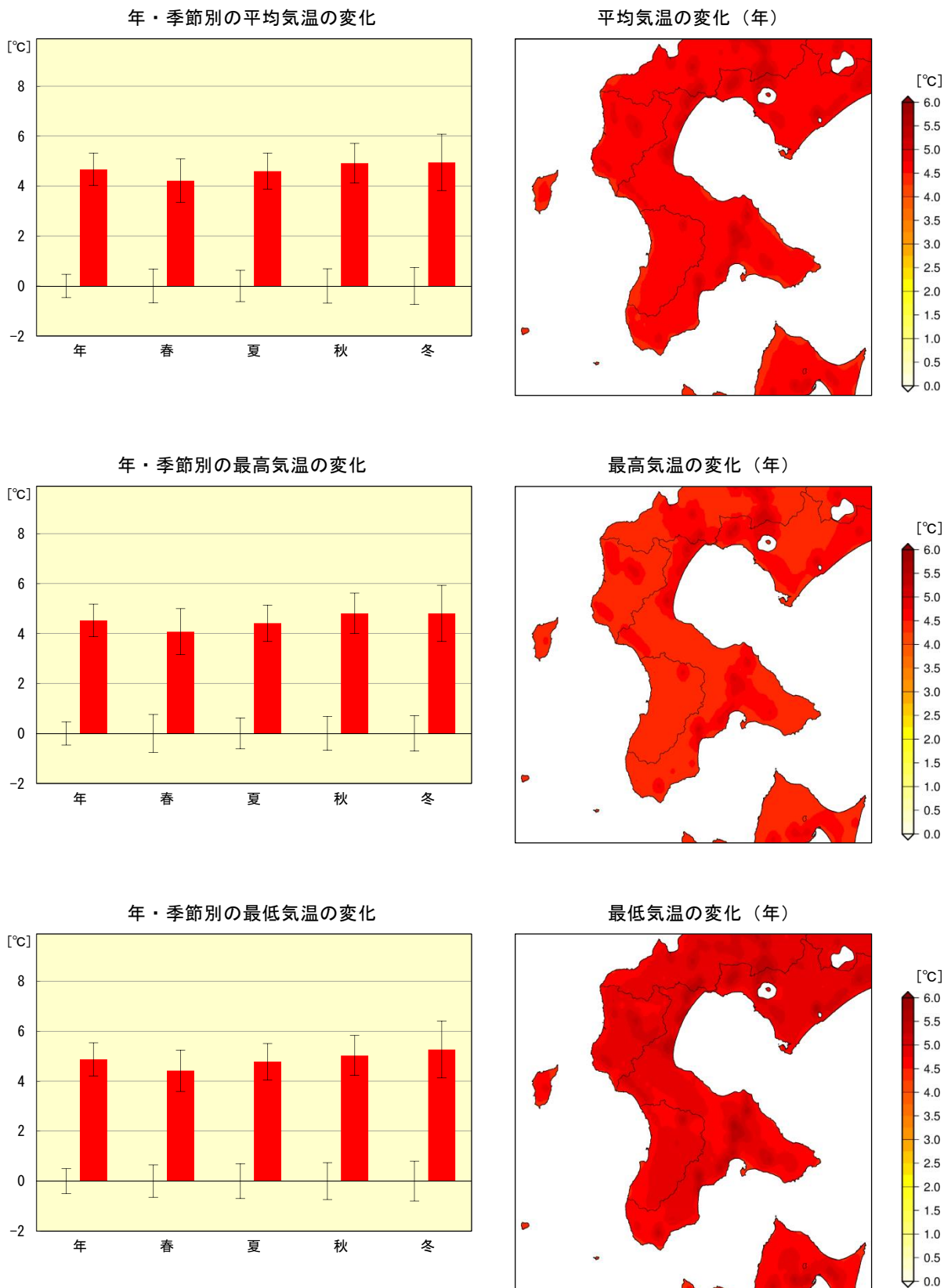


図 5.13.1-1 渡島地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位: °C)

左図: 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図: 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.13.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.13.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.13.2-2 は、渡島地方の現在（平年値²⁰）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

渡島地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 62 日、真夏日は年に約 24 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 90 日程度の出現になることを、真夏日が 25 日程度の出現になることを表している。

また、現在はほとんど出現しない熱帯夜が、21 世紀末には年に 21 日程度出現する予測となっている。

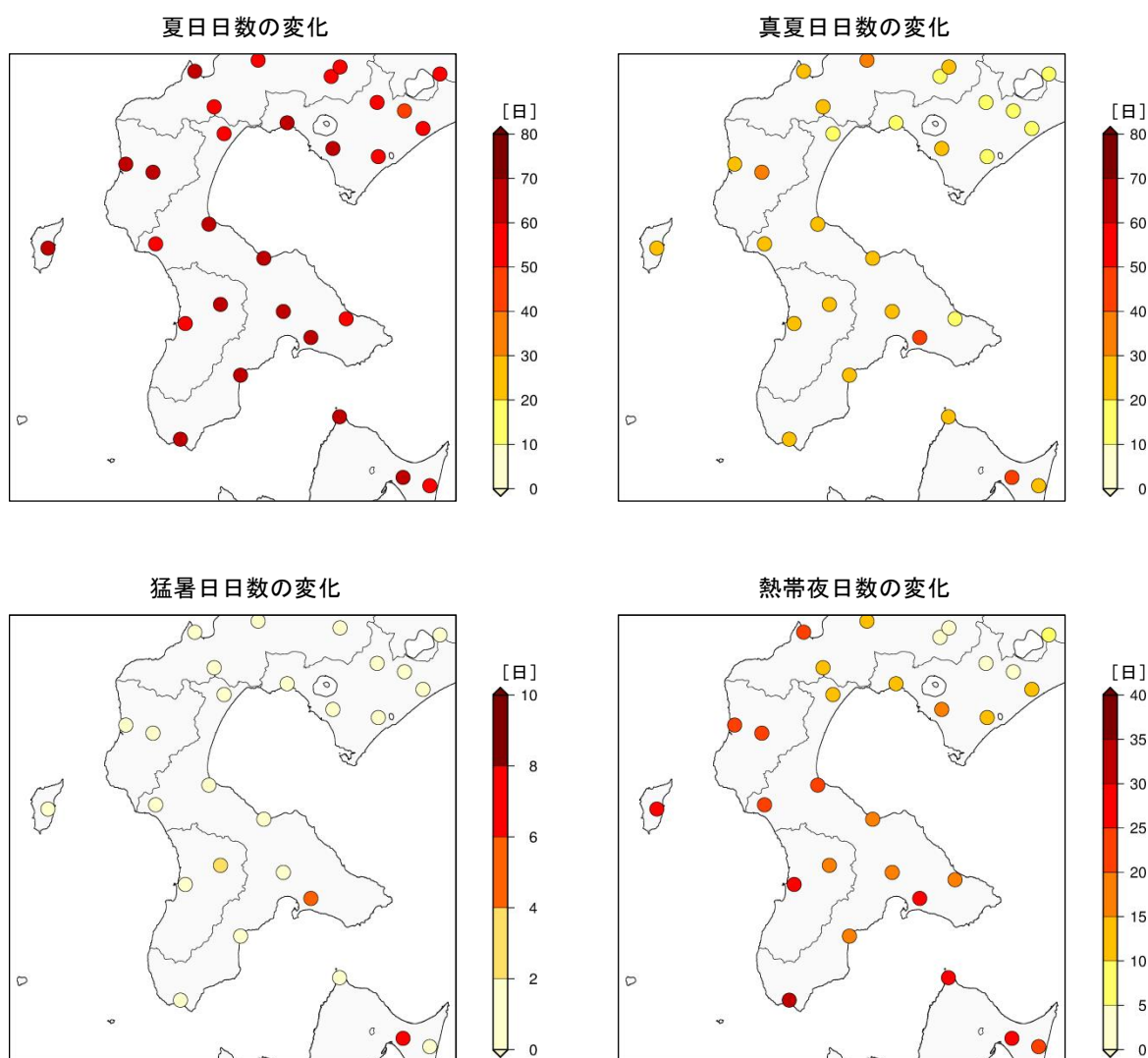


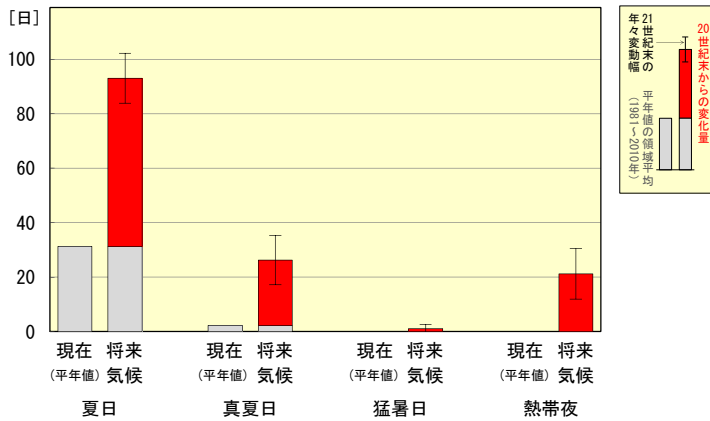
図 5.13.2-1 渡島地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

²⁰ 渡島地方の観測点の平年値（1981-2010 年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



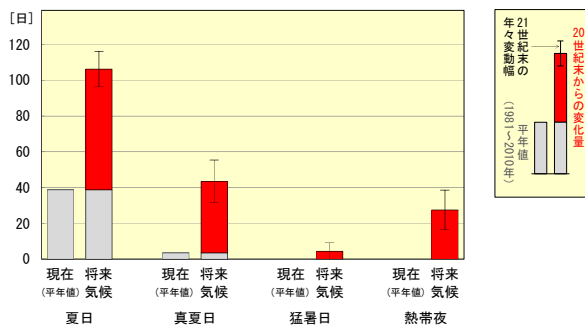
要素	変化量・標準偏差
夏日	61.7 ± 9.1
真夏日	24.0 ± 9.1
猛暑日	1.1 ± 1.5
熱帯夜	21.2 ± 9.3

図 5.13.2-2 渡島地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは渡島地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。
 ※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点（函館）の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化

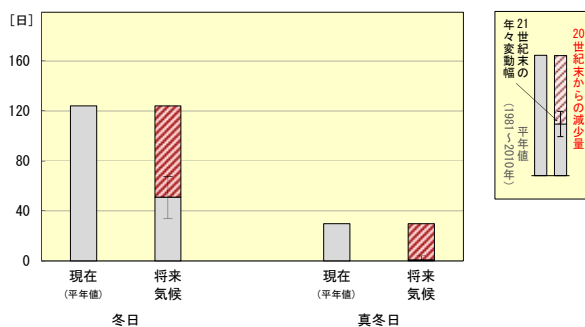


要素	変化量・標準偏差
夏日	67.5 ± 9.9
真夏日	40.0 ± 11.9
猛暑日	4.3 ± 4.8
熱帯夜	27.5 ± 11.1

図 5.13.2-3 函館の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは函館の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-73.2 ± 16.9
真冬日	-29.0 ± 3.1

図 5.13.2-4 函館の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは函館の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.13.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.13.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.13.3-2 は、渡島地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

渡島地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 73 日、真冬日は年に約 34 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 1/2 の 60 日程度の出現になることを、真冬日が数日程度とほとんど出現しなくなる可能性があることを表している。

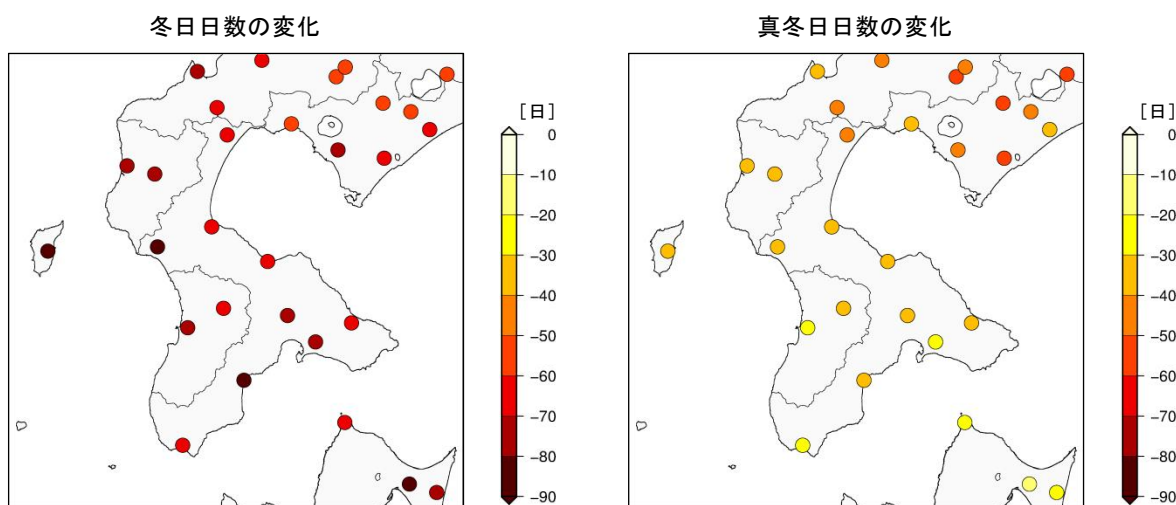


図 5.13.3-1 渡島地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

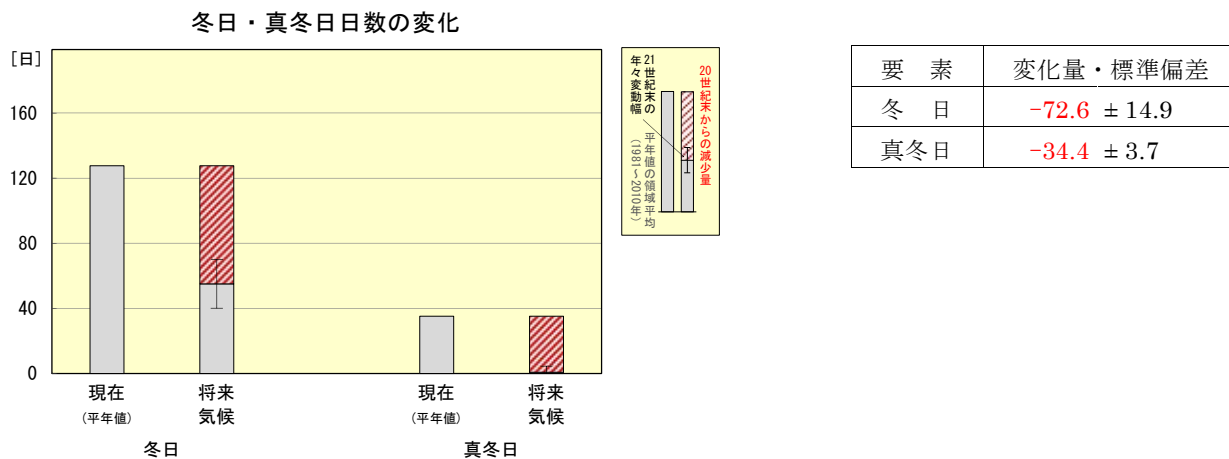


図 5.13.3-2 渡島地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは渡島地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

5.13.4 年降水量

図 5.13.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.13.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

渡島地方では、年降水量に増加傾向が現れているものの、年々の変動の幅が大きいこと等から、有意な変化とはなっていない。

季節変化においても、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化はないが、9月頃の年々変動に若干の増加傾向が見られる。

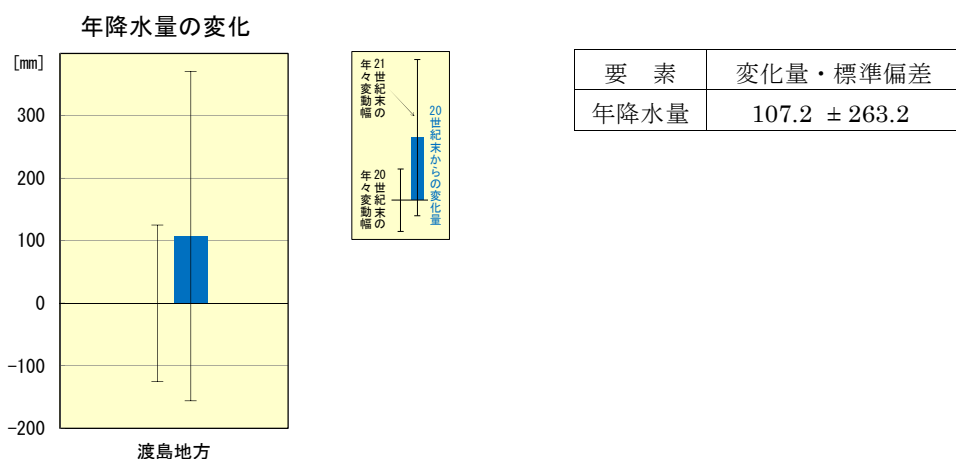


図 5.13.4-1 渡島地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字とし、有意な変化がない場合は黒字としている。

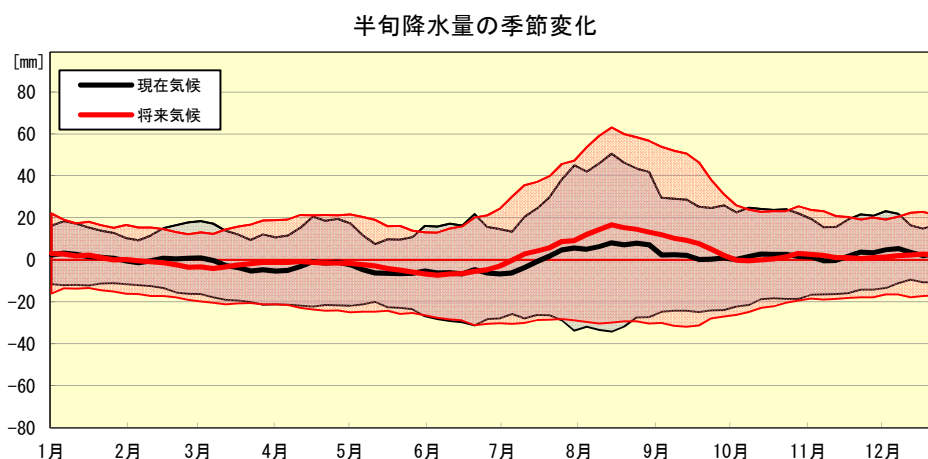


図 5.13.4-2 渡島地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半旬別値を1年分示したもので、太線は通年半旬別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.13.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.13.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.13.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

渡島地方では、1 地点あたりの大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨や 1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末にはそれぞれの現象がほぼ毎年のように出現する予測となっている。また、現在気候ではほとんど発生しない 1 時間降水量 50mm 以上の短時間強雨（滝のように降る雨）が、21 世紀末には数年に 1 回程度出現する予測となっている。

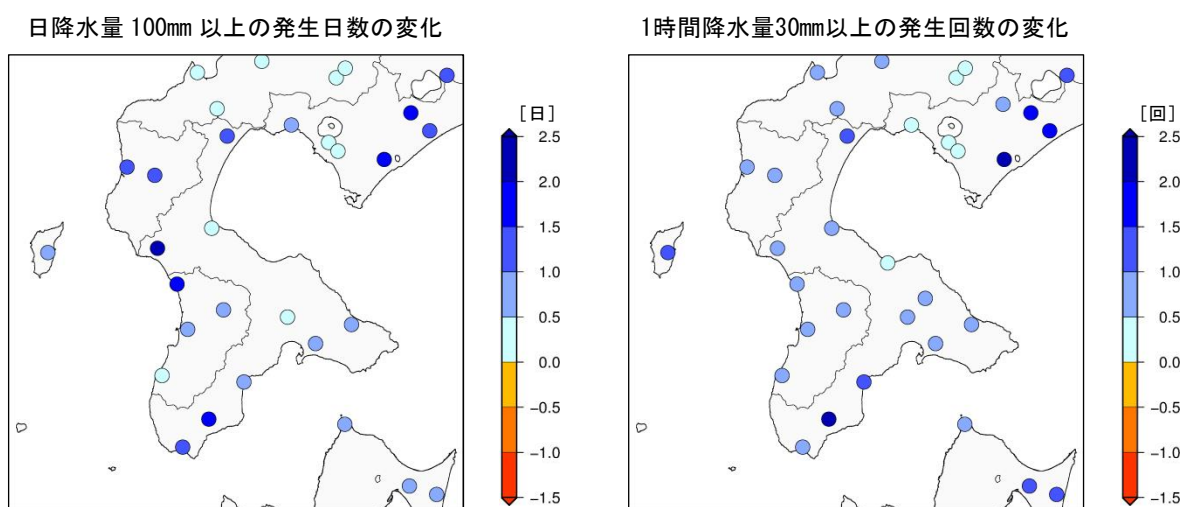


図 5.13.5-1 渡島地方の大雨等の年間発生日（回）数の変化（単位：日・回） [バイアス補正済み]
現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

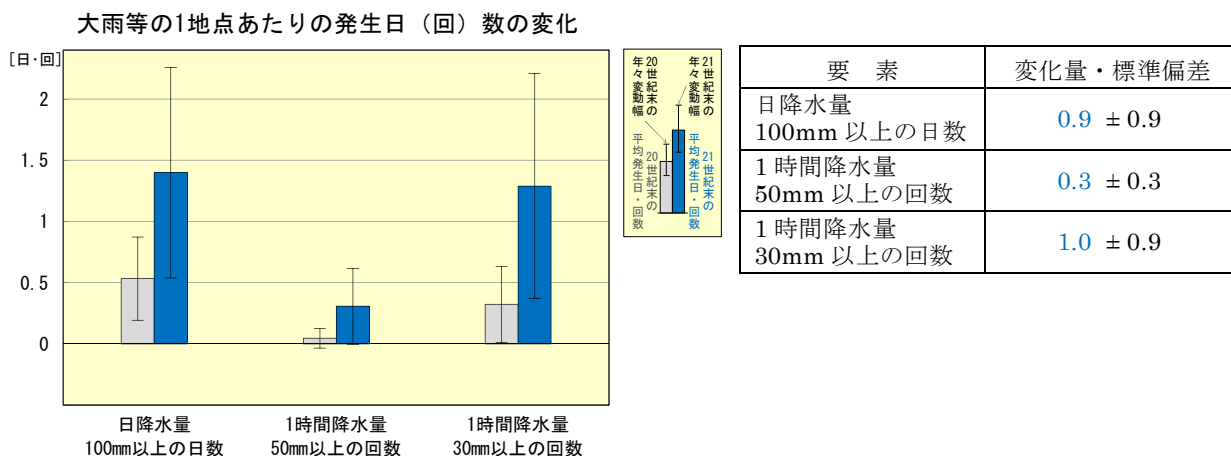


図 5.13.5-2 渡島地方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回） [バイアス補正済み]
青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、細い縦線は現在気候と将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

5.14 檜山地方

5.14.1 平均・最高・最低気温

表 5.14.1-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の平均・最高・最低気温の差を年・季節別に示したもので、図 5.14.1-1 は、これらの差をグラフ・分布で示したものである。

檜山地方では、年平均気温が 4.6℃上昇する等、平均・最高・最低気温は年・各季節ともに有意に上昇する。

季節別では、平均・最高・最低気温いずれも秋から冬にかけての上昇量がやや大きく、秋と冬の平均気温は 4.9℃の上昇となっている。

表 5.14.1-1 檜山地方の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.6 ± 0.6	4.1 ± 0.9	4.6 ± 0.7	4.9 ± 0.8	4.9 ± 1.1
最高気温	4.4 ± 0.7	3.9 ± 0.9	4.4 ± 0.7	4.8 ± 0.8	4.7 ± 1.1
最低気温	4.8 ± 0.6	4.4 ± 0.8	4.8 ± 0.7	5.0 ± 0.8	5.2 ± 1.1

【代表地点（江差）の将来予測】

表 5.14.1-2 江差の平均・最高・最低気温の変化（単位：℃）

将来気候における 4 メンバー平均の変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は赤字としている。

要素	年	春 (3-5月)	夏 (6-8月)	秋 (9-11月)	冬 (12-2月)
平均気温	4.5 ± 0.6	3.9 ± 0.8	4.6 ± 0.8	4.9 ± 0.8	4.9 ± 1.0
最高気温	4.4 ± 0.6	3.7 ± 0.9	4.4 ± 0.8	4.8 ± 0.8	4.7 ± 1.1
最低気温	4.7 ± 0.6	4.1 ± 0.7	4.7 ± 0.7	5.0 ± 0.8	5.2 ± 1.0

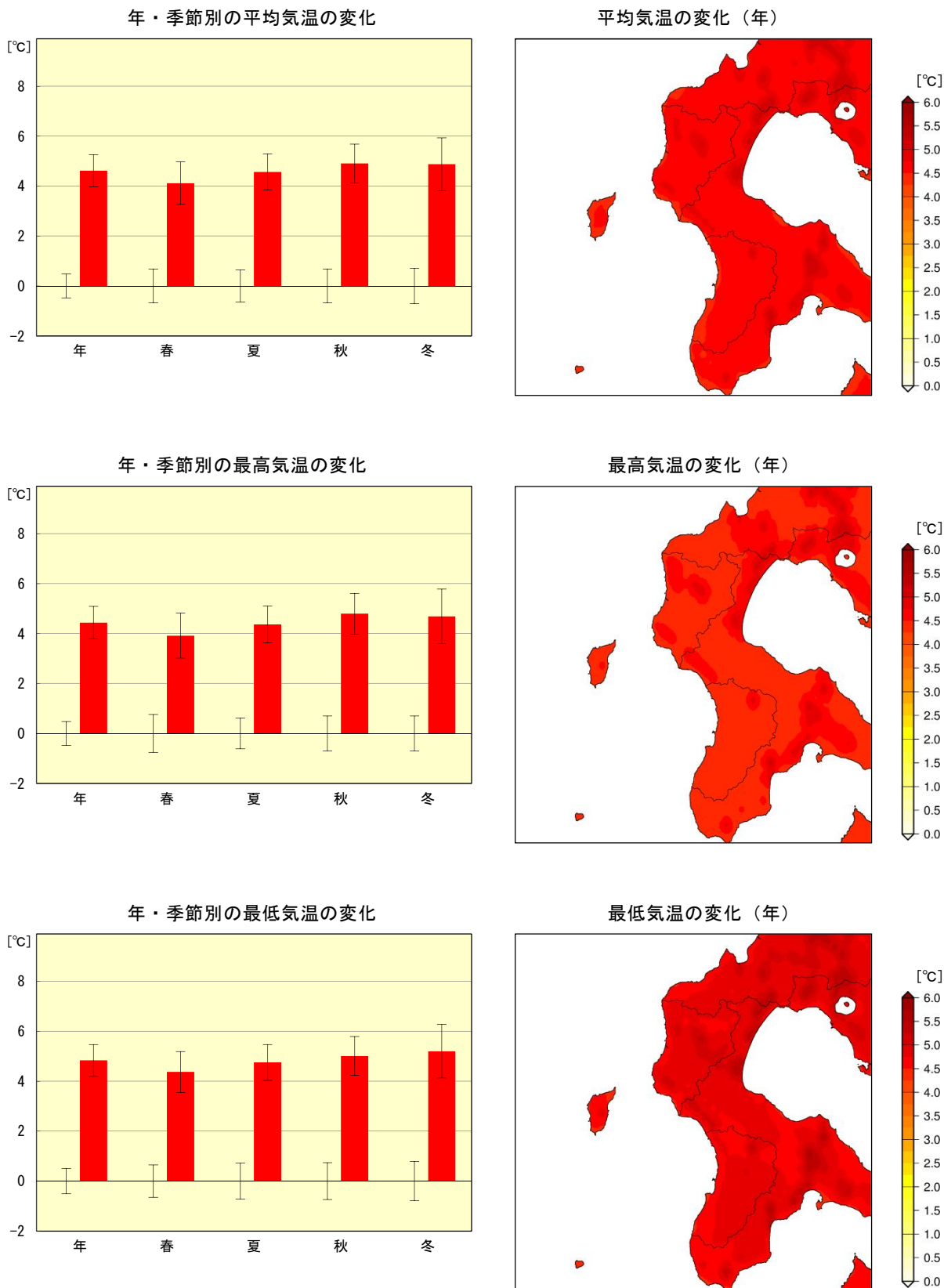


図 5.14.1-1 檜山地方の平均・最高・最低気温の変化 (単位: °C)

左図: 棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量 (4メンバーの平均) を、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) を示している。

右図: 現在気候と将来気候との差 (4メンバーの平均)。

※特定の狭い領域の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

5.14.2 夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の年間日数

図 5.14.2-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の夏日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.14.2-2 は、檜山地方の現在（平年値²¹）と将来気候の夏日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

檜山地方では、夏日・真夏日・猛暑日・熱帯夜の日数とも有意に増加する。

夏日は年に約 63 日、真夏日は年に約 28 日増加する予測となっており、これは、21 世紀末には、夏日が 100 日程度の出現になることを、真夏日が 30 日程度の出現になることを表している。

また、現在はほとんど出現しない熱帯夜が、21 世紀末には年に 24 日程度出現する予測となっている。

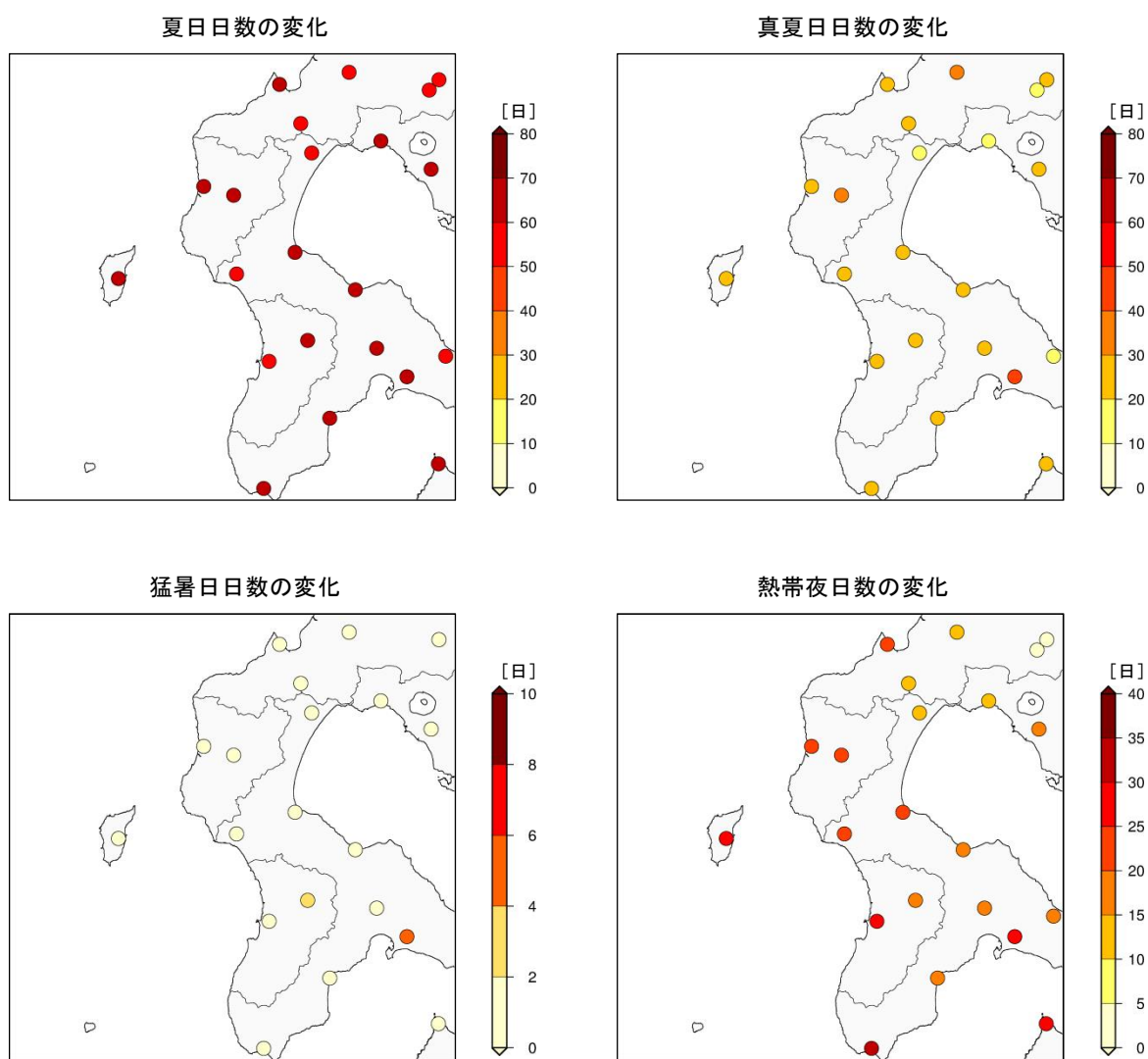


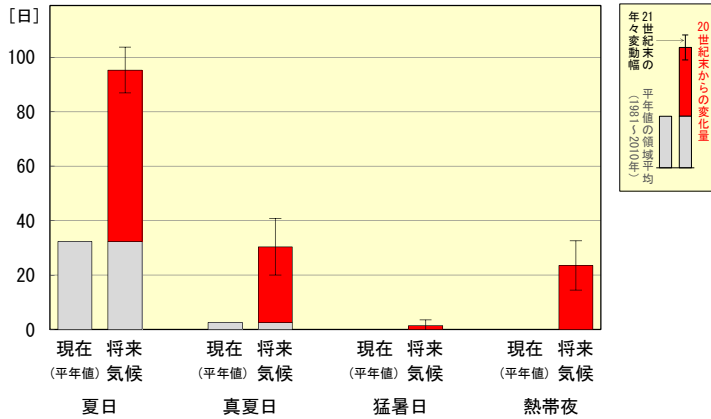
図 5.14.2-1 檜山地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化（単位：日） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

²¹ 檜山地方の観測点の平年値（1981-2010年）を領域平均した値

夏日・真夏日等の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
夏日	62.9 ± 8.4
真夏日	27.8 ± 10.4
猛暑日	1.5 ± 2.1
熱帯夜	23.5 ± 9.1

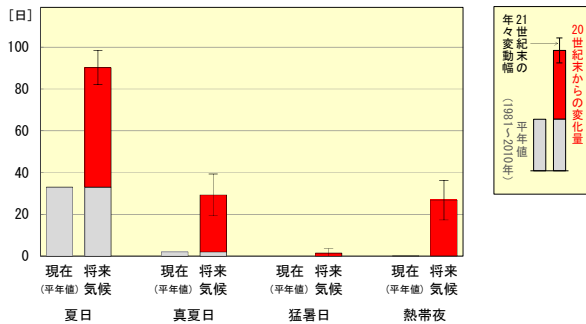
図 5.14.2-2 榊山地方の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは榊山地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは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。

【代表地点（江差）の将来予測】

夏日・真夏日等の日数の変化

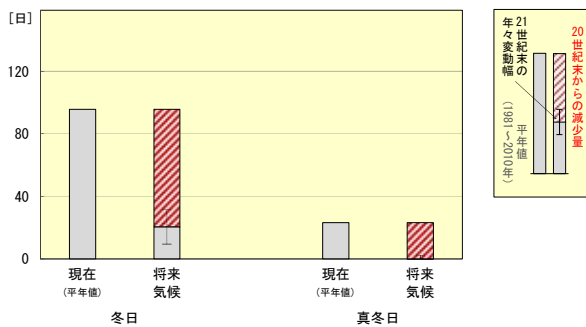


要素	変化量・標準偏差
夏日	57.2 ± 8.2
真夏日	27.3 ± 10.0
猛暑日	1.4 ± 2.2
熱帯夜	26.7 ± 9.5

図 5.14.2-3 江差の夏日・真夏日等の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色の棒グラフは現在気候に対する将来気候の増加量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは江差の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に増加する場合は赤字としている。

冬日・真冬日の日数の変化



要素	変化量・標準偏差
冬日	-75.1 ± 10.9
真冬日	-23.0 ± 2.2

図 5.14.2-4 江差の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは江差の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準90%で有意に減少する場合は赤字としている。

5.14.3 冬日・真冬日の年間日数

図 5.14.3-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の冬日等の年間日数の差を分布で示したものである。図 5.14.3-2 は、檜山地方の現在（平年値）と将来気候の冬日等の年間日数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

檜山地方では、冬日・真冬日の日数とも有意に減少する。

冬日は年に約 75 日、真冬日は年に約 34 日減少する予測となっており、これは、21 世紀末には、冬日が現在の約 1/3 の 40 日程度の出現になることを、真冬日がほぼ出現しなくなる可能性があることを表している。

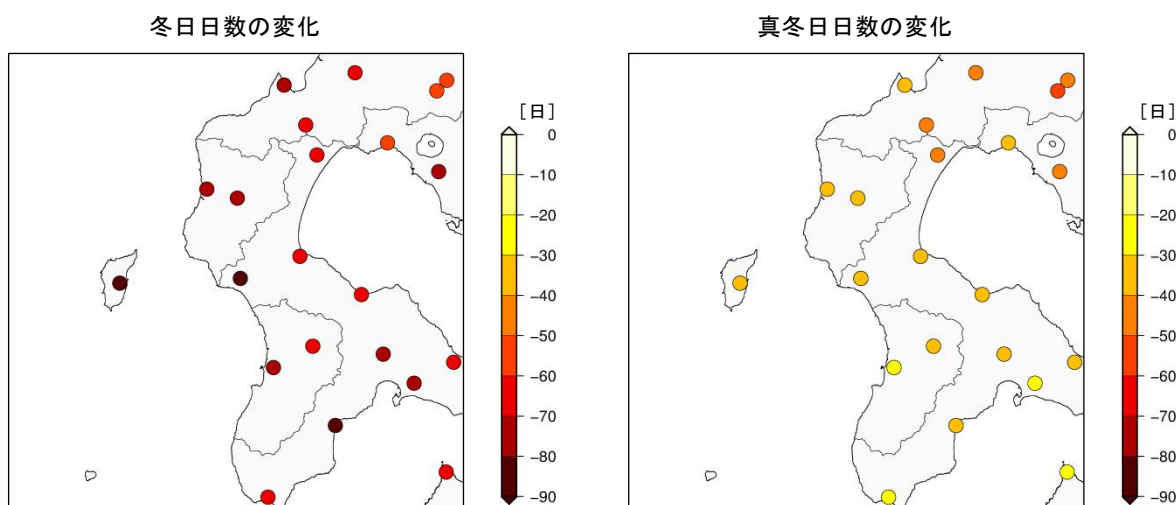


図 5.14.3-1 檜山地方の冬日・真冬日の年間日数の変化（単位：日）【バイアス補正済み】

現在気候と将来気候との差（4メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

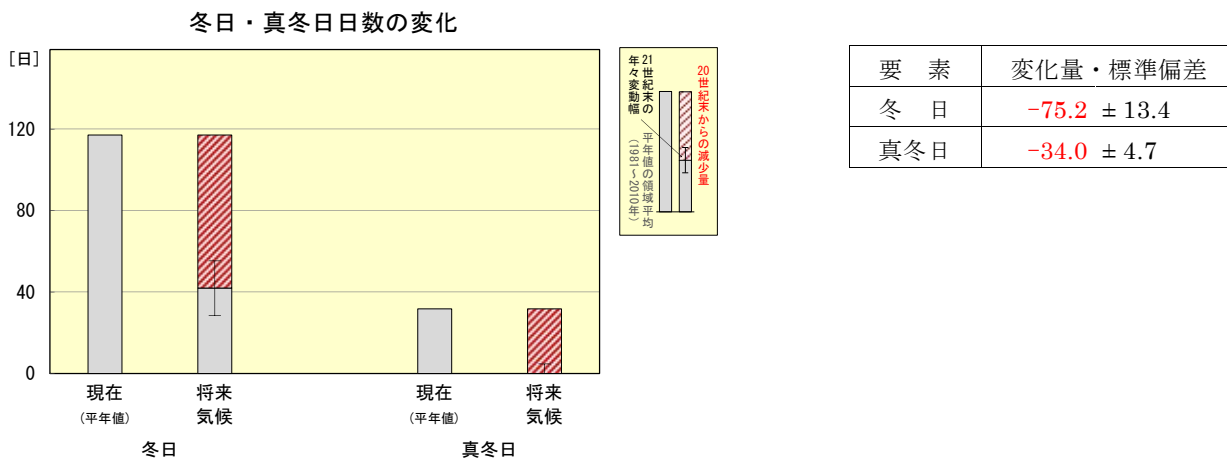


図 5.14.3-2 檜山地方の冬日・真冬日の年間日数の変化及び付表（単位：日）【バイアス補正済み】

赤色（斜線）の棒グラフは現在気候に対する将来気候の減少量（4メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは檜山地方の現在（平年値）を、細い縦線は将来気候の年々変動の幅（標準偏差）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に減少する場合は赤字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

5.14.4 年降水量

図 5.14.4-1 は、地域気候モデルによる現在気候に対する将来気候の年降水量の変化量を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。図 5.14.4-2 は、現在気候と将来気候の半旬降水量の季節変化を示したものである。

檜山地方の年降水量は、約 164mm の有意な増加となっている。

季節変化では、将来気候の降水量の変化は現在気候の年々変動の範囲に収まっている等、大きな変化はないが、7月から9月にかけての降水量と年々変動に若干の増加傾向が見られる。

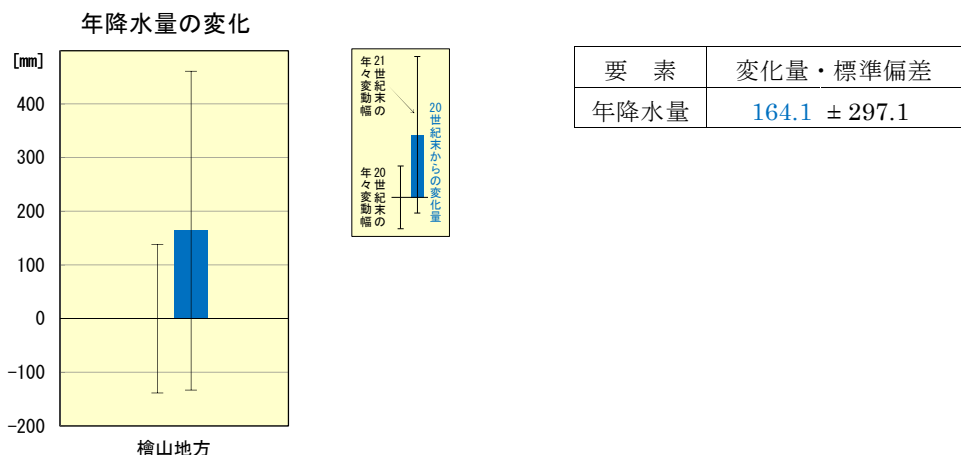


図 5.14.4-1 檜山地方の年降水量の変化及び付表（単位：mm）

棒グラフは現在気候に対する将来気候の変化量（4メンバーの平均）を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90%で有意に増加する場合は青字としている。

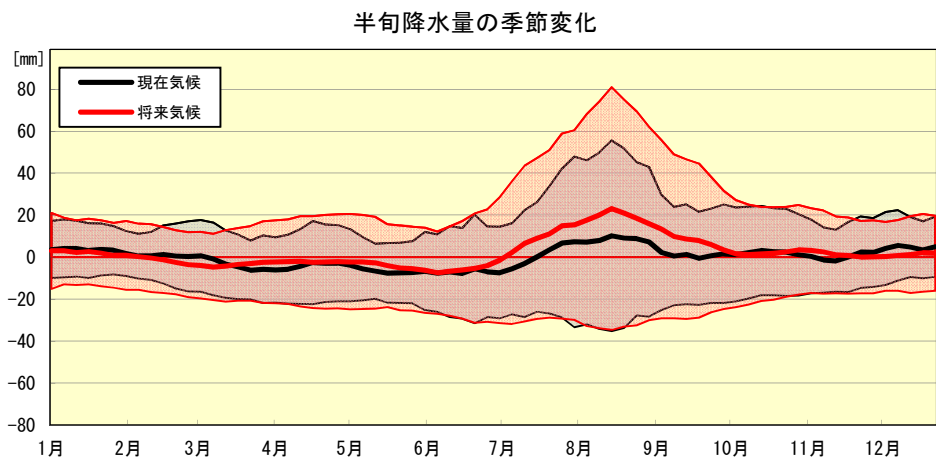


図 5.14.4-2 檜山地方の半旬降水量の季節進行の変化（単位：mm）

黒は現在気候、赤は将来気候における通年半旬別値を1年分示したもので、太線は通年半旬別値を、陰影は年々変動の標準偏差を示す。縦軸は現在気候の年平均値を基準とした偏差で示す。

5.14.5 大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数

図 5.14.5-1 は、地域気候モデルによる現在気候と将来気候の大雨・短時間強雨の年間発生日（回）数の差を分布で示したものである。図 5.14.5-2 は、大雨等の現在気候と将来気候の 1 地点あたりの年間発生日（回）数を示したもので、付表は将来気候における変化量と標準偏差を示したものである。

檜山地方では、1 地点あたりの大雨・短時間強雨の発生日（回）数とも有意に増加する。

日降水量 100mm 以上の大雨や 1 時間降水量 30mm 以上の短時間強雨（バケツをひっくり返したような雨）は、21 世紀末にはそれぞれの現象がほぼ毎年のように出現する予測となっている。また、現在気候ではほとんど発生しない 1 時間降水量 50mm 以上の短時間強雨（滝のように降る雨）が、21 世紀末には数年に 1 回程度出現する予測となっている。

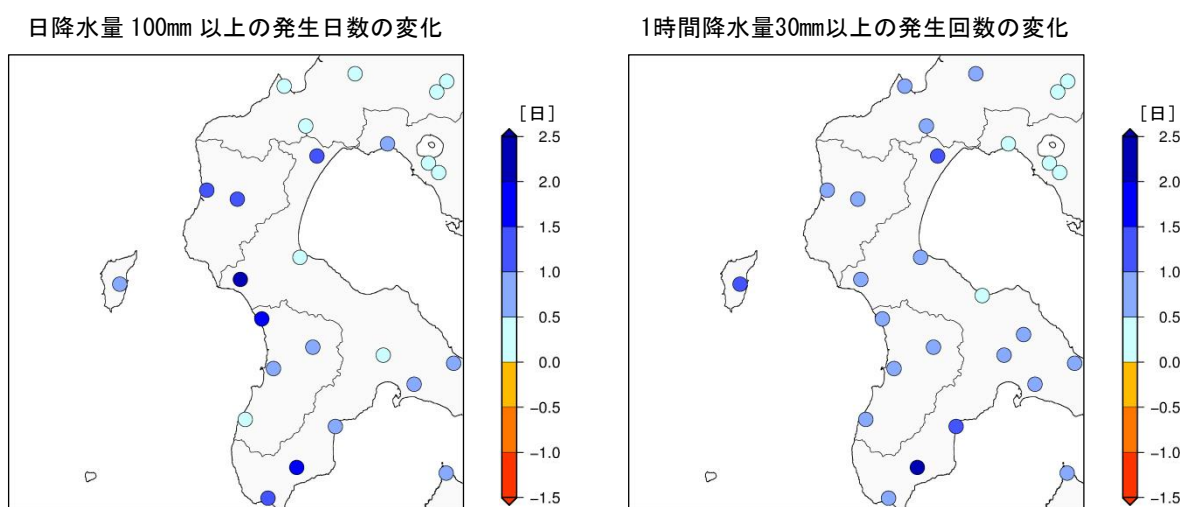


図 5.14.5-1 檜山地方の大雨等の年間発生日（回）数の変化（単位：日・回） [バイアス補正済み]

現在気候と将来気候との差（4 メンバーそれぞれの予測結果において、増減傾向が全て一致した地点のみ信頼性が高いと評価しプロット）。

※地点別の変化に着目せず、地域全体の平均的な変化傾向として捉えるようにしてください。

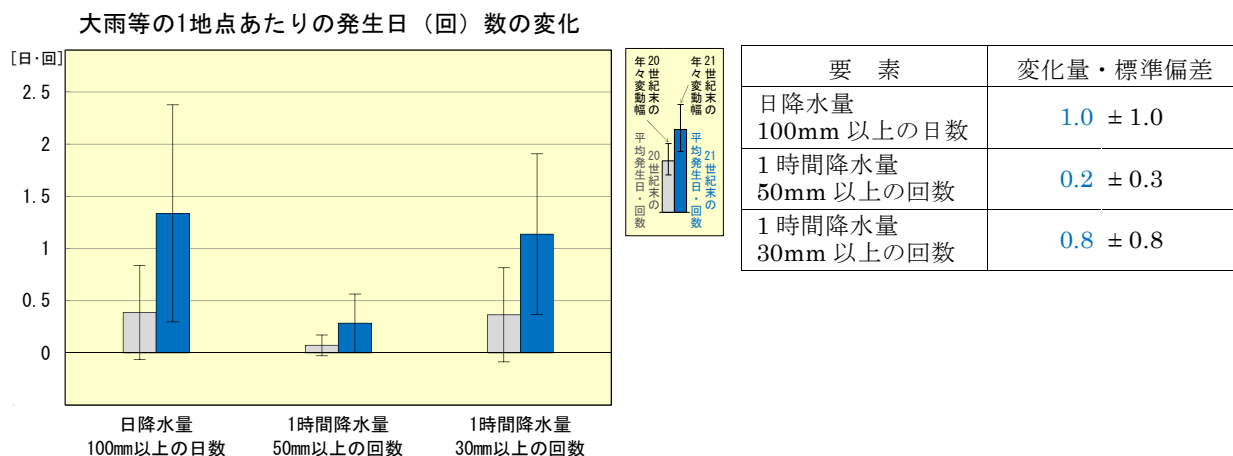


図 5.14.5-2 檜山地方の大雨等の年間発生日（回）の変化及び付表（単位：日・回） [バイアス補正済み]

青色の棒グラフは将来気候における発生日（回）数（4 メンバーの平均）を、灰色の棒グラフは現在気候の発生日（回）数を、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）を示している。付表は将来気候における変化量と年々変動の幅を「変化量±標準偏差」で示し、その変化量が信頼度水準 90% で有意に増加する場合は青字としている。

※地域によっては地域内の変化量が大きく異なる場合がありますが、ここでは地域全体の平均的な発生日（回）数であることを注意してください。

付録

A 利用にあたっての留意点

本書の情報を利用するにあたっては、以下の点に留意する必要がある（詳細は「地球温暖化予測情報第9巻」の第1章1.4を参照のこと）。

1 気候モデルによる計算結果には特有のバイアスがある

気候モデルは現実の大気や海洋の運動を完璧に再現できるものではなく、計算結果には気候モデル特有の系統誤差（気候モデルが持つ特徴的な偏向、バイアス）が含まれていることから、気候モデルによる予測値をそのまま利用するのは適切ではない。本書では、現在気候におけるバイアスが将来気候にも同じように現れるという前提のもとで、観測値と現在気候の再現値を比較して現在気候の補正値を求め、将来気候も同様に補正している。これにより、現在気候に対する将来気候の変化量（比）は、ある程度このバイアスの影響が除去されていると考える。

また、気候モデルの地形（山岳の起伏、海岸線、都市の存在等）も現実のものとは完全に一致するものではない上、気候モデルで再現できる現象のスケールは、水平解像度の数倍程度以上のものである。これらを踏まえ、特定の地点（格子点）の結果に着目するのではなく、都道府県レベル等ある程度の広がりを持つ領域を対象として結果を解釈する必要がある。

なお、バイアス補正に関する詳細は、「地球温暖化予測情報第9巻」の資料3を参照のこと。

2 気温に比べ、降水量の変化予測は不確実性が大きい

降水量の変化予測は、台風や梅雨期の大雨等の顕著現象の発生頻度や程度に大きく影響される。

このような降水の顕著現象は気温等に比べて空間代表性が小さく（狭い地域で集中的に雨が降る等）、また発生頻度が稀であるため、解析に利用できる標本の数が限られ、確からしい系統的な変化傾向の検出が難しくなる場合がある。このため、降水量については、特定の狭い地域の変化傾向に着目せず、広域的に平均や積算した傾向として把握することで、このような問題をある程度低減することができる。

3 温室効果ガス排出量により将来予測結果は異なる

本書ではRCP8.5シナリオを前提とした予測結果を取りまとめたが、異なる将来予測のシナリオを採用すれば予測結果は大幅に変わる可能性がある。また、将来予測のシナリオはあくまでも仮定に基づくものであり、実際の温室効果ガス排出量や大気中の温室効果ガス濃度は今後の社会・経済の動向に大きく左右される。

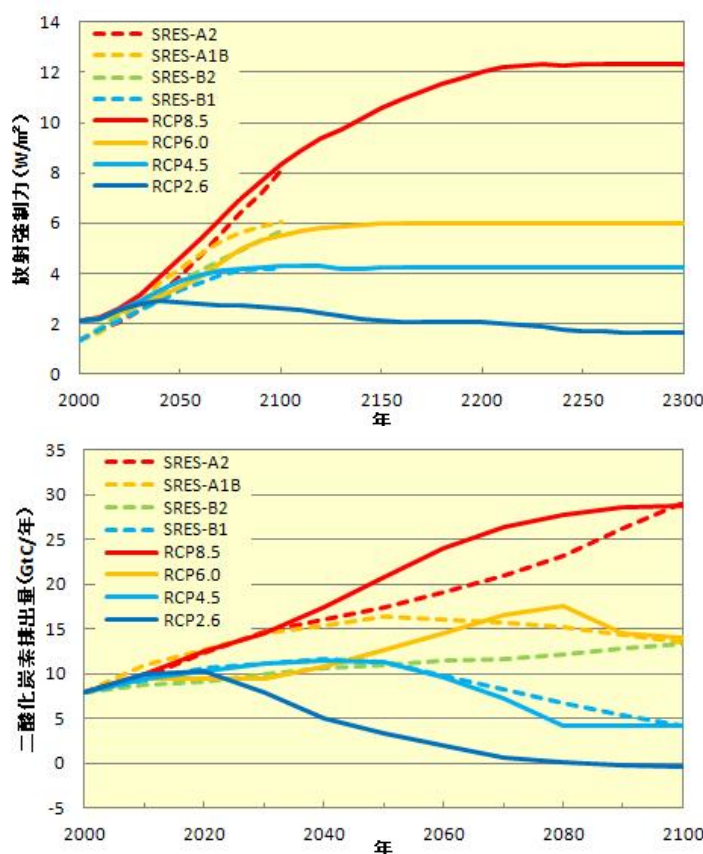
B 将来気候の変化予測を行うためのシナリオ

人為起源の温室効果ガスの大気中の濃度変化に伴う将来気候変化予測を行うためには、人為起源による放射強制力の変化のシナリオが必要となる。

本書で用いた放射強制力のシナリオは、IPCC が 2000 年に取りまとめた SRES シナリオ²²に代わり、AR5 で将来気候予測に用いた RCP シナリオ²³のうち最も温室効果ガスの排出が多い RCP8.5 シナリオである。

SRES シナリオでは、今後の社会・経済動向に関する仮定から算出した温室効果ガスの排出シナリオにより放射強制力を求めたのに対して、RCP シナリオでは社会・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中から代表的なものを選択し、これに基づき気候を予測する。

放射強制力に対応・比較できる社会・経済シナリオは別途用意するため、放射強制力の経路ごとに緩和策を含む多様な社会・経済シナリオを作成することが可能となり、「気温上昇を 2℃に抑えるためには」といった、目的主導型の社会経済シナリオになっている。



【参考】 SRES シナリオと RCP シナリオに基づく放射強制力（上）と二酸化炭素排出量（下）

RCP シナリオを実線で、SRES シナリオを破線で示す。 気象庁，2015 より引用

²² IPCC が 2000 年に発表した特別報告書 (Special Report on Emissions Scenarios) で取りまとめたシナリオで、経済発展の重視または環境との調和、地域格差の縮小または各地域の独自性が強まる多元的世界の組み合わせで、社会・経済動向に関する仮定から算出したシナリオ。（詳細は「地球温暖化予測情報第 8 巻」第 1 章を参照）

²³ 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。（詳細は「地球温暖化予測情報第 9 巻」資料 1 を参照）

参考文献

気象庁, 2013. 地球温暖化予測情報第 8 巻,平成 25 年 3 月

気象庁, 2015. 異常気象レポート 2014,平成 27 年 3 月

気象庁, 2017. 地球温暖化予測情報第 9 巻,平成 29 年 3 月

札幌管区気象台, 2017. 北海道の気候変化第 2 版,平成 29 年 3 月

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2013. Climate Change 2013: The physical science basis. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535pp.

IPCC, 2000: Special report on emissions scenarios: a special report of working group III of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press, Cambridge, p 600.

Sasaki, H., A. Murata, M. Hanafusa, M. Oh'izumi, and K. Kurihara 2011. Reproducibility of present climate in a non-hydrostatic regional climate model nested within an atmosphere general circulation model. SOLA, 7, 173–176, doi:10.2151/sola.2011-044.

Mizuta, R., H. Yoshimura, H. Murakami, M. Matsueda, H. Endo, T. Ose, K. Kamiguchi, M. Hosaka, M. Sugi, S. Yukimoto, S. Kusunoki, and A. Kitoh 2012. Climate simulations using MRI-AGCM3.2 with 20-km grid. J. Meteor. Soc. Japan, 90A, 233-258, doi:10.2151/jmsj.2012-A12.

Mizuta, R., O. Arakawa, T. Ose, S. Kusunoki, H. Endo, and A. Kitoh 2014. Classification of CMIP5 future climate responses by the tropical sea surface temperature changes. SOLA, 10, 167–171, doi:10.2151/sola.2014-035

Wakamatsu, S., K. Oshio, K. Ishihara, H. Murai, T. Nakashima and T. Inoue 2017. Estimating regional climate change uncertainty in Japan at the end of 21st century with mixture distribution. Hydrological Research Letters. 11, 65-71, doi:10.3178/hrl.11.65.

本稿における地図の描画には、GMT (The Generic Mapping Tools) を使用した。

北海道地方 地球温暖化予測情報

— IPCCのRCP8.5シナリオを用いた
北海道と地域別の将来予測 —

2019年3月

札幌管区气象台

〒060-0002 札幌市中央区北2条西18丁目

電話：(011) 611-6174 (地球環境・海洋課)

URL：<https://www.jma-net.go.jp/sapporo/>



表紙写真の解説

富良野市の葡萄畑から十勝岳連峰を望む

撮 影 日：平成30年10月5日

撮 影 者：服部 博和

