

## 1 国内地上平年値

### 1.1 平年値の作成方法と特性<sup>1</sup>

#### 1.1.1 平年値の作成方法

国内地上平年値(地上気象観測平年値)は、全国の気象官署(気象台、測候所、特別地域気象観測所、父島気象観測所、南鳥島気象観測所及び昭和基地(南極)を含む157地点)における1991～2020年の地上気象観測値をもとに、大気海洋部観測整備計画課により、「気象観測統計指針(気象庁2005)」に則って作成された。

平年値には、累年の平均値である狭い意味での平年値のほかに、標準偏差、階級区分値があり、これらを平均気温、降水量合計、日照時間合計等の統計項目ごとに求める。期間は年別値や月別値のほかに、日別値や日別7日間値等がある。これらの値は、その地点や地域における気候の特性を表す値であるとともに、その時々々の気象(気温、降水量、日照時間等)や天候(冷夏、暖冬、少雨、多雨等)を評価する基準として利用されることから、平年値の統計期間中に観測場所や測器・統計方法に変更があった場合は、「仮に現在の場所・方法で観測した場合に得られる値」に補正した累年値を求めた上で計算している。

統計項目と補正方法の詳細は、気象庁ホームページの「平年値ダウンロード」ページ<sup>2</sup>における解説資料やデータファイル欄を参照して頂きたい。なお、新平年値は、統計項目、降雪の深さの補正方法、廃止地点及び統計終了・切断項目の扱いそれぞれに、旧平年値と以下の違いがある。

#### (1) 統計項目

統計項目は、旧平年値で作成した項目のほかに以下の項目を追加した。

- 地点別の、気温、降水量、日照時間、降雪の深さに関する日別5日間の平年値と階級区分値
- 地点別の、特別気温の日別の平年値と標準偏差(3時間ごとから毎時間に拡張した)

- 地点別の、降雪の深さと最深積雪(1cm以上)の階級別日数の年・月別の平年値
- 地点別の、積雪及び長期積雪の初終日の年別値の平年値
- 地域平均の、気温、降水量、日照時間、降雪の深さに関する日別5日間の階級区分値
- 地域平均の、気温に関する日別の階級区分値

#### (2) 降雪の深さの補正方法

降雪の深さの日合計は、積雪計による積雪差(24回)の合計として観測する方法と雪板による降雪の深さ(2回または3回)の合計として観測する方法があり、雪板で観測していた時期の観測値から積雪計による値相当への補正は旧平年値でも行ってきた。

一方、積雪計は2013年11月までに超音波式から雪面の凹凸や風による空気の揺らぎの影響を受けにくいレーザー式に変更しており、レーザー式では積雪深の短周期変動に起因する降雪が少ないという特性がある。このため、新平年値では雪板で観測していた時期の補正に加え、超音波式による観測値をレーザー式の特性に合わせる補正も地点ごとに実施した。具体的には次のとおりである。

- A) 積雪計(超音波式の期間及びレーザー式の期間)の時別値に対して平滑化を行い、加えて降水QC(降水が無い場合の積雪差を0cmとする)を施す
- B) レーザー式の期間の時別値に対して、降水QCを施す
- C) A)のうちレーザー式の期間の値とB)の値の割合を計算する
- D) C)の値は過剰な平滑化とみなし、A)のうち超音波式の期間の値をC)の値で割り戻すことで、過剰な平滑化を取り除く
- E) B)とD)の値を積雪計による積雪差(24回)の合計とする

<sup>1</sup> 村井 博一(観測整備計画課)

<sup>2</sup>

<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/mdrr/normal/index.html>

### (3) 廃止地点及び統計終了・切断項目の扱い

観測所の廃止や観測の終了により統計を終了した項目については、これまで平年値を作成しなかった。また、統計を切断したため統計年数が足りない場合も同様である。しかし、その地点の気候を表す値であることを重視し、新平年値では次の観測所や統計項目について、統計を終了又は切断するまでの観測値を用いて平年値を作成した。なお、これらの平年値は平年差や平年比に使用することが出来ないことから、そのことを示す利用情報を付加している。

- 阿蘇山(熊本県)の全要素
- 特別地域気象観測所の雲量、雷日数、霜の初終日等。積雪の観測を廃止した地点では、これらに加えて、降雪の深さ、最深積雪及び日最深積雪の階級別日数
- 中枢以外の地方気象台・測候所の雲量、雷日数、日最深積雪の階級別日数(≧0cm)等

#### 1.1.2 平年値の新旧の違い

地上気象観測平年値における新平年値と旧平年値を比較すると、以下のような特徴がある。

##### (1) 気温

年平均気温は、岡山で 0.4℃低くなるほかは、全国的に 0.1～0.5℃高くなる(第 1.1-1 図(a))。地域別には、北日本と西日本で 0.3℃、東日本で 0.4℃、沖縄・奄美で 0.2℃高くなる。

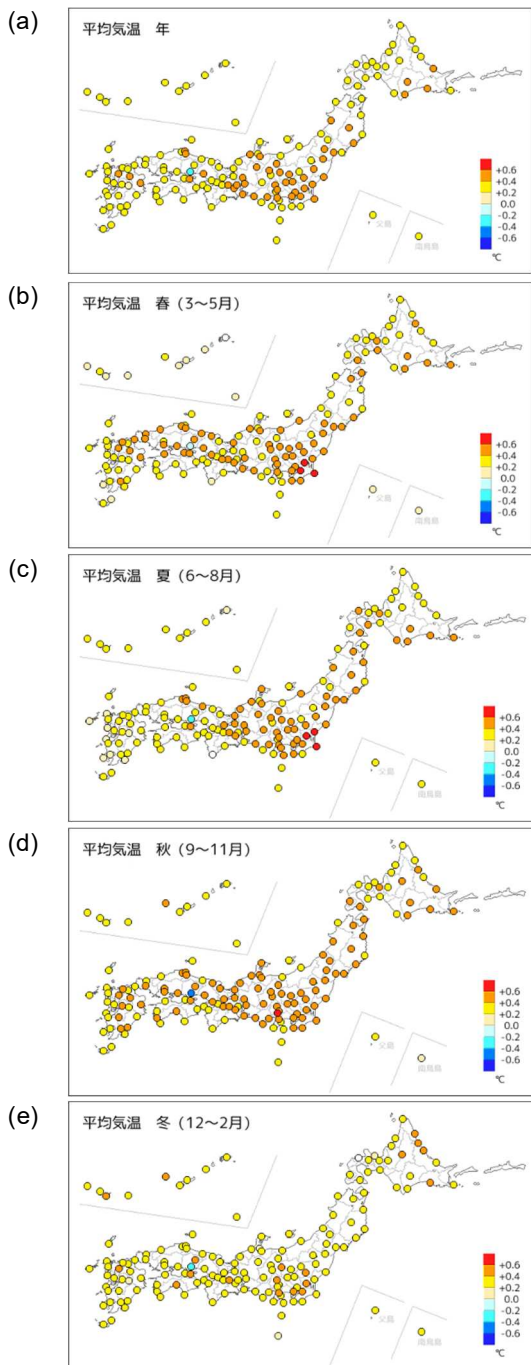
季節の平均気温でもこの傾向は変わらず、岡山で季節をとおして 0.2～0.5℃低くなるほかは、全国的に 0.0～0.6℃高くなる。春から秋にかけては 0.4℃以上高くなる地点も多く、特に秋は半数以上の 89 地点で 0.4℃以上高くなる。一方、冬は 0.4℃以上高くなる地点は 19 地点のみである。なお、春と秋は北日本から西日本にかけて 0.4℃以上高くなる地点が分布するが、夏の西日本では全国の 60 地点に対して 7 地点のみと少ない。(第 1.1-1 図(b)～(e))

階級別の年間日数では、夏日(日最高気温 25℃以上)は東日本で 9 日以上増加する地点があるほか、真夏日(日最高気温 30℃以上)は東日本から沖縄・奄美の多くの地点で 3 日以上増加し、猛暑日(日最高気温 35℃以上)は 4 日以上増える地点もある。冬日(日最低気温 0℃未満)は北日本から西日本の多くの地点で 2 日以上減少し、真冬日(日最高気温 0℃未満)は北日本を中心に 3 日以上減少する地点がある。(第 1.1-2 図)

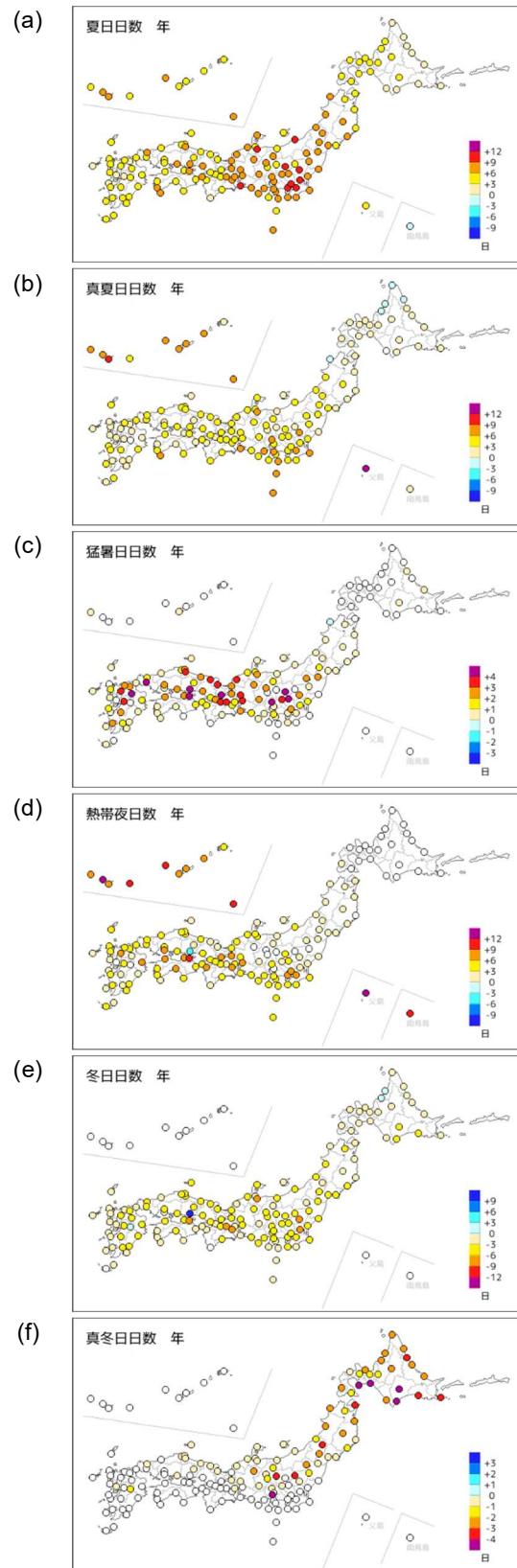
日本の平均気温は、長期的に見て、様々な時間スケールの変動を伴いながら 100 年あたり 1.26℃の割合で上昇しており、1980 年代後半から急速に気温が上昇している。その背景には、温室効果ガスの増加に伴う地球温暖化による長期的な昇温傾向と数十年周期の自然変動の影響<sup>3</sup>があると考えられる。気温の平年値の新旧の違いの特徴は、こうした地球温暖化や自然変動の影響による 1981～1990 年と 2011～2020 年の差に加え(第 1.2-1 図)、地点によっては都市化も影響していると考えられる。

また、岡山は 2015 年に観測場所を郊外へ移転したため、「仮に現在の場所・方法で観測した場合に得られる値」への補正を行っている。岡山で平均気温や熱帯夜日数、冬日日数において気温が低くなる傾向が認められる要因として、前述の地球温暖化や自然変動の影響により気温が高くなったことよりも、この移転の影響により気温が低くなったことの方が大きかったことが考えられる。

<sup>3</sup> 数十年周期の変動の要因は、大気や海洋にみられる大規模な数十年周期の変動などが関係している可能性があるが、詳しいことはよくわかっていない。



第 1.1-1 図 平均気温の新・旧平年値の差



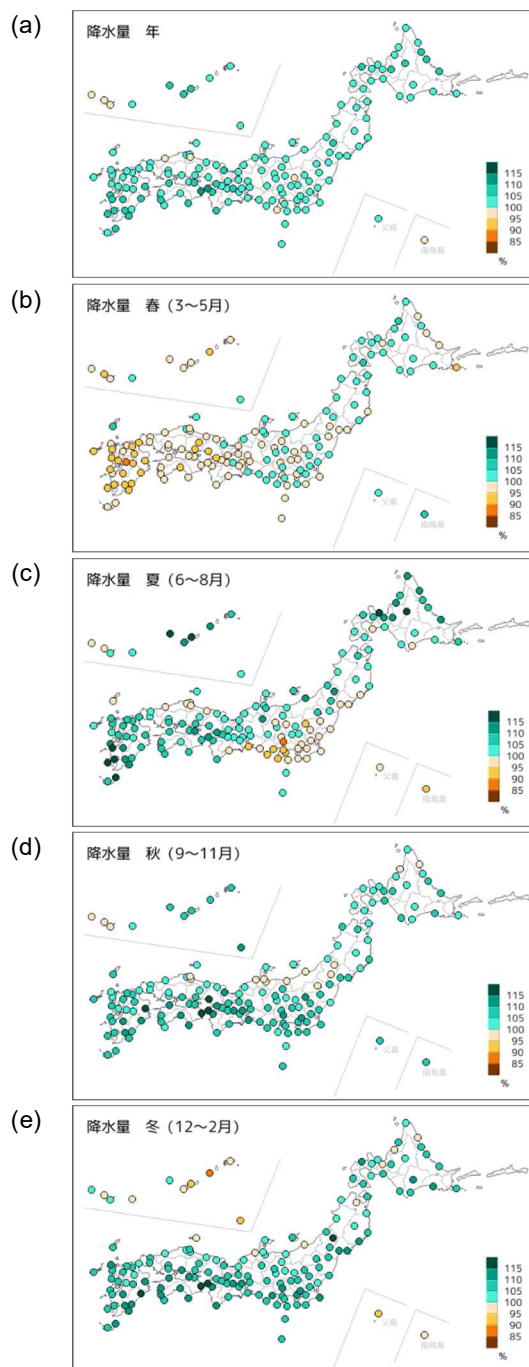
第 1.1-2 図 気温の階級別日数の新・旧平年値の差

## (2) 降水量

年降水量は、北日本日本海側や西日本太平洋側を中心に5～10%程度多くなる地点があるなど、多くの地点で多くなる。(第1.1-3図(a))

1981～1990年と2011～2020年の多雨の年と少雨の年を比較すると、前者は少雨の年が多く、後者は多雨の年が多かった。一方、1991～2010年は少雨、並、多雨の年がほぼ同じであった。降水量の平年値の新旧の違いは、一見すると降水量が増加傾向のように見られるが、1981～1990年と2011～2020年の特徴が現れていると考えられる。(第1.2-2図)

季節の降水量は、春の西日本や夏の東日本太平洋側で5%程度少なくなり、特に春の九州北部地方や夏の関東甲信地方では10%程度少なくなる地点もある。一方、夏の西日本や南からの湿った空気が入りやすくなった(第3.2.3項参照)秋と冬の太平洋側の多くの地点で10%程度多くなり、夏の九州南部、秋と冬の西日本太平洋側を中心に15%程度多くなる地点もある。(第1.1-3図(b)～(e))



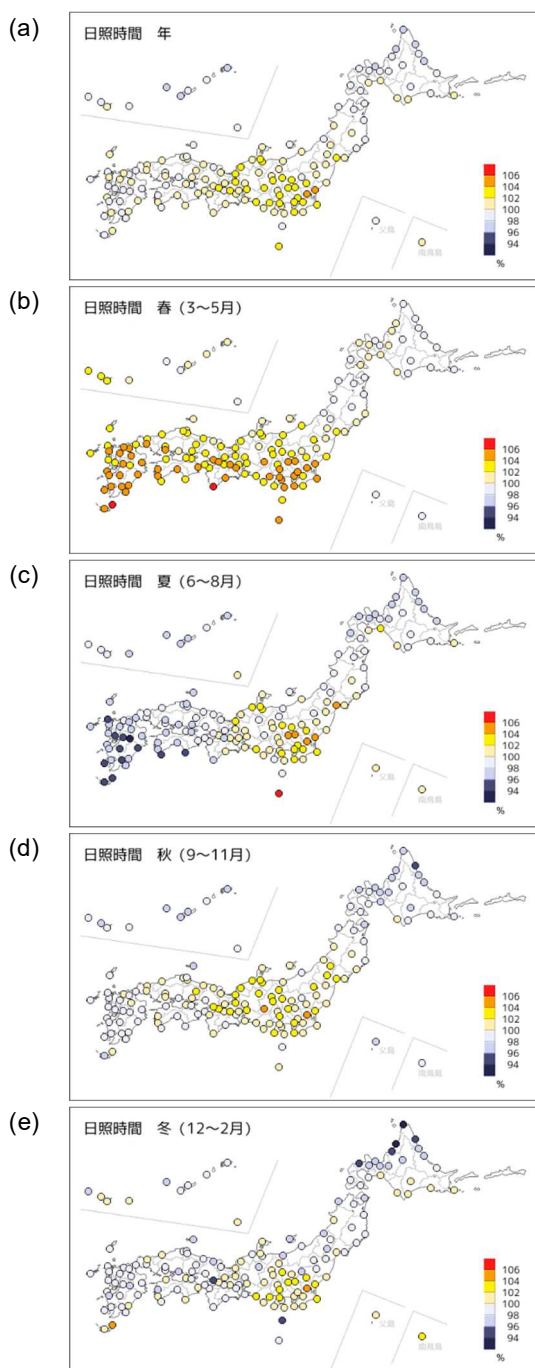
第1.1-3図 降水量の新・旧平年値の比

## (3) 日照時間

年間日照時間は、東日本のほとんどの地点で多くなり、特に関東甲信地方では4%以上多くなる地点もある。一方、北日本や沖縄・奄美では多くの地点で減り、2%以上減る地点もある。(第1.1-4図(a))

季節の日照時間は、関東甲信地方では年間をとおして増える地点が多い。西日本と沖縄・奄美では日本付近のジェット気流の北上が遅れる傾向がみられた

(第 3.2.3 項参照) 春に多くの地点で 2%以上増え、6%以上増える地点もある。一方で、夏から冬は減る地点が多く特に夏は西日本太平洋側を中心に 4%以上減る地点がある。北日本は年間をとおして減る地点が多く、冬は 4%以上減る地点がある。(第 1.1-4 図(b)~(e))

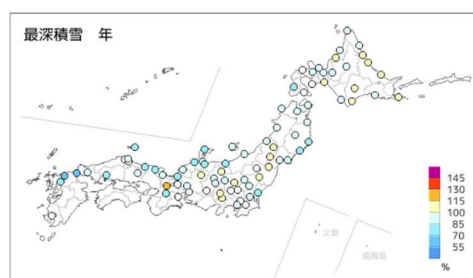


第 1.1-4 図 日照時間の新・旧平年値の比

#### (4) 最深積雪

寒候年最深積雪は、北日本から西日本の広い範囲で少なくなり、東日本日本海側や西日本では 20%以上減る地点がある。一方、東北地方から東日本の内陸と北海道地方の一部地点で 10%程度の増加がみられる。(第 1.1-5 図)

なお、京都の増加(117%)が目立つが、これは小さい値の比較(新平年値 7cm の旧平年値 6cm に対する比)であることによる。

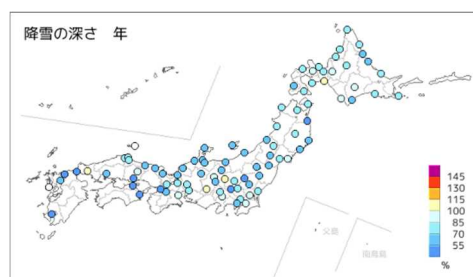


第 1.1-5 図 最深積雪の新・旧平年値の比

#### (5) 降雪の深さ

寒候年の降雪の深さの合計は、多くの地点で少なくなっており、30%以上減る地点もある(第 1.1-6 図)。

このことは、気温は上昇し、降水量は増加している地点が多いことから、降水があっても雪ではなく雨として降りやすくなったことと整合的である。しかし、積雪を観測している測器が超音波式積雪計からレーザー式積雪計に変わり、その特性に合わせる補正の影響も表れていることへの注意が必要である。



第 1.1-6 図 降雪の深さの新・旧平年値の比

#### 1.1.3 このほかの平年値

地上気象観測平年値のほか、アメダス、高層気象観測、生物季節観測、梅雨入り・梅雨明けの時期、台風の発生数・接近数・上陸数等の平年値が作成され

た。以下に要約を示すほか、詳細は気象庁ホームページの「平年値ダウンロード」ページの解説資料等を参照して頂きたい。

## 参考文献

気象庁, 2005: 気象観測統計指針<sup>4</sup>, 133pp.

### (1) アメダス

アメダス(地域気象観測)平年値は、全国の地域気象観測所(気象官署も含む約 1300 地点、要素により異なる)における、1991～2020 年の観測値をもとに作成した平年値である。

累年平均値である平年値のほかに、標準偏差、階級区分値があることは地上気象観測平年値と同様であるが、作成方法や統計項目が異なる。

また、同じアメダスとしての平年値でも、気象官署と気象官署でない地点では、作成方法が異なる。気象官署では、地上気象観測平年値を、アメダス平年値の同じ統計項目の値として採用している。ただし、地上気象観測平年値における降水量と雪の「現象なし」は、アメダス平年値では、0mm、0cm としている。また、アメダスの「積雪差合計」については、気象官署に積雪計が設置されている場合に限り、地上気象観測の「降雪の深さ」の値を採用している。

### (2) 生物季節観測

生物季節観測平年値は、全国 58 の気象官署における 1991～2020 年の観測値をもとに作成した平年値である。

累年平均値である平年値のほかに、種目別に階級区分値を求めている。

対象は 2020 年末までの観測種目であった植物 34 種目(41 現象)と動物 23 種目(24 現象)で、気候条件の違い等により規定の生物の成育または生息が難しい地方、地域においては、同属の種目を代替種目として用いた。

全地点で観測しているさくらの開花では、新平年値は旧平年値とくらべ、ほとんどの気象官署で 1～2 日早くなっている。

4

<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/kaisetu/index.html>

## 1.2 温暖化監視プロダクトへの影響<sup>1</sup>

### 1.2.1 はじめに

気象庁では、気候変動の監視業務の一環として、日本の平均気温や降水量、積雪量の長期変化を解析し、ホームページや気候変動監視レポート等で報告している<sup>2</sup>。これらは平年値期間の平均値を基準値とした偏差あるいは比率を指標としているが、今回の平年値更新に伴い、旧平年値期間から新平年値期間にかけて進行した地球温暖化等の影響で、指標の基準が変化しているため、その概要を報告する。

### 1.2.2 使用したデータ

気温のデータには、1898 年以降観測を継続している気象観測所の中から、都市化による影響が小さく、特定の地域に偏らないように選定された 15 地点<sup>3</sup>の月平均気温データを使用している。

降水量は気温に比べて地点による変動が大きく、変化傾向の解析にはより多くの観測点を必要とするため、全国の気象観測所のうち、長期間にわたって観測を継続している 51 地点<sup>4</sup>のデータを使用している。また、年最大日降水量については全国のアメダス地点のうち 1976～2020 年の期間で観測が継続している 640 地点のデータを使用している。

積雪量のデータには日本海側の観測地点<sup>5</sup>について 1962 年以降の年最深積雪を使用している。解析地

<sup>1</sup> 岡部裕己、田巻優子

<sup>2</sup> [https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/gw\\_portal/past\\_climate\\_change.html](https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/gw_portal/past_climate_change.html)

<sup>3</sup> 網走、根室、寿都(すつつ)、山形、石巻、伏木(高岡市)、飯田、銚子、境、浜田、彦根、宮崎、多度津、名瀬、石垣島

<sup>4</sup> 旭川、網走、札幌、帯広、根室、寿都、秋田、宮古、山形、石巻、福島、伏木、長野、宇都宮、福井、高山、松本、前橋、熊谷、水戸、敦賀、岐阜、名古屋、飯田、甲府、津、浜松、東京、横浜、境、浜田、京都、彦根、下関、呉、神戸、大阪、和歌山、福岡、大分、長崎、熊本、鹿児島、宮崎、松山、多度津、高知、徳島、名瀬、石垣島、那覇

<sup>5</sup> 北日本日本海側：稚内、留萌、旭川、札幌、岩見沢、寿都、江差、倶知安、若松、青森、秋田、山形  
東日本日本海側：輪島、相川、新潟、富山、高田、福井、敦賀  
西日本日本海側：西郷、松江、米子、鳥取、豊岡、彦根、下関、福岡、大分、長崎、熊本。

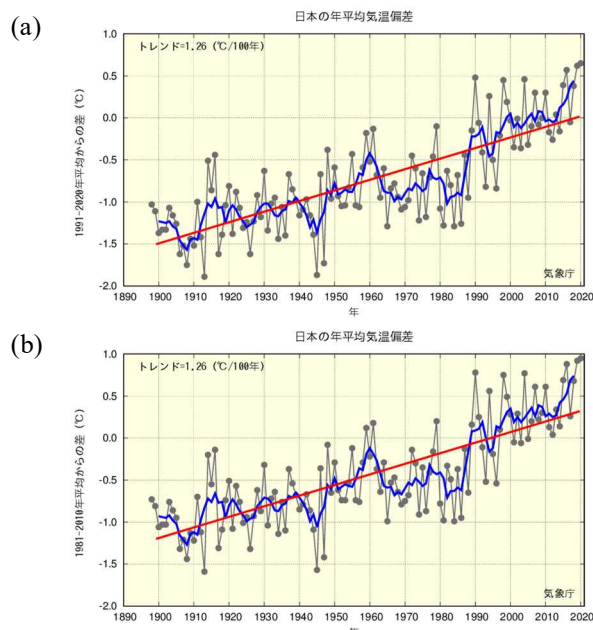
域は北日本日本海側、東日本日本海側、西日本日本側の 3 つである。

### 1.2.3 気温の変化

平年値の更新に伴う気温偏差の変化量を確認するために、2020 年における年及び季節の新平年値、旧平年値をそれぞれ基準値とした偏差を第 1.2-1 表に示す。新平年値からの偏差と旧平年値からの偏差の差は 0.23～0.35℃であった。この値は長期トレンドよりも大きく、温暖化の進行による年及び各季節での気温の上昇に加え、十年規模の変動を反映した結果

第 1.2-1 表 新平年値及び旧平年値を基準値とした 2020 年の年、季節平均気温偏差

| 2020 年の<br>気温偏差 | 新平年値<br>からの偏差<br>[℃] | 旧平年値<br>からの偏差<br>[℃] |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 年平均             | +0.65                | +0.95                |
| 春(3～5月)         | +0.42                | +0.74                |
| 夏(6～8月)         | +0.62                | +0.96                |
| 秋(9～11月)        | +0.58                | +0.93                |
| 冬(前年12～2月)      | +1.43                | +1.66                |



第 1.2-1 図 (a)新平年値及び(b)旧平年値を基準値とした日本の年平均気温偏差の経年変化

細線(黒)は各年の平均気温の基準値からの偏差、太線(青)は偏差の 5 年移動平均値、直線(赤)は長期変化傾向(この期間の平均的な変化傾向)を示す。

とみられる。なお、この特徴は 2020 年に限らずすべての年で見られる。次に年平均気温偏差の長期変化傾向について第 1.2-1 図に示す。偏差算出に使用する月平均気温は変わらないため、各年の偏差の順位及びトレンドの値にも変更はない。ここは年のみを示したが、各季節及び月についても同様である。

### 1.2.4 降水量の変化

次に降水量について、気温と同様に 2020 年における新平年値及び旧平年値をそれぞれ基準値とした偏差を第 1.2-2 表に示す。2020 年の年平均降水量の偏差は+210.2mm (旧平年値からの偏差) から+157.4mm (新平年値からの偏差) に減少した。

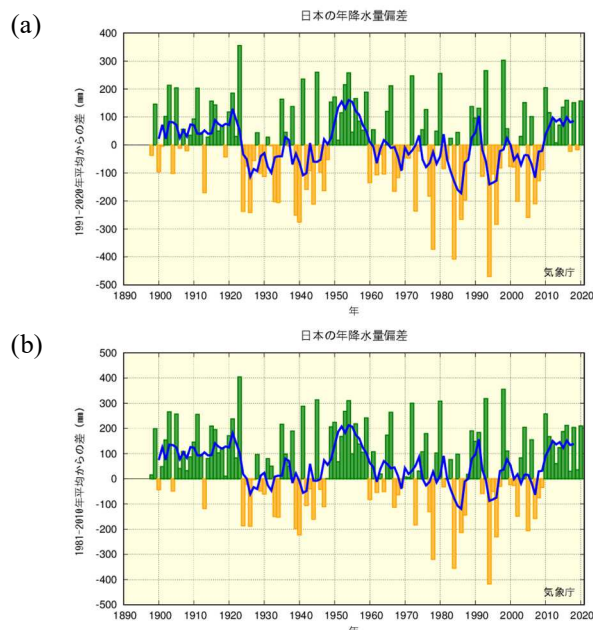
これは、平年値算出に使用される期間が、比較的降水量の少なかった 1980 年代から降水量の多かった 2010 年代へ切り替わり、降水量の平年値が増加したことが原因と考えられる(第 1.2-2 図)。また、年平均降水量の新旧平年値を比較すると、新平年値は旧平年値から約 3% の増加が見られた。これにより、新平年値を基準値とした場合、旧平年値からの偏差が負の年は偏差が拡大し、正の年は偏差が縮小した。

次に、2020 年のアメダス地点における年最大日降水量について基準値との比を第 1.2-3 表に示す。年最大日降水量のような統計値は、場所による差が大きいいため、偏差ではなく比を使用することで各観測点の変動を適切に反映することができる。2020 年の年日降水量の新平年値を基準値とした比(2020 年の値/新平年値)は、旧平年値を基準値とした比(2020 年の値/旧平年値)に比べ-4%となった。

全国のアメダス地点における年最大日降水量には増加傾向が現れており(第 1.2-3 図)、この傾向は大雨の発生頻度の増加傾向<sup>6</sup>とも一致する。この年最大日降水量の増加傾向を反映し、新平年値は旧平年値に比べ増加した。これにより、基準値 100% をゼロ線とする第 1.2-3 図において、新平年値を基準値とした場合、旧平年値を下回る年は比が拡大し、旧平年値を上回る年は比が縮小した。

第 1.2-2 表 新平年値及び旧平年値を基準値とした 2020 年の年降水量偏差

| 2020 年の降水量偏差 | 新平年値からの偏差 [mm] | 旧平年値からの偏差 [mm] |
|--------------|----------------|----------------|
| 年平均          | +157.4         | +210.2         |



第 1.2-2 図 (a)新平年値及び(b)旧平年値を基準値とした日本の年降水量偏差の経年変化

棒グラフは各地域の観測地点での各年の年降水量偏差を平均した値を示す。緑(黄)の棒グラフは基準値と比べて多い(少ない)ことを表す。太線(青)は偏差の 5 年移動平均値を示す。

第 1.2-3 表 新平年値及び旧平年値を基準値とした 2020 年の年最大日降水量の基準値に対する比

| 2020 年の年最大日降水量比 | 新平年値に対する比 [%] | 旧平年値に対する比 [%] |
|-----------------|---------------|---------------|
| 年平均             | 93            | 97            |

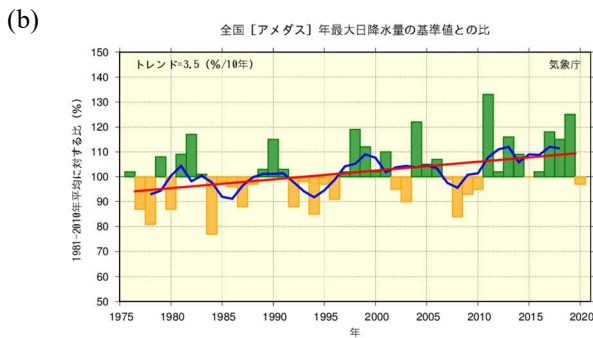
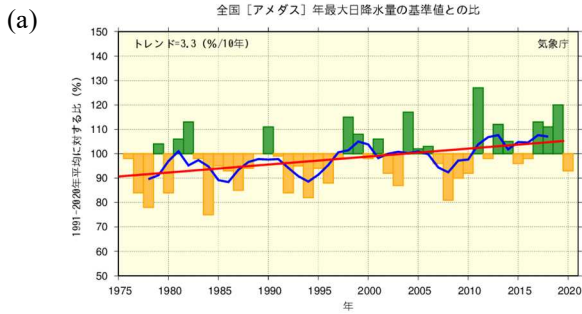
### 1.2.5 最深積雪の変化

積雪量の変化を調べるため、年最深積雪においても同様の調査を行った。年最深積雪の値は場所による差が大きいいため、年最大日降水量と同様に偏差ではなく比を使用する(第 1.2-4 表)。

6

[https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme\\_p.html](https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html)





第 1.2-3 図 (a)新平年値及び(b)旧平年値を基準値とした日本の年最大日降水量の基準値に対する比の経年変化  
棒グラフは各地域の観測地点での各年の年最大日降水量の基準値に対する比を平均した値を示す。緑(黄)の棒グラフは基準値と比べて多い(少ない)ことを表す。太線(青)は比の 5 年移動平均値、直線(赤)は長期変化傾向(この期間の平均的な変化傾向)を示す。基準値は 1991~2020 年の 30 年平均値。

第 1.1.2 項(4)で示したとおり、年最深積雪は北日本から西日本の広い範囲で減少しており、気温の上昇傾向と整合的である。年最深積雪の平年値が減少したことで、2020 年の年最深積雪は新平年値との差が小さくなり、比は全地域で増加した。これにより、基準値 100%をゼロ線とする第 1.2-4 図において、新平年値を基準値とした場合、旧平年値を下回る年は比が縮小し、旧平年値を上回る年は比が拡大した。

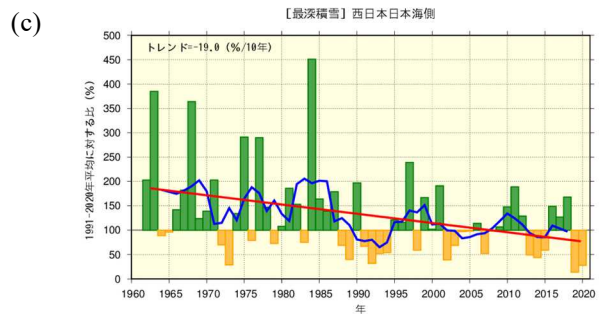
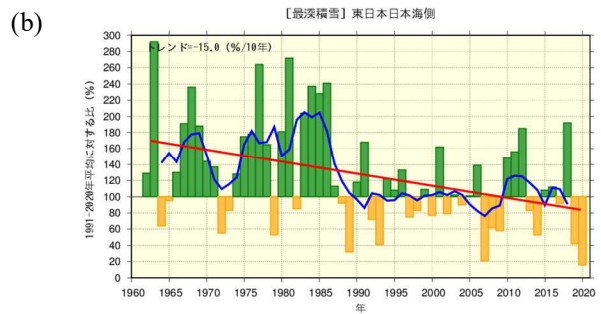
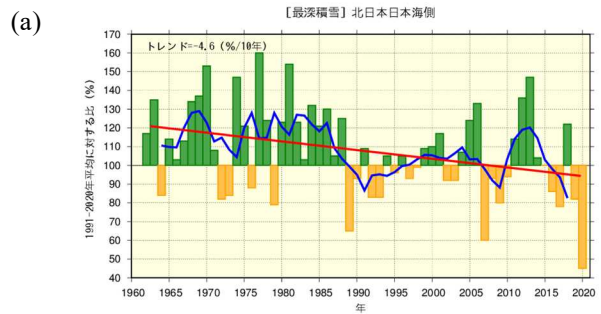
平年値の更新により、平年値が小さい地点の多い西日本日本海側においては、比で見ると極端に大きな値となる年もあり、減少トレンドも大きくなった。

参考文献

気象庁, 2021: 気候変動監視レポート 2020.

第 1.2-4 表 新平年値及び旧平年値を基準値とした 2020 年の年最深積雪の基準値に対する比

| 2020 年の年最深積雪比 | 新平年値に対する比[%] | 旧平年値に対する比[%] |
|---------------|--------------|--------------|
| 北日本<br>日本海側   | 45           | 43           |
| 東日本<br>日本海側   | 16           | 13           |
| 西日本<br>日本海側   | 28           | 24           |



第 1.2-4 図 新平年値を基準値とした年最深積雪の基準値に対する比 (a)北日本日本海側 (b)東日本日本海側 (c)西日本日本海側

棒グラフは各地域の観測地点での各年の年最深積雪の基準値に対する比を平均した値を示す。緑(黄)の棒グラフは基準値と比べて多い(少ない)ことを表す。太線(青)は比の 5 年移動平均値、直線(赤)は長期変化傾向(この期間の平均的な変化傾向)を示す。基準値は 1991~2020 年の 30 年平均値。