



北海道における気候の変化について

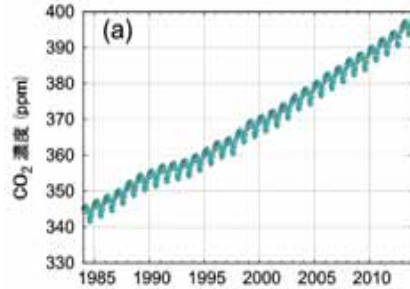
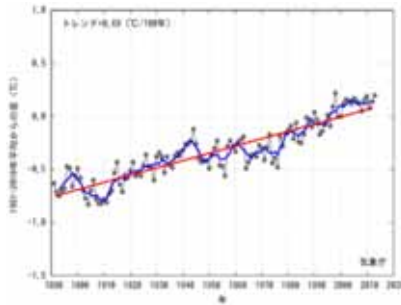
札幌管区気象台気象防災部地球環境・海洋課
地球温暖化情報官
服部 博和

気候変動に関する 気象庁の役割

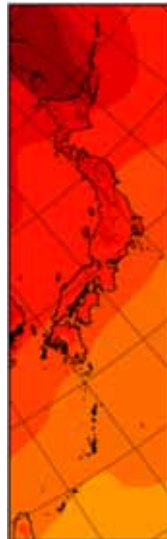
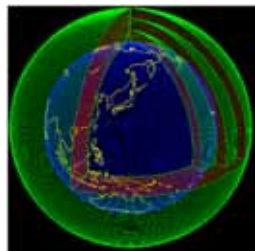
気候変動に関する気象庁の役割

◆ 日々の天気予報、防災情報の提供に加えて・・・

気候の観測と監視



温暖化予測と解析



情報発信・提供



(数値データの提供)

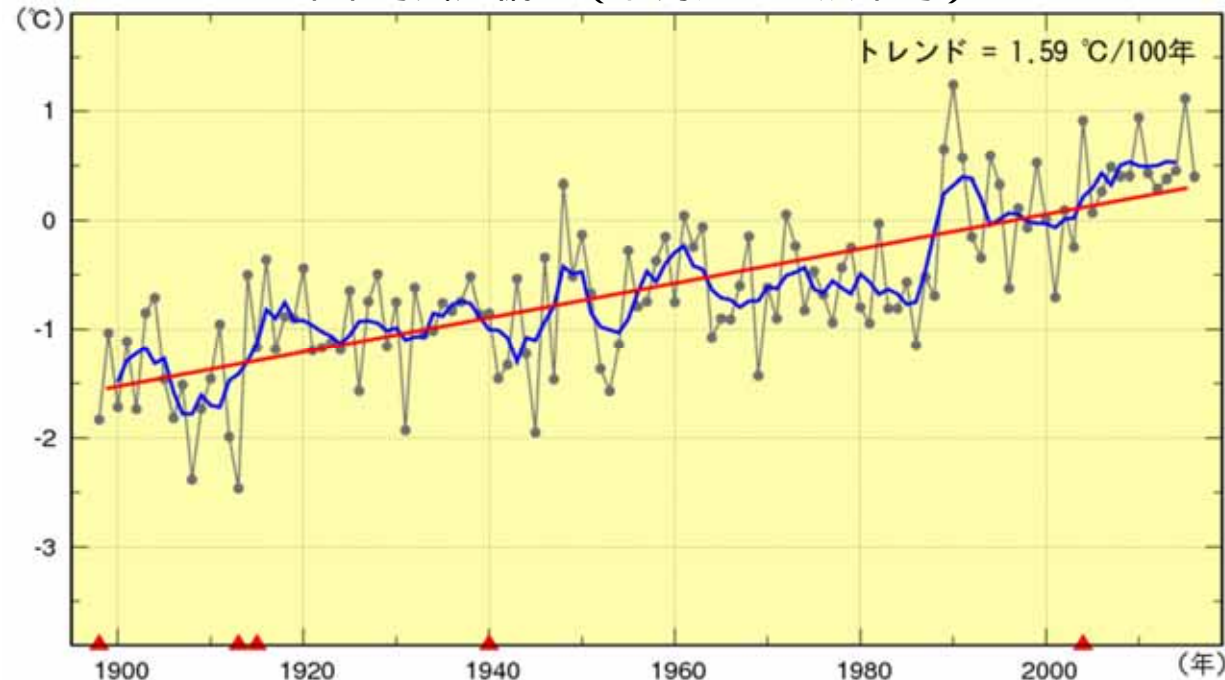
北海道の気候の これまでの変化

北海道の気候のこれまでの変化

◆年平均気温の変化

- ▶ 北海道7地点 の平均では、**100年あたり約1.59** の割合で**上昇**
- ▶ 札幌や旭川等の都市化の影響が一部含まれるものの、世界や日本の気温の上昇傾向等から、**地球温暖化の影響も大きな要素を占める**と考えられる

年平均気温偏差 (北海道7地点平均)



観測データの均質性が長期間維持されている
札幌、旭川、帯広、網走、根室、函館、寿都の
7地点

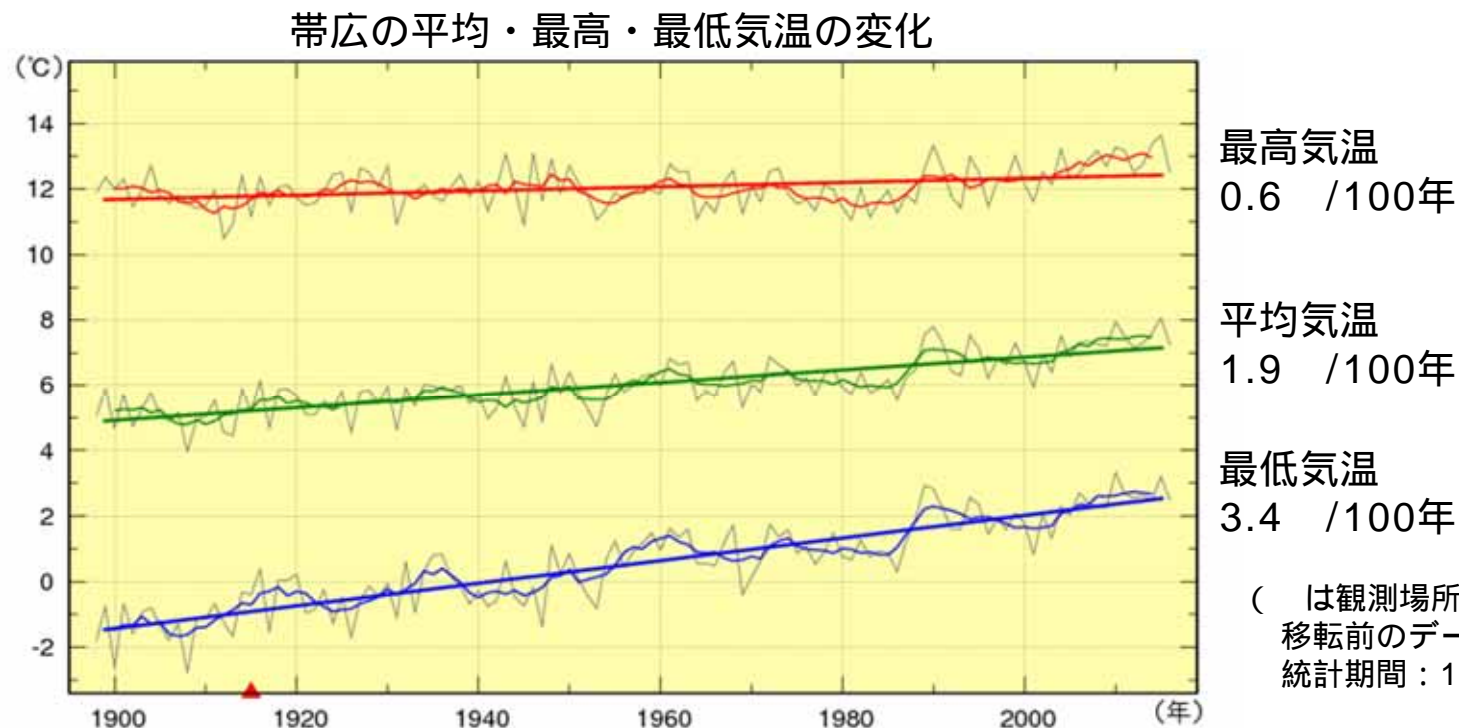
(はいずれかの地点で観測場所の移転が
あったことを示し、移転前のデータを補
正して利用している。
統計期間：1898～2016年)

青線：移動平均(5年)、赤線：期間にわたる変化傾向

北海道の気候のこれまでの変化

◆帯広の平均・最高・最低気温の変化

- ▶ 帯広の年平均気温は、100年あたり約1.9 の割合で上昇
- ▶ 最高気温よりも最低気温の上昇率が高い
- ▶ 気温の上昇には都市化の影響も含まれる



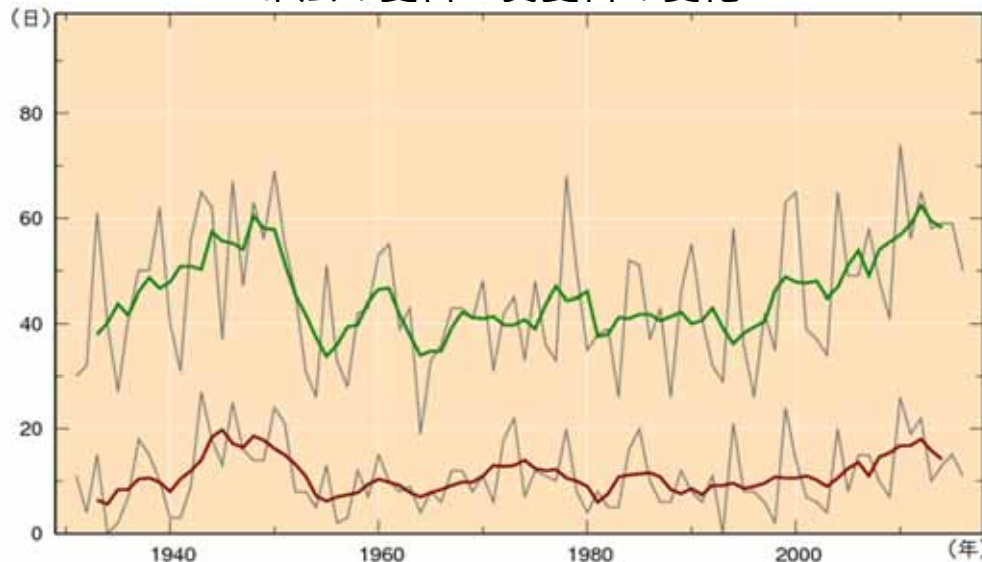
折れ線：移動平均（5年）、直線：期間にわたる変化傾向

北海道の気候のこれまでの変化

◆帯広の真夏日・真冬日などの変化

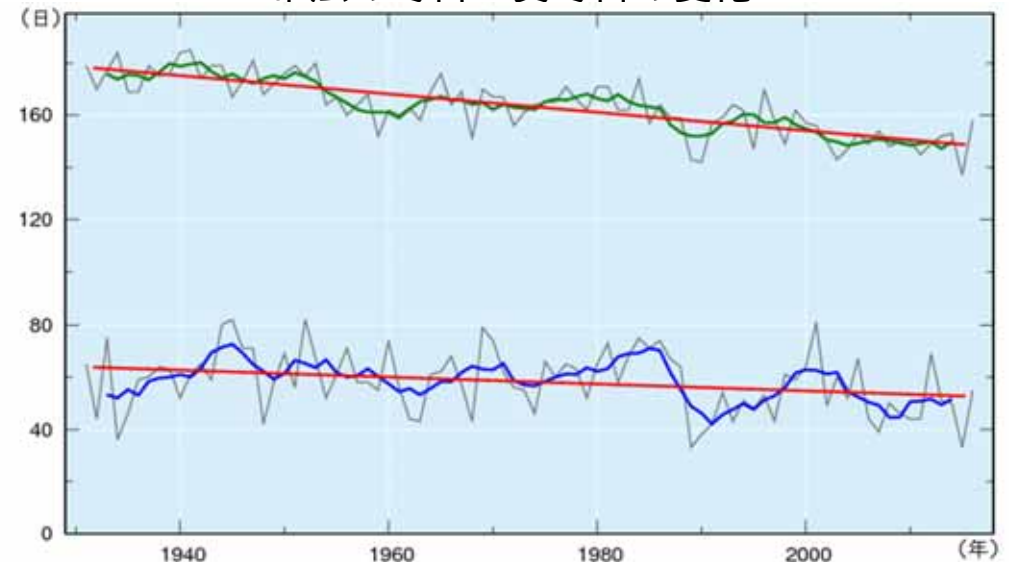
- ▶ 夏日・真夏日に増加・減少の変化傾向は見られない
- ▶ **冬日は10年あたり約3.5日、真冬日は10年あたり約1.3日の割合で減少**している

帯広の夏日・真夏日の変化



灰色線：夏日・真夏日の各年の日数
 緑線：夏日の移動平均（5年）、茶線：真夏日の移動平均（5年）

帯広の冬日・真冬日の変化



灰色線：冬日・真冬日の各年の日数
 緑線：冬日の移動平均（5年）、青線：真冬日の移動平均（5年）
 赤線：期間にわたる変化傾向

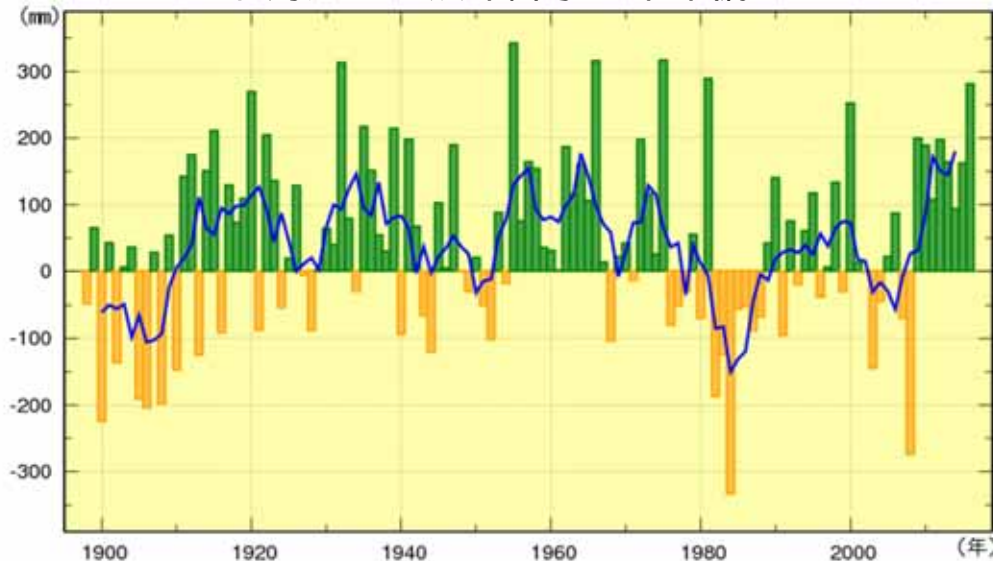
(統計期間：1931～2016年)

北海道の気候のこれまでの変化

◆年降水量の変化

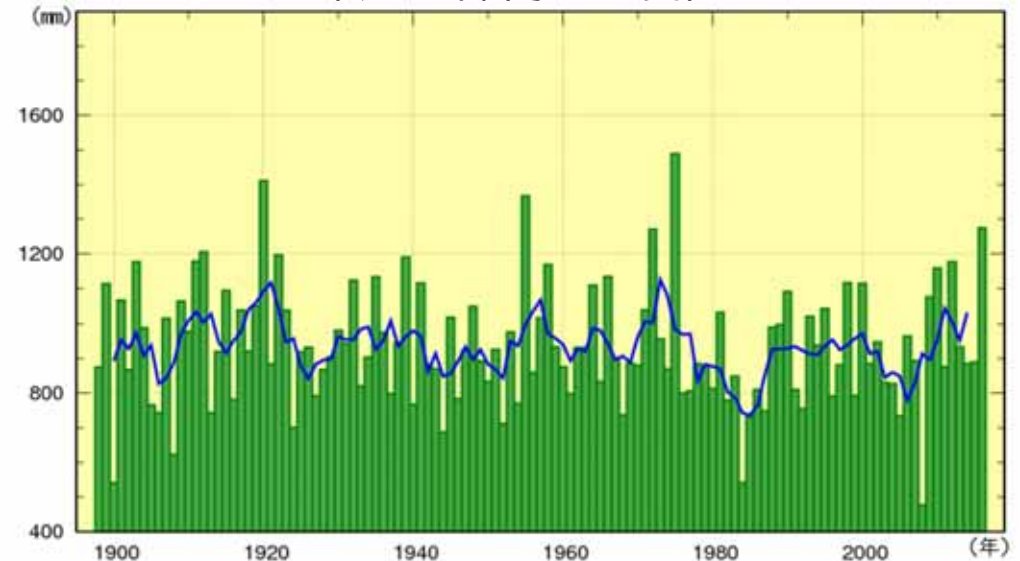
- ▶ 北海道6地点 の平均や帯広では、はっきりとした変化傾向はみられない
- ▶ 北海道6地点では1970年代以降、年ごとの変動がやや大きくなっている

北海道6地点年降水量平年偏差



観測データの均質性が長期間維持されている札幌、旭川、帯広、網走、根室、寿都の6地点

帯広の年降水量の変化



(統計期間：1898～2016年)

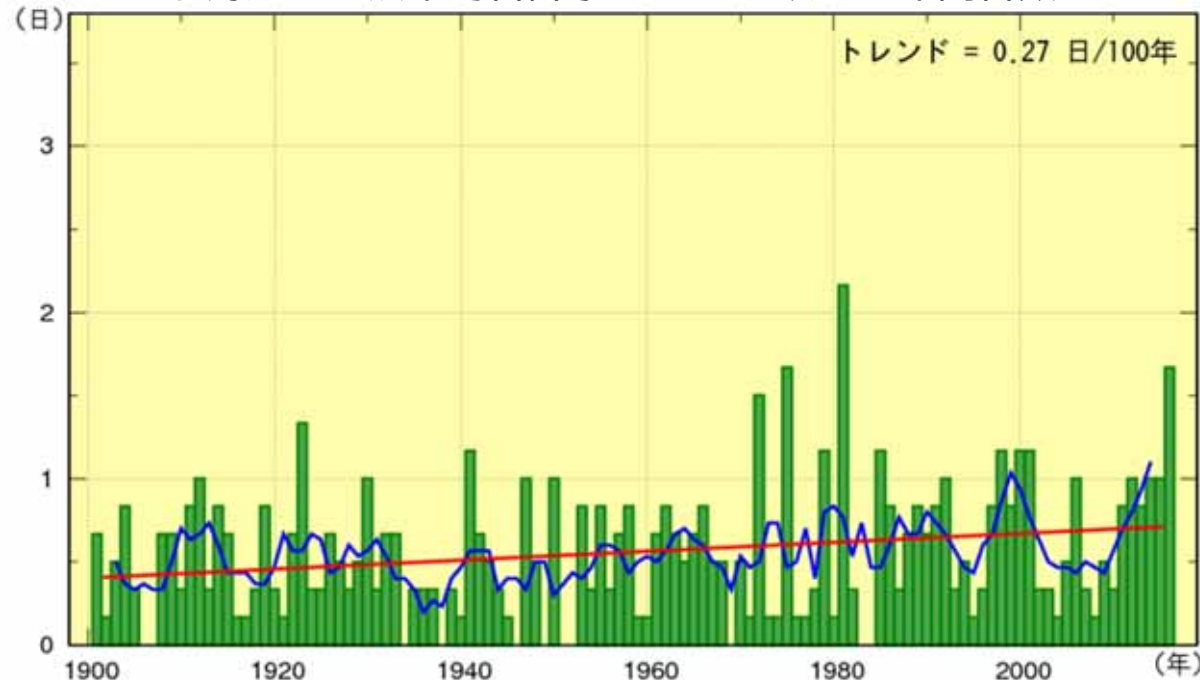
青線：移動平均(5年)

北海道の気候のこれまでの変化

◆大雨の発生回数の変化

- ▶ 北海道6地点の平均では、「大雨（日降水量70mm以上）」の発生日数が**わずかに増加**

北海道6地点平均日降水量70mm以上の年間日数



観測データの均質性が長期間維持されている札幌、旭川、帯広、網走、根室、寿都の6地点

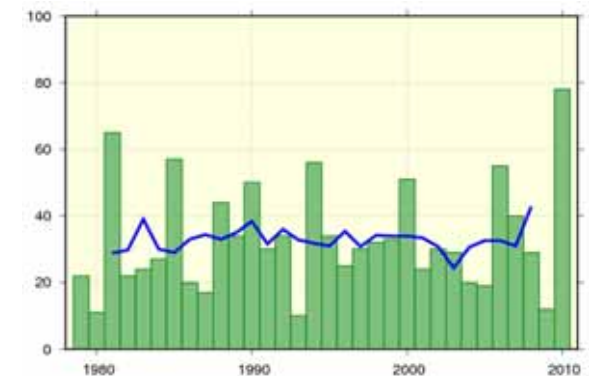
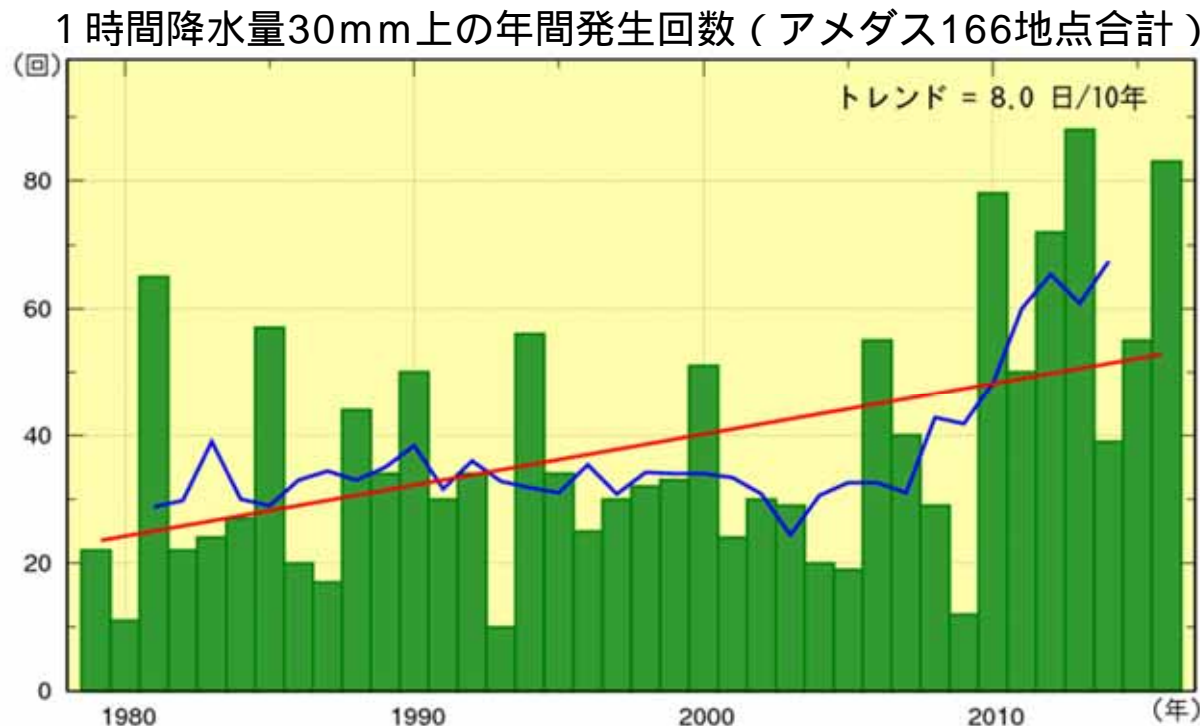
（統計期間：1901～2016年）

青線：移動平均（5年）、赤線：期間にわたる変化傾向

北海道の気候のこれまでの変化

◆短時間強雨の変化（アメダスによる観測）

- ▶ 北海道では「**激しい雨（1時間降水量30mm以上の雨）**」の年間発生回数に**増加傾向（10年あたり約8.0回）**がみられる
- ▶ 地球温暖化の影響の可能性はあるが、より確実に評価するためには今後のさらなるデータの蓄積が必要



同じ要素で1979～2010年のデータを見ると、有意な変化傾向は見受けられない

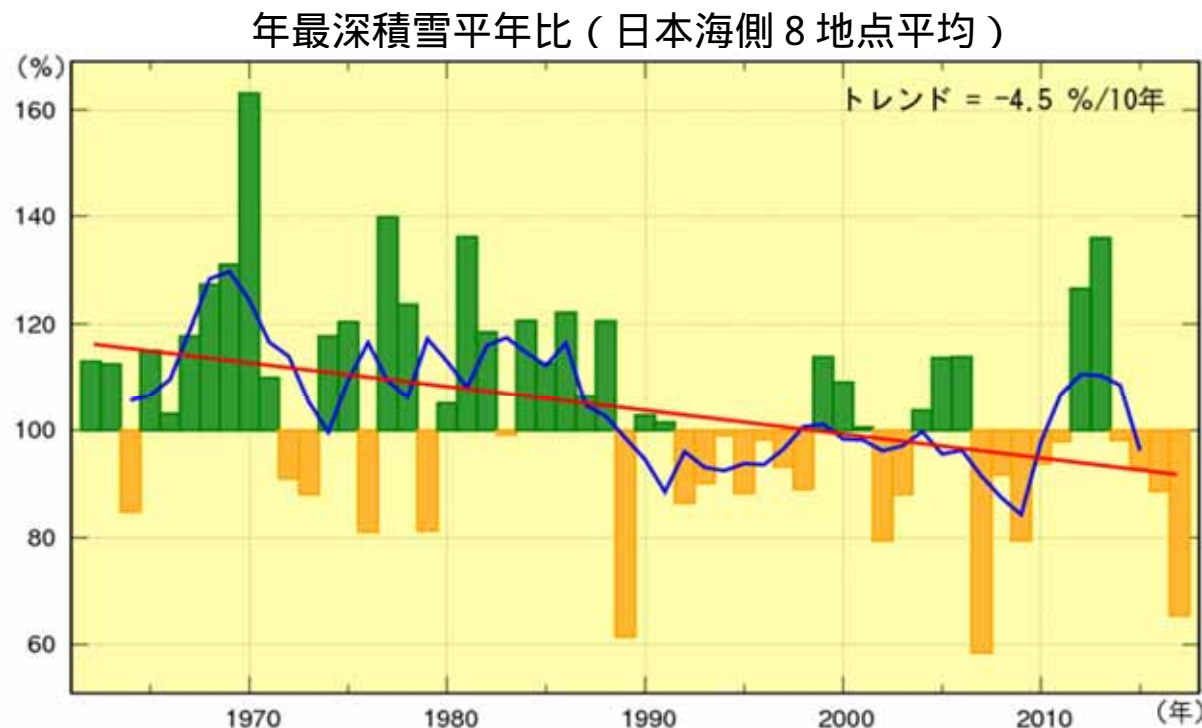
(統計期間：1979～2016年)

青線：移動平均（5年）、赤線：期間にわたる変化傾向

北海道の気候のこれまでの変化

◆ 最深積雪の変化

- ▶ 北海道日本海側 8 地点 の平均では、**10年あたり約4.5%の割合で減少**
- ▶ 統計期間が比較的短いことから、より確実に評価するためには今後のさらなるデータの蓄積が必要



稚内、留萌、旭川、札幌、岩見沢、寿都、
江差、倶知安

(統計期間：1962～2017年)

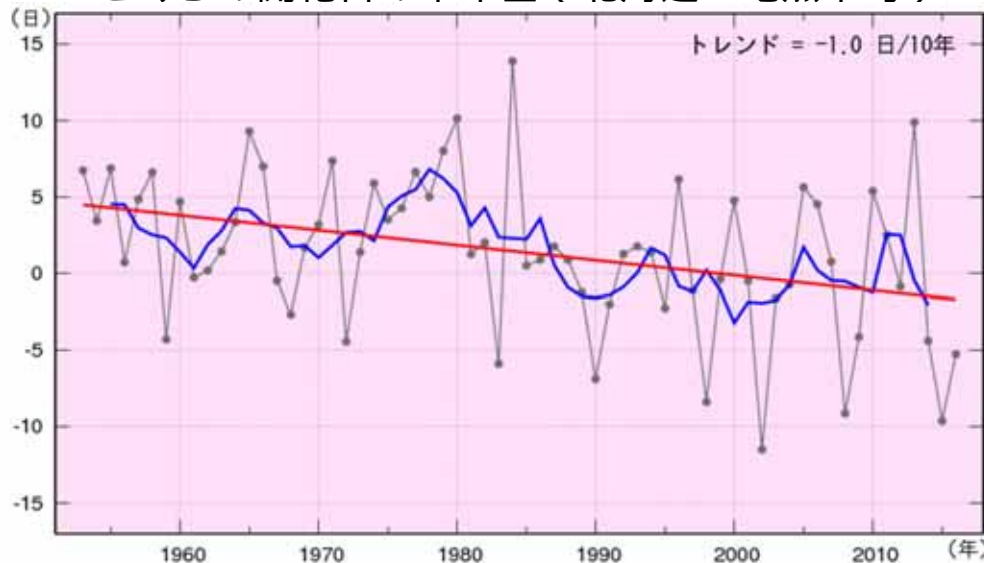
青線：移動平均 (5年)、赤線：期間にわたる変化傾向

北海道の気候のこれまでの変化

◆ さくらの開花日の変化

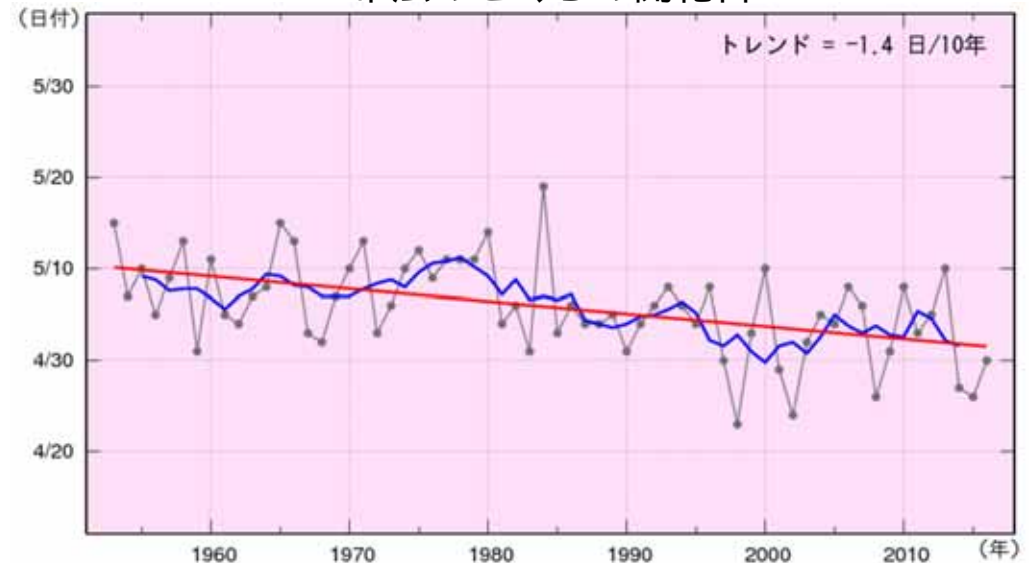
- ▶ 北海道 8 地点 の平均では、**10年あたり約1.0日**、**帯広でも10年あたり約1.4日**の割合で**早くなっている**傾向にある
- ▶ 地球温暖化の影響が考えられるが、年ごとの変動が大きく、引き続き分析する必要がある

さくらの開花日の平年差 (北海道 8 地点平均)



稚内、旭川、網走、札幌、帯広、釧路、室蘭、函館

帯広のさくらの開花日



(統計期間：1953～2016年)

青線：移動平均 (5年)、赤線：期間にわたる変化傾向

「これまでの変化」のまとめ

- ◆ 気温は上昇傾向。ただし、都市化の影響も含んでいる。
- ◆ 年降水量に変化傾向はみられないが、大雨や短時間強雨は増加傾向。
- ◆ 年最深積雪は、北海道日本海側で減少傾向。
- ◆ さくらの開花は早まる傾向。

北海道の気候の 将来の見通し

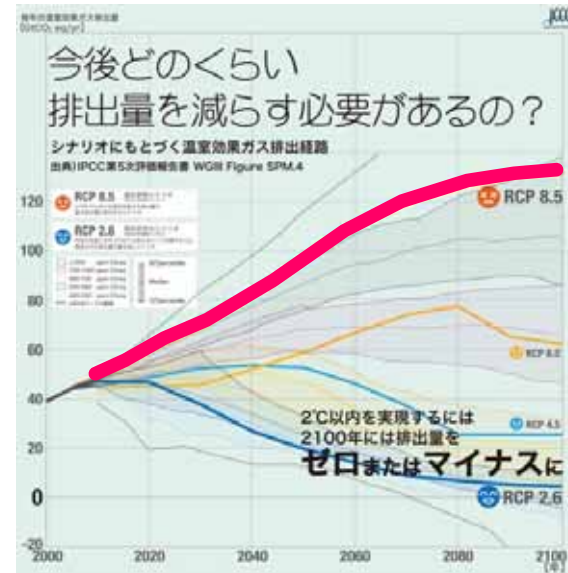
北海道の気候の将来の見通し

◆ 温室効果ガスの排出量が最も多いケースの予測

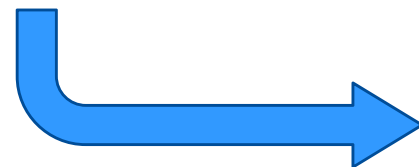
IPCC 第5次評価報告書における RCPシナリオとは
RCP—Representative Concentration Pathways (代表濃度経路シナリオ)

| 感情 | シナリオ (気候) のタイプ |
|----|--|
| 😊 | RCP 2.6 低位安定化シナリオ (RCP2.6 低気候シナリオ) 将来の気温上昇を 2°C以下に抑えるという目標のもとに開発された排出量の最も低いシナリオ |
| 😐 | RCP 4.5 中位安定化シナリオ (RCP4.5 中気候シナリオ) |
| 😞 | RCP 6.0 高位安定化シナリオ (RCP6.0 高気候シナリオ) |
| 😡 | RCP 8.5 高位参照シナリオ (RCP8.5 高気候シナリオ) 2100年における温室効果ガス排出量の最大排出量に相当するシナリオ |

<http://www.jccca.org/ipcc/ar5/rcp.html>



◆ 現在気候：20世紀末 (1980年～1999年) の平均 と
将来気候：21世紀末 (2076年～2095年) の平均 の比較

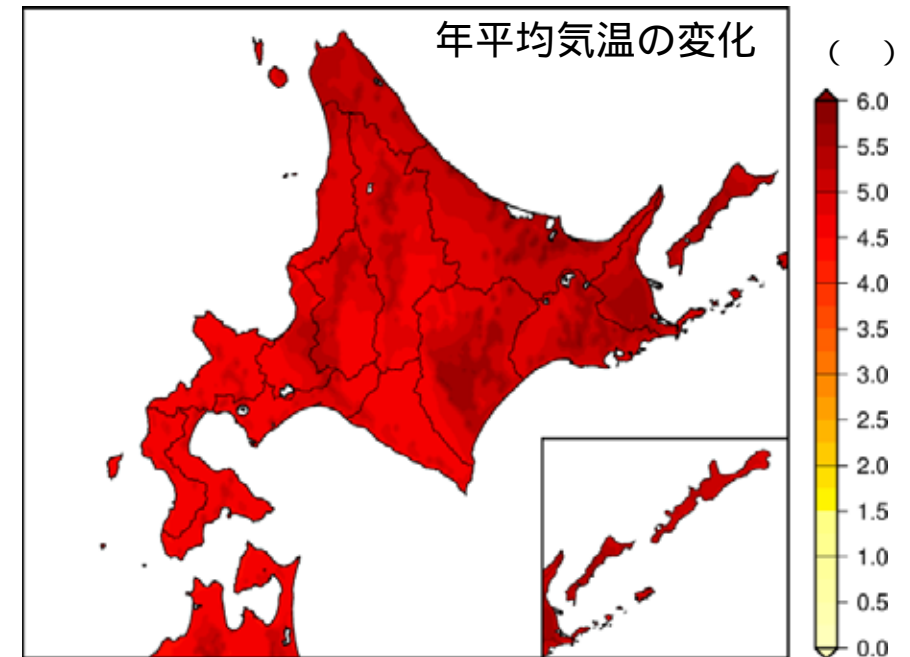
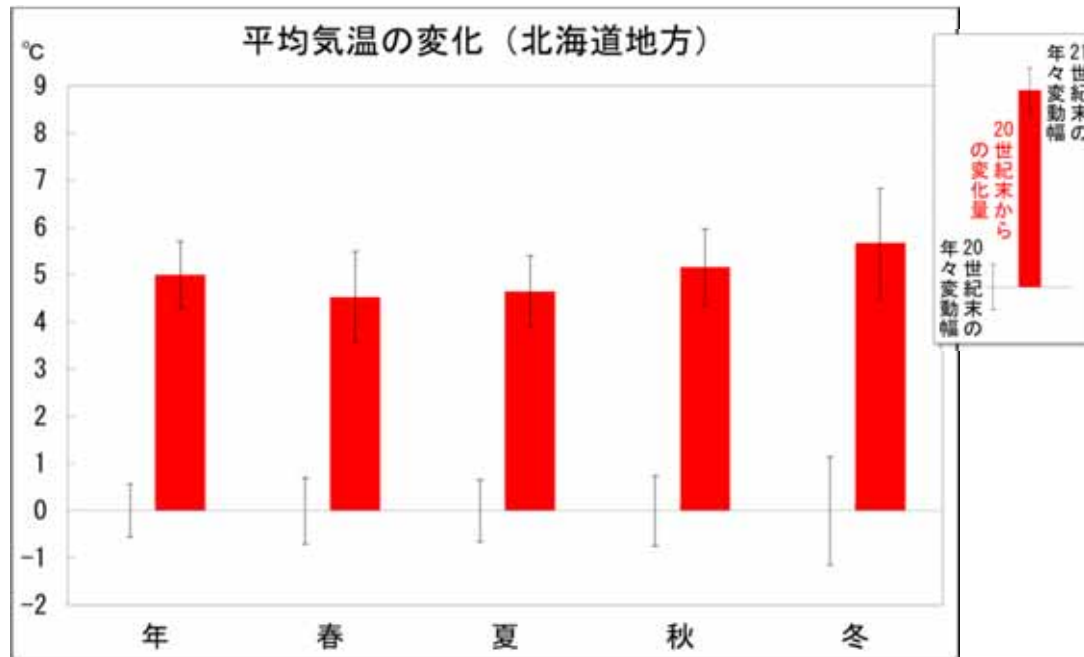


今から30年前と70年後の比較

北海道の気候の将来の見通し

◆ 北海道の気温の将来予測

- ▶ 年平均気温は **5 程度の上昇**を予測
- ▶ 季節別では冬の上昇幅が大きくなっている



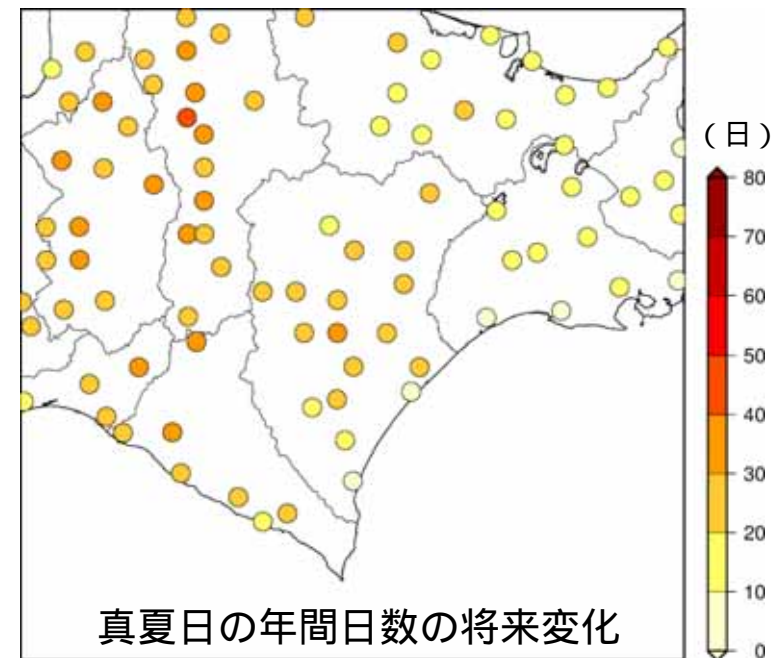
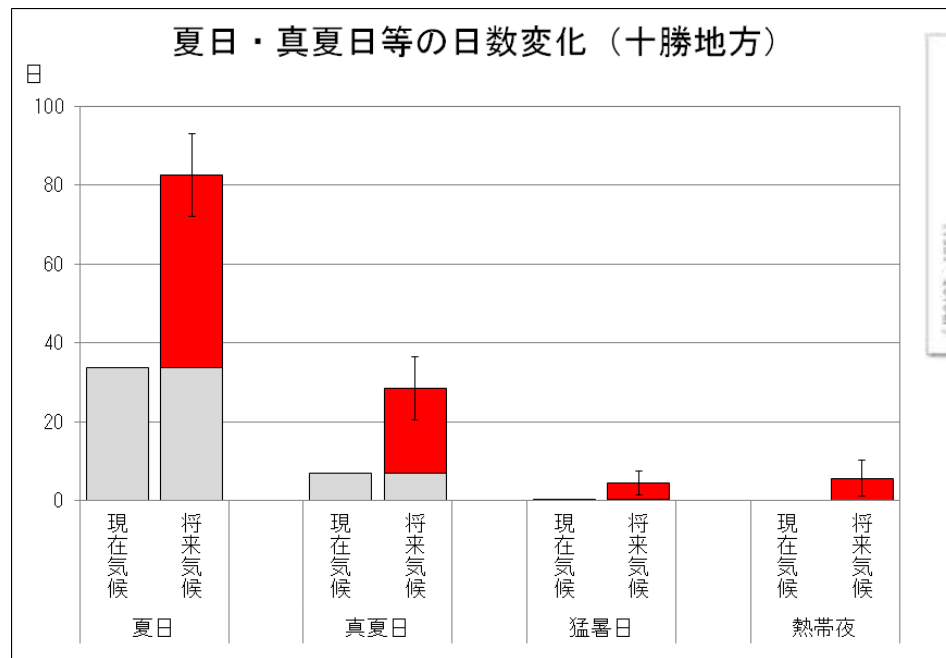
(左図) 赤い棒グラフは21世紀末の平均の変化量、細い縦線は、20世紀末(左)及び21世紀末(右)の年々変動の幅(標準偏差)
(単位: °C)

(右図) 将来変化(単位: °C)

北海道の気候の将来の見通し

◆十勝地方の夏日・真夏日などの将来予測

- ➡ 真夏日が**4倍の年30日程度**に
- ➡ これまでほとんどなかった**熱帯夜、猛暑日**が**年に5日程度**出現



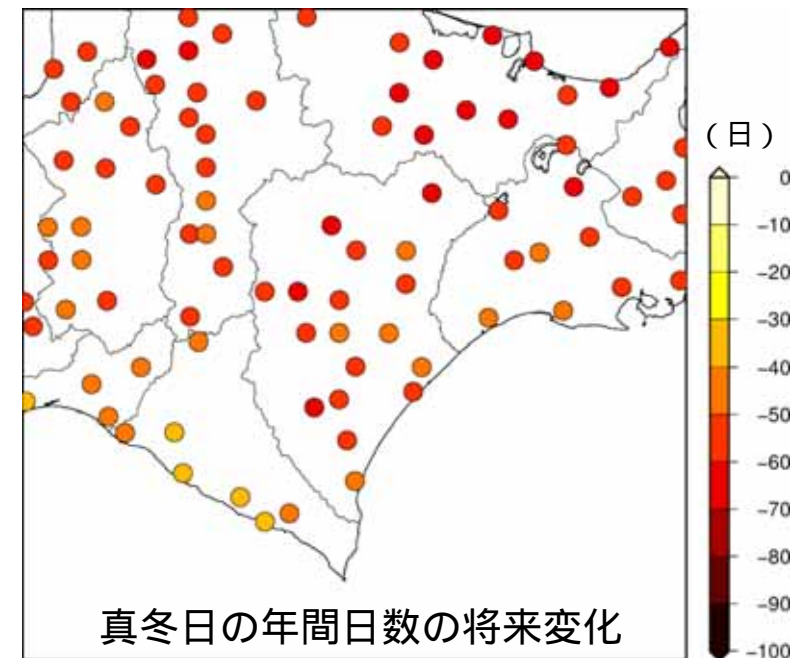
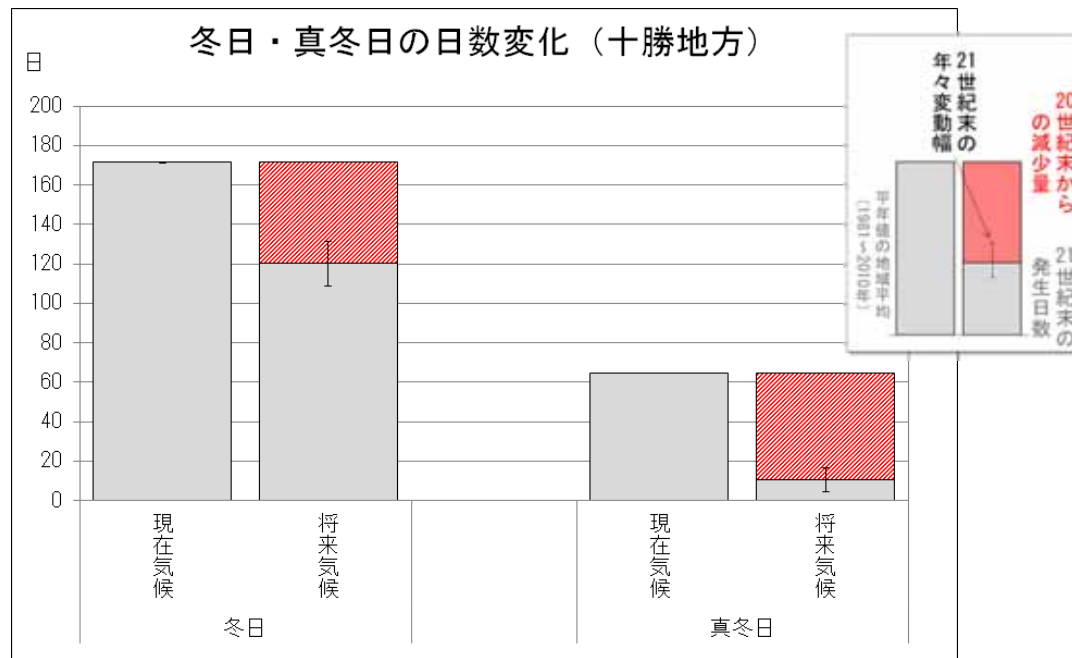
(左図) 各要素において、赤い棒グラフは21世紀末の平均の変化量、灰色の棒グラフは十勝地方の各観測点の平年値 (1981~2010年平均) を平均した値、細い縦線は21世紀末の年々変動の幅 (標準偏差) (単位: 日)。

(右図) 将来変化。4通りの予測結果の増減傾向の一致度より信頼性を評価し、全結果が一致した点では信頼性が高い変化としてプロット (単位: 日)。

北海道の気候の将来の見通し

◆十勝地方の冬日・真冬日などの将来予測

- ▶ **冬日は50日程度減少**
- ▶ **真冬日も50日程度減少し、年に10日程度**の出現に



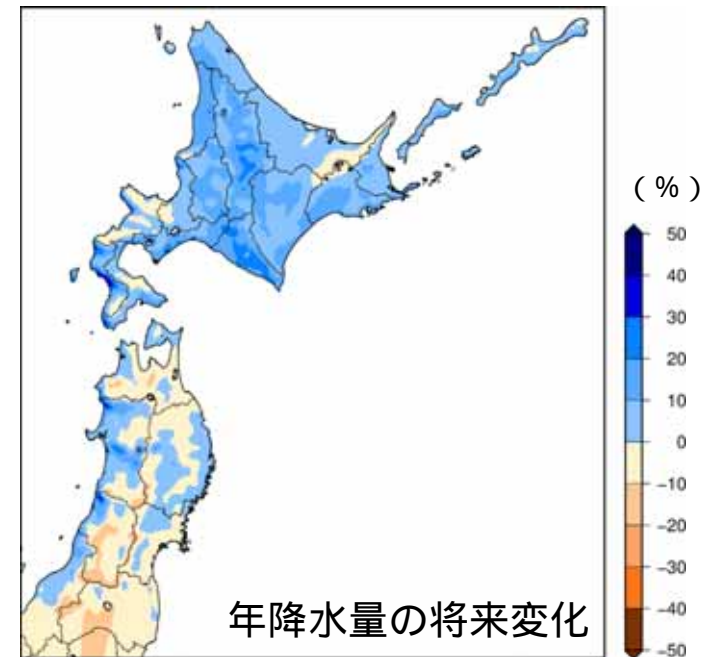
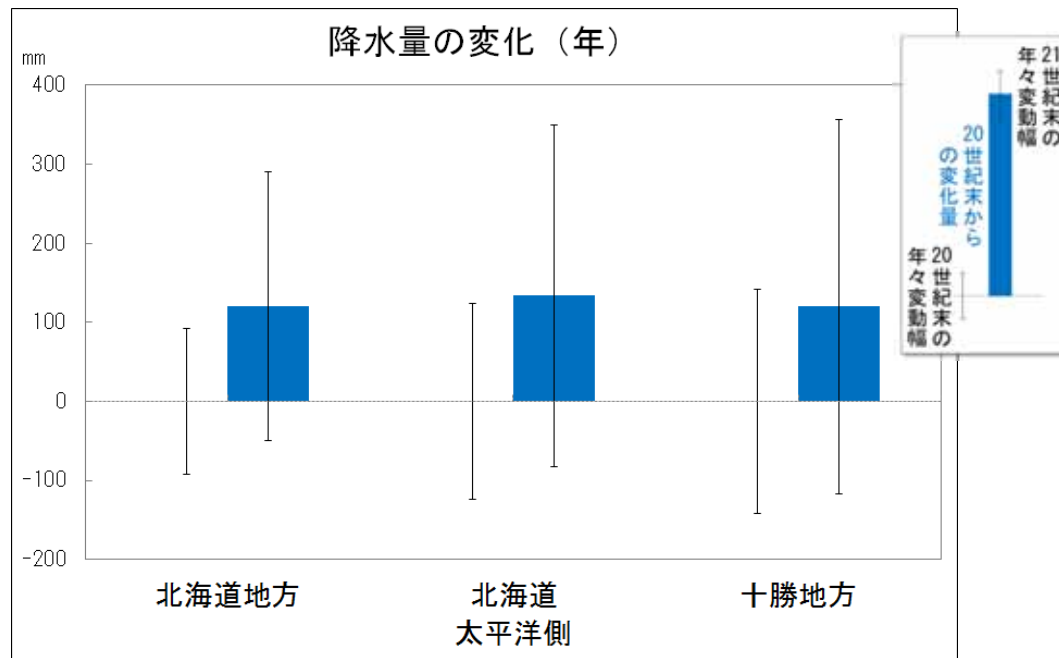
(左図) 各要素において、赤い棒グラフ (斜線) は21世紀末の平均の減少量、灰色の棒グラフは十勝地方の各観測点の平年値 (1981~2010年平均) を平均した値、細い縦線は21世紀末の年々変動の幅 (標準偏差) (単位: 日)。山間部等、減少量の大きい地域を含めた地域全体の平均的な減少量であることに注意してください。

(右図) 将来変化。4通りの予測結果の増減傾向の一致度より信頼性を評価し、全結果が一致した点では信頼性が高い変化としてプロット (単位: 日)。

北海道の気候の将来の見通し

◆ 北海道の年降水量の将来予測

- ➡ 年降水量は増加傾向にあるが、年々変動の幅が大きい
- ➡ **十勝地方の年降水量は120mm程度増加**



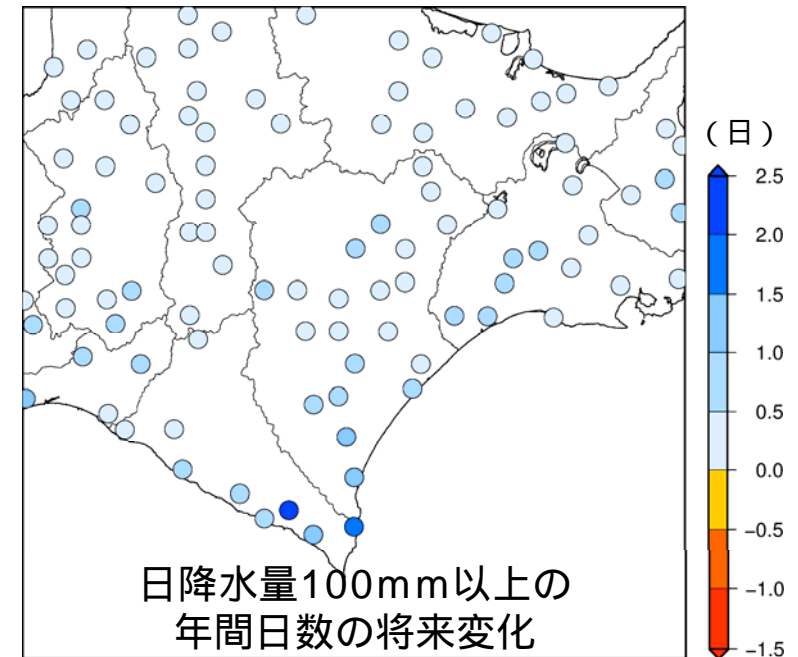
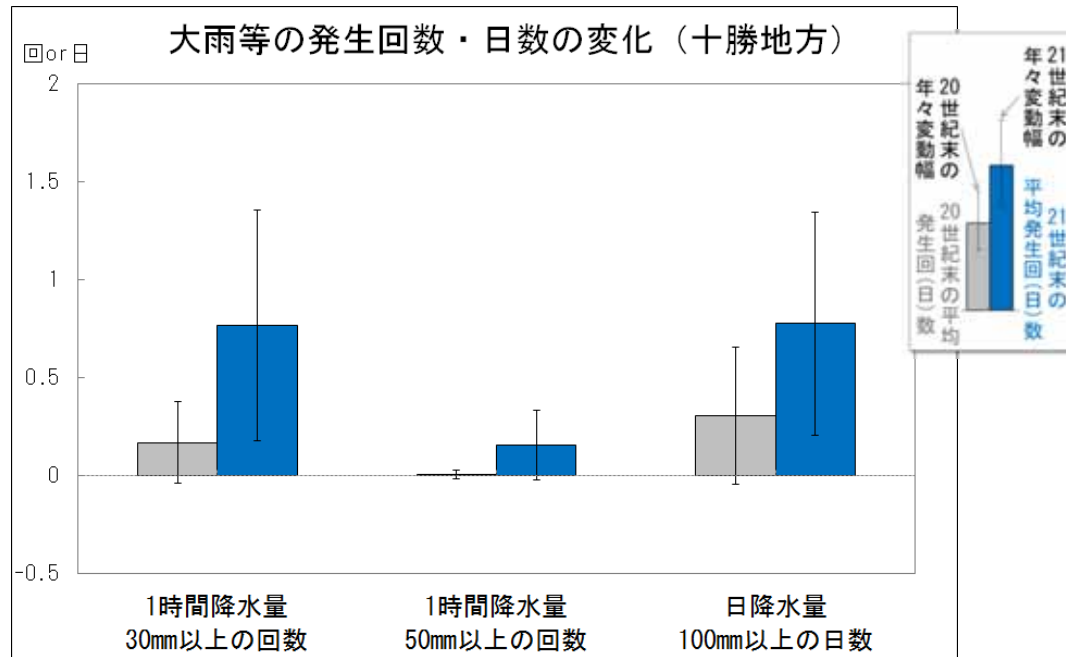
(左図) 青い棒グラフは21世紀末の平均の変化量、細い縦線は、20世紀末(左)及び21世紀末(右)の年々変動の幅(標準偏差)(単位: mm)。

(右図) 将来変化。(単位: %)。 特定の狭い領域の変化傾向に着目せず、地方の平均的な変化傾向を捉えるようにしてください。

北海道の気候の将来の見通し

◆十勝地方の雨の降り方の将来予測

- ➡ **激しい雨** (1時間降水量30mm上) の**発生頻度は約4倍に増加**
- ➡ **大雨** (日降水量100mm以上) の**発生頻度は約2倍に増加**



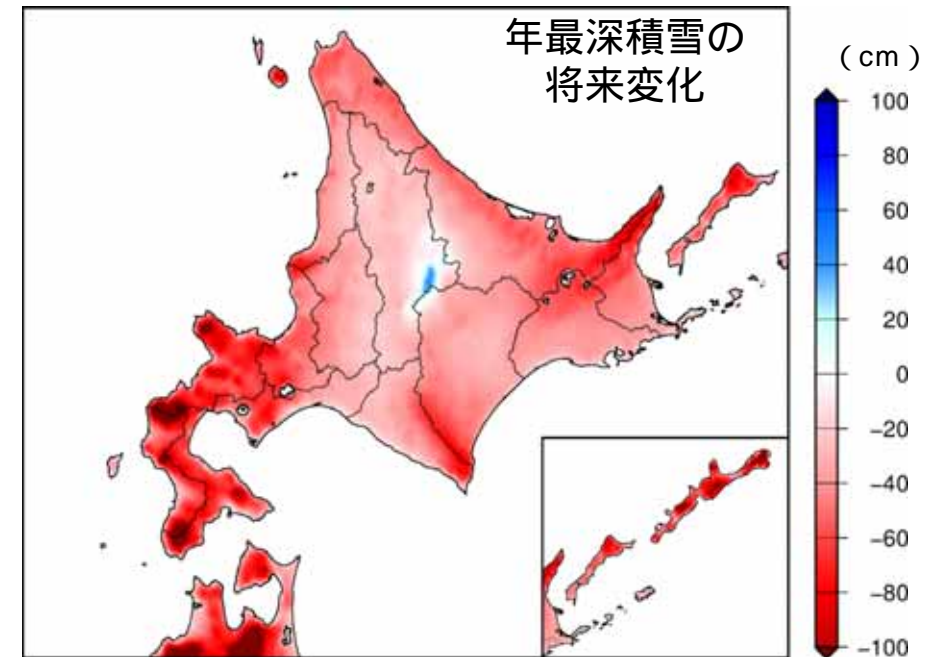
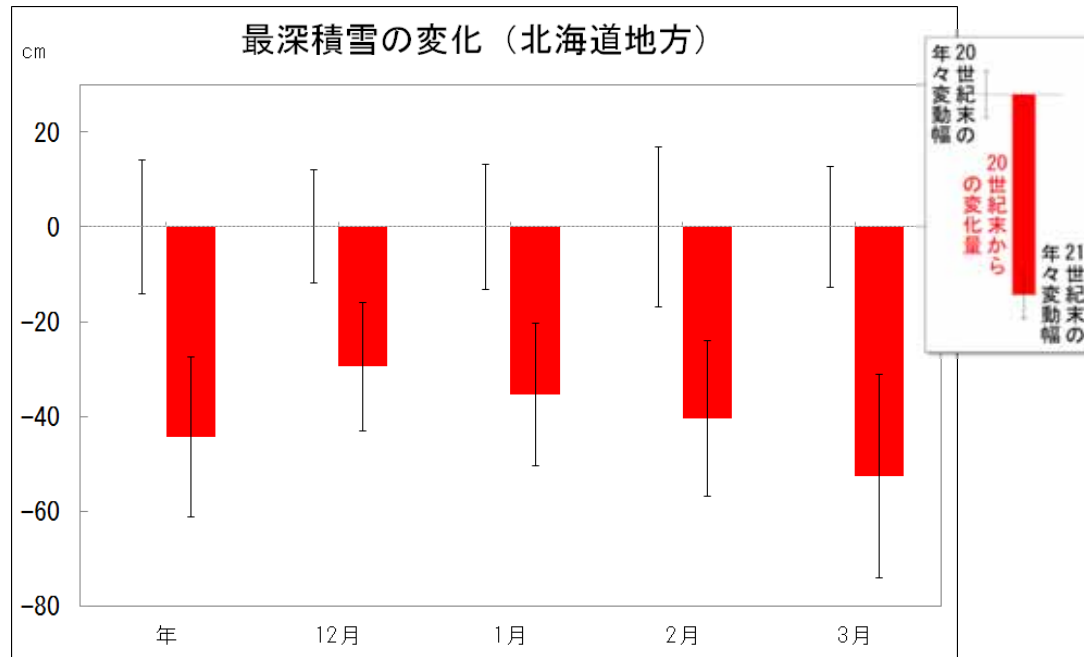
(左図) 各要素において、棒グラフは20世紀末(灰色)及び21世紀末(青)の値、細い縦線は、20世紀末(左)及び21世紀末(右)の年々変動の幅(標準偏差)(単位:回or日/地点)。

(右図) 将来変化。4通りの予測結果の増減傾向の一致度より信頼性を評価し、全結果が一致した点では信頼性が高い変化としてプロット(単位:日)。地点別の変化傾向に着目せず、地方や府県の平均的な変化傾向を捉えるようにしてください。

北海道の気候の将来の見通し

◆ 北海道の最深積雪の将来予測

- ➡ 年最深積雪は内陸の一部を除き**減少**
- ➡ 季節変化を見ると、特に3月にかけて大きく減少



(左図) 赤い棒グラフは21世紀末の平均の変化量、細い縦線は、20世紀末(左)及び21世紀末(右)の年々変動の幅(標準偏差)
(単位: cm)

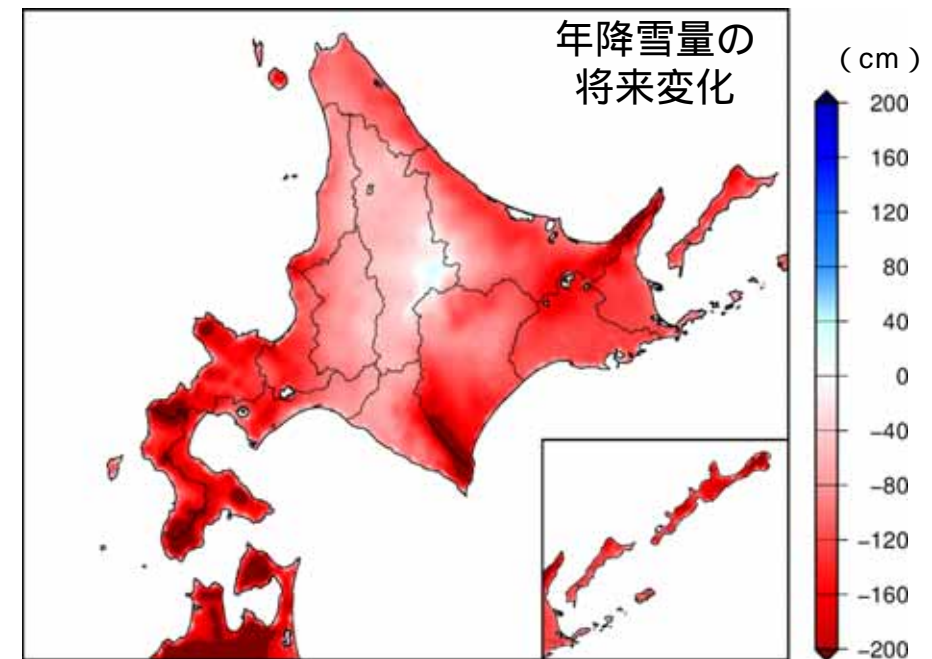
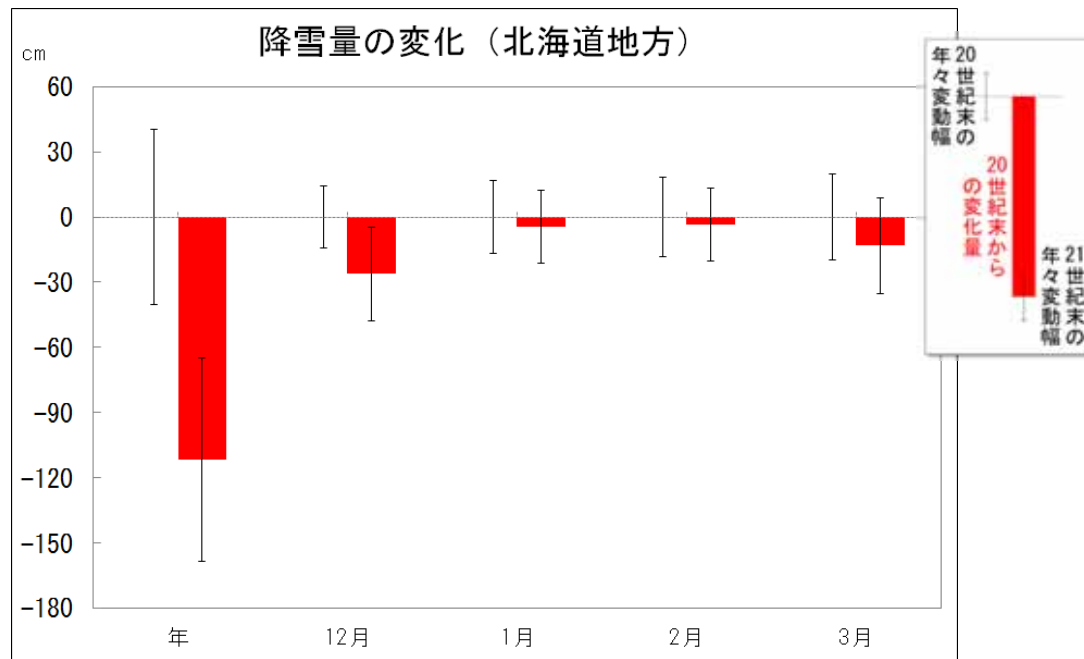
(右図) 将来変化(単位: cm) 特定の狭い領域の変化傾向に着目せず、地方の平均的な変化傾向捉えるようにしてください。

厳冬期に寒冷な地域では、降雪量が増加すること等から最深積雪も増加する予測となっている。

北海道の気候の将来の見通し

◆ 北海道の降雪量の将来予測

- ➡ 年降雪量は内陸の一部を除き**減少**
- ➡ 北海道地方の平均では年に**100cm (1m)**程度の**減少**



(左図) 赤い棒グラフは21世紀末の平均の変化量、細い縦線は、20世紀末(左)及び21世紀末(右)の年々変動の幅(標準偏差)
(単位: cm)

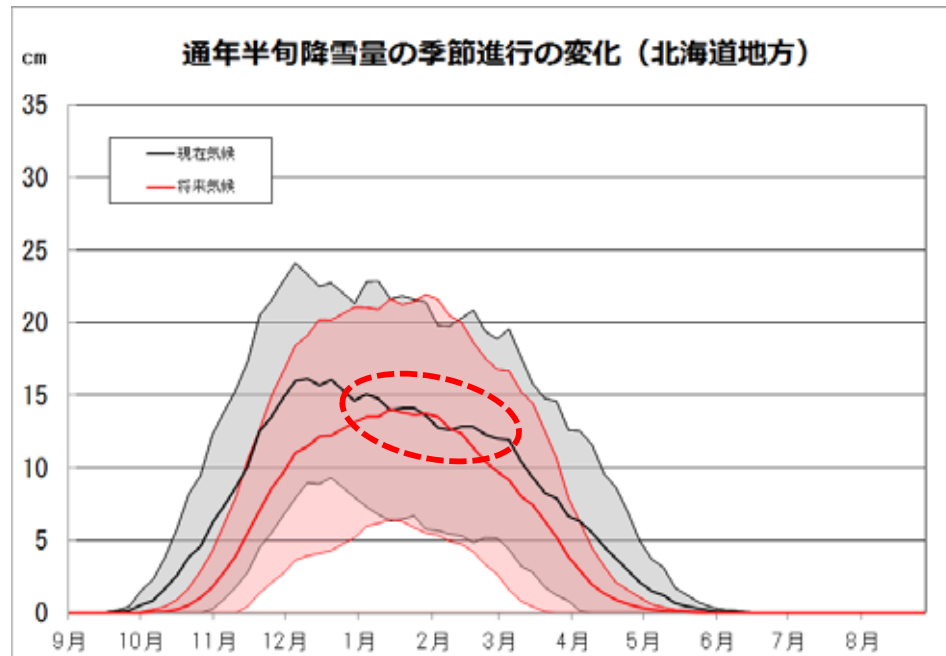
(右図) 将来変化(単位: cm) 特定の狭い領域の変化傾向に着目せず、地方の平均的な変化傾向捉えるようにしてください。

厳冬期に寒冷な一部の地域では、地球温暖化による気温の上昇等を背景とした大気中の水蒸気量の増加により降雪量が増加する予測となっている。

北海道の気候の将来の見通し

◆ 北海道の降雪量の将来予測

- ➡ 厳冬期 (1 ~ 2 月頃) は**現在と同程度の降雪**を予測
- ➡ 北海道内の主に**内陸部**では、**1月の降雪量は増加傾向**を示す



(左図) 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、折線は通年半旬別値(気候値)、陰影は年々変動の幅(標準偏差)(単位: cm)

(右図) 将来変化(単位: cm) 特定の狭い領域の変化傾向に着目せず、地方の平均的な変化傾向を捉えるようにしてください。

将来の見通しのまとめ

- ◆ 気温は、これまでの上昇幅を大きく上回りながら上昇。
- ◆ 真夏日が4倍程度になるほか、これまでほとんど出現のなかった、熱帯夜、猛暑日が出現。
- ◆ 年降水量は増加する傾向。
- ◆ 引き続き、大雨、短時間強雨の頻度が増加。
- ◆ 年最深積雪と年降雪量は、内陸の一部を除き引き続き減少傾向。
ただし、厳冬期（1～2月）は、現在と同程度の降雪を予測。