

東北地方の気候の変化と将来予測

気象庁 地球環境・海洋部 気候情報課

山田 賢

本日の内容

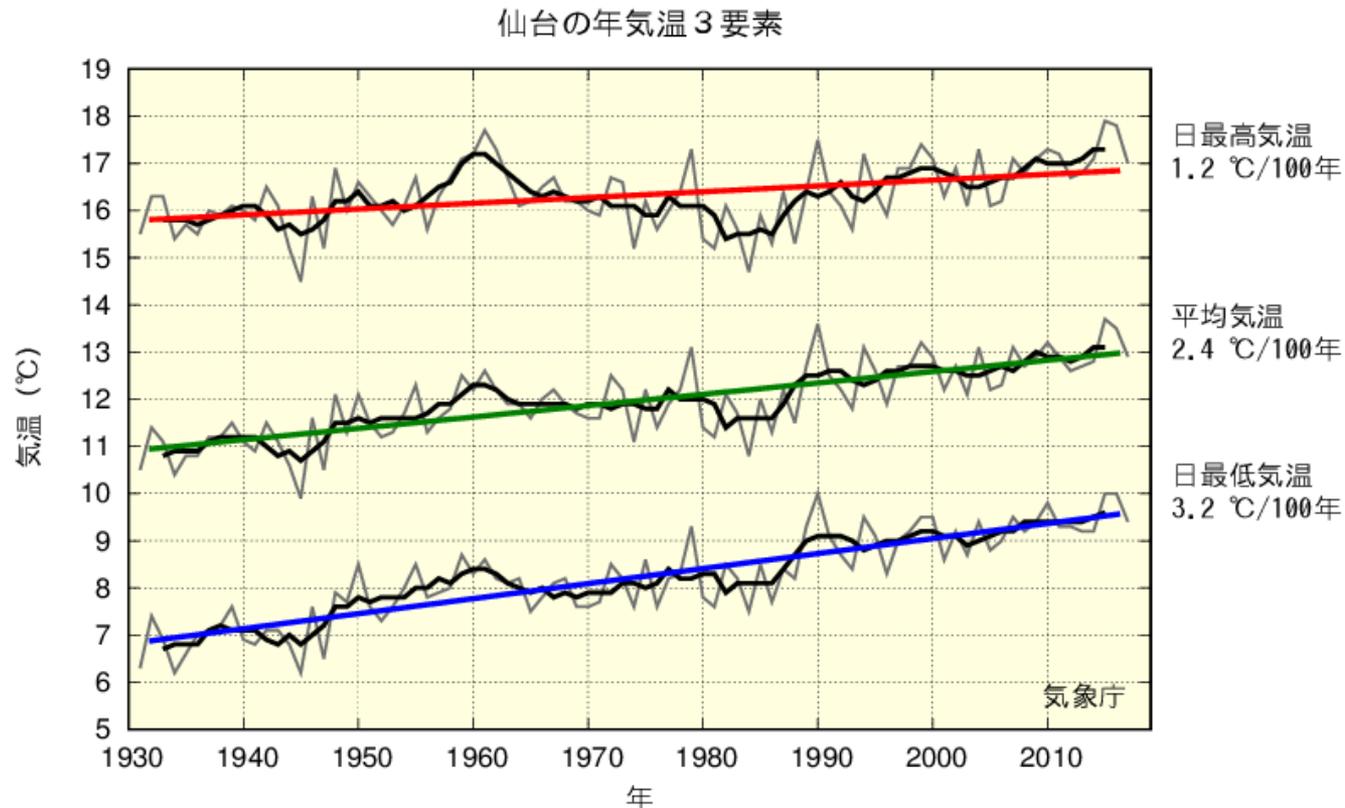
1. これまでの気候の変化
2. これからの気候の変化
3. まとめ

本日の内容

1. これまでの気候の変化
2. これからの気候の変化
3. まとめ

年平均気温＜仙台＞

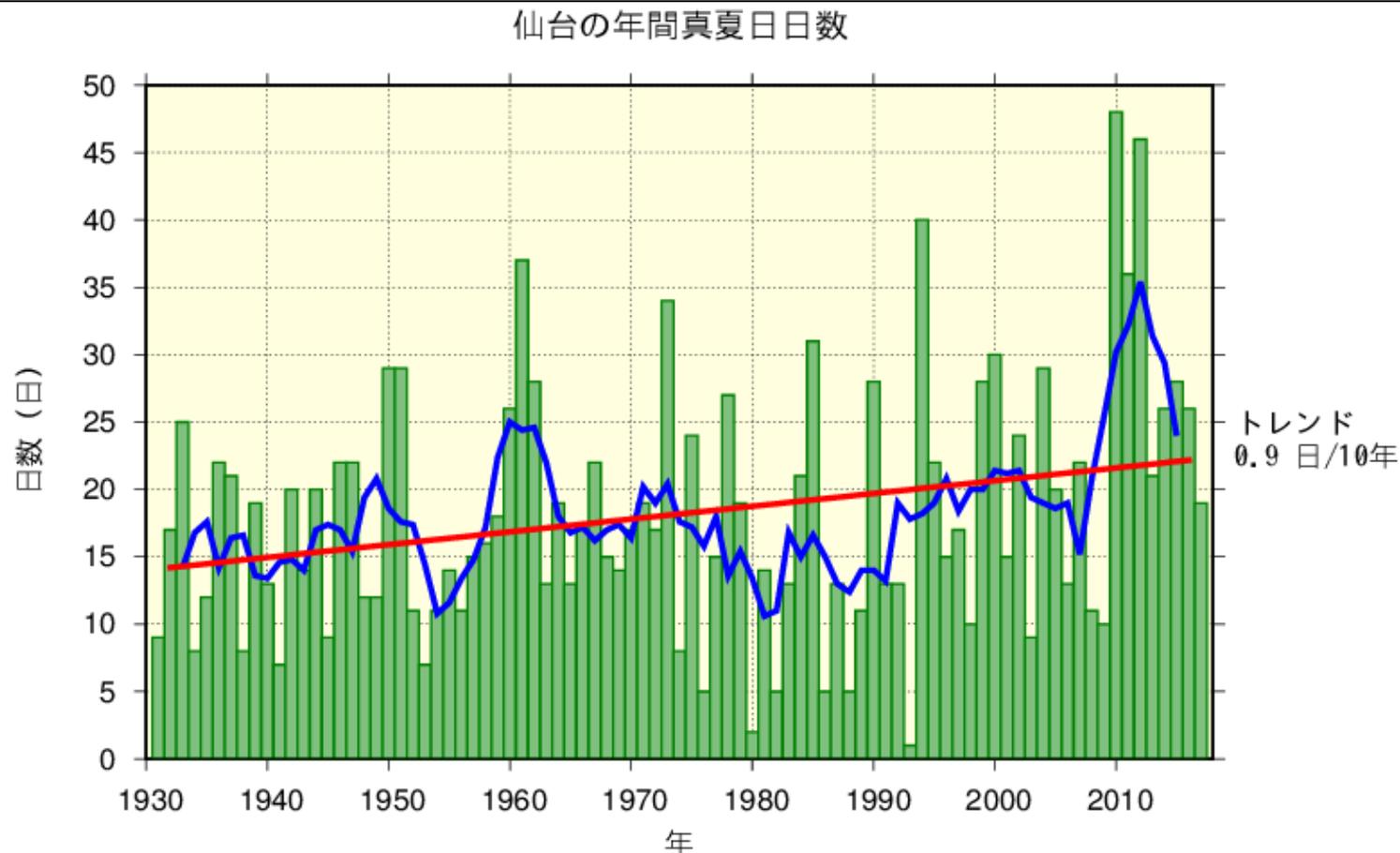
- 仙台の年平均気温は、100年あたり約2.4℃の割合で上昇。(全国平均では100年あたり約1.2℃の割合で上昇)
- 日最高気温と比べて、日最低気温の方が上昇率が高い。



1931～2017年のデータに基づく。細い折れ線は各年の値、太い折れ線は5年移動平均値、太い直線は長期変化傾向(信頼度水準99%で有意)を示す。

真夏日の年間日数<仙台>

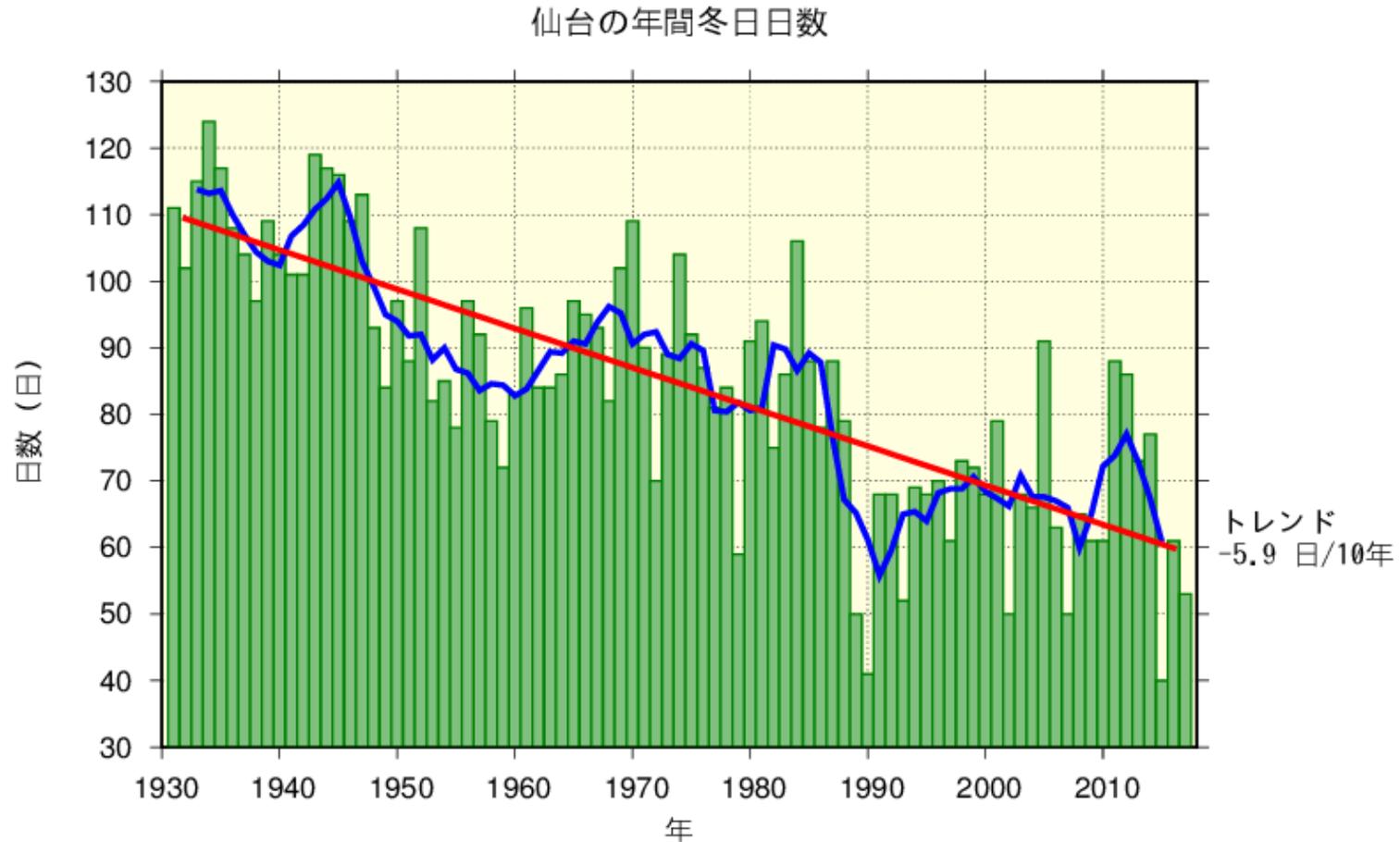
- 仙台の真夏日(日最高気温が30°C以上の日)の年間日数は、10年あたり0.9日の割合で増加。(全国平均では10年あたり0.6日の割合で増加)



1931～2017年のデータに基づく。棒グラフは各年の値、折れ線は5年移動平均値、直線は期間にわたる変化傾向(信頼度水準90%で有意)を示す。

冬日の年間日数<仙台>

- 仙台の冬日(日最低気温0°C未満の日)の年間日数は、10年あたり5.9日の割合で減少。(全国平均では10年あたり2.1日の割合で減少)

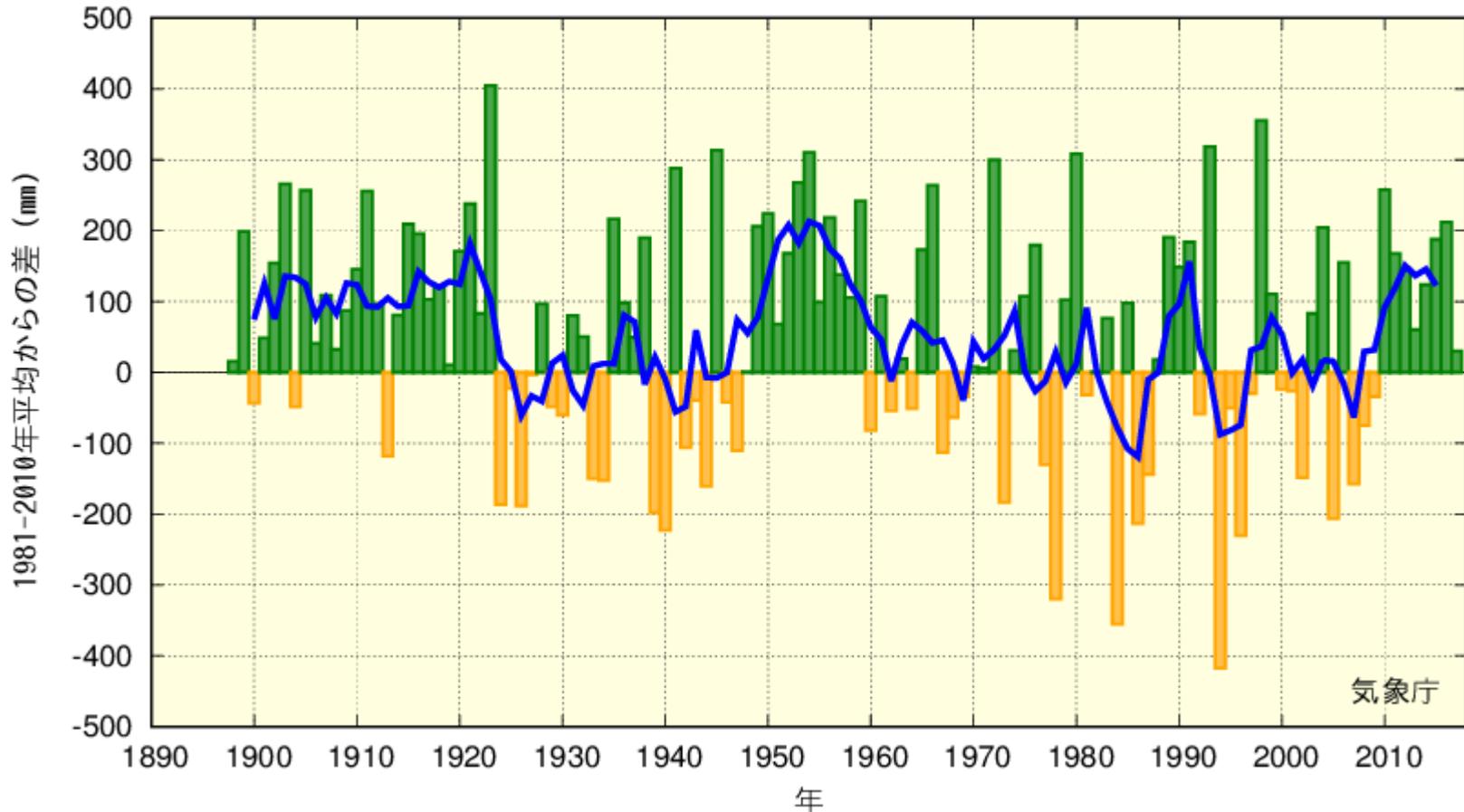


1931~2017年のデータに基づく。棒グラフは各年の値、折れ線は5年移動平均値、直線は期間にわたる変化傾向(信頼度水準99%で有意)を示す。

年降水量偏差(全国平均)

- 日本の降水量では、長期的な変化傾向は見られない。

日本の年降水量偏差

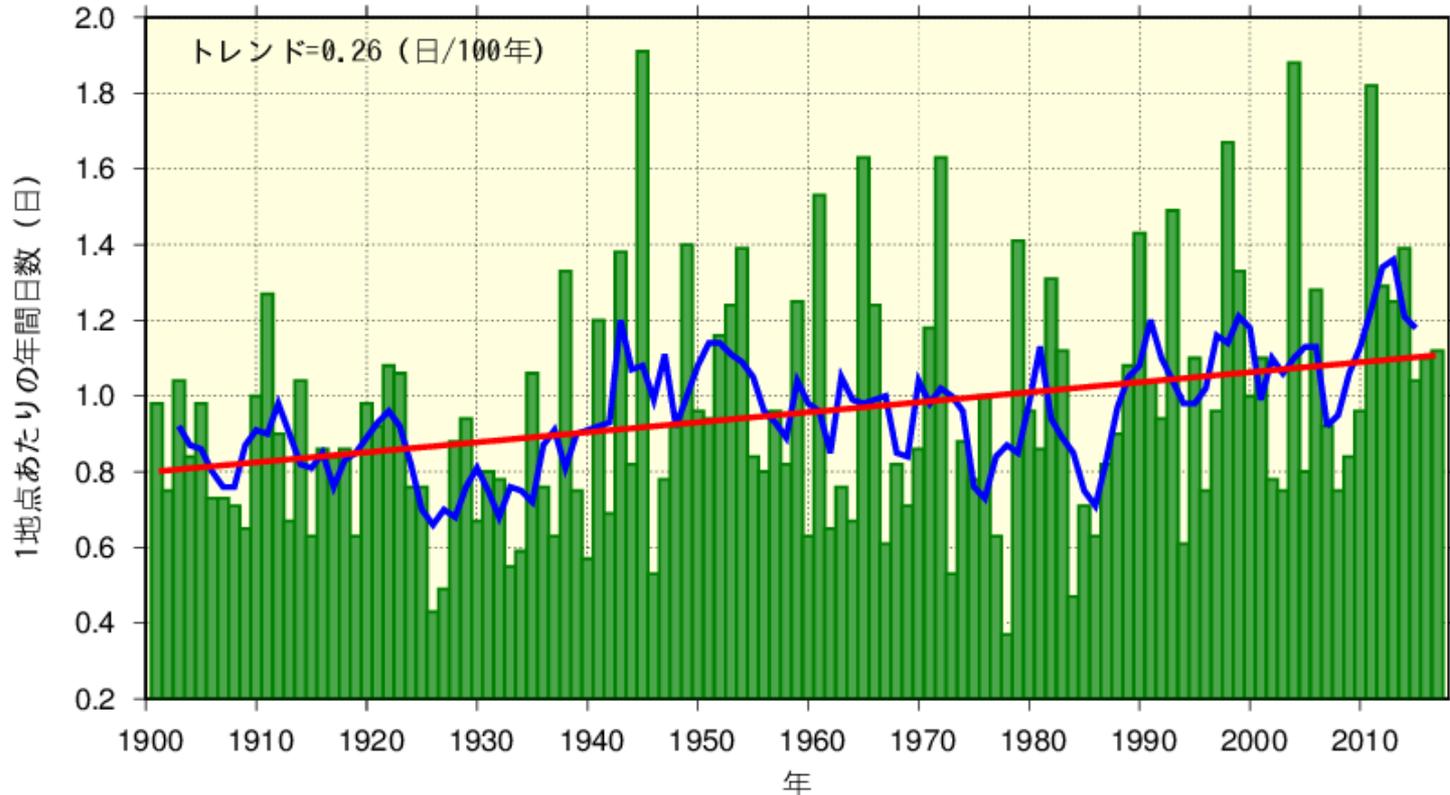


国内51観測地点で観測された、1898～2017年のデータに基づく。51観測地点での年降水量の偏差(1981～2010年平均からの差)を平均した値を示す。棒グラフは各年の値、折れ線は5年移動平均値を示している。

日降水量100mm以上の年間日数(全国平均)

- 日降水量100mm以上の年間日数は増加している。⇒ 大雨が増加

[51地点平均] 日降水量100mm以上の年間日数



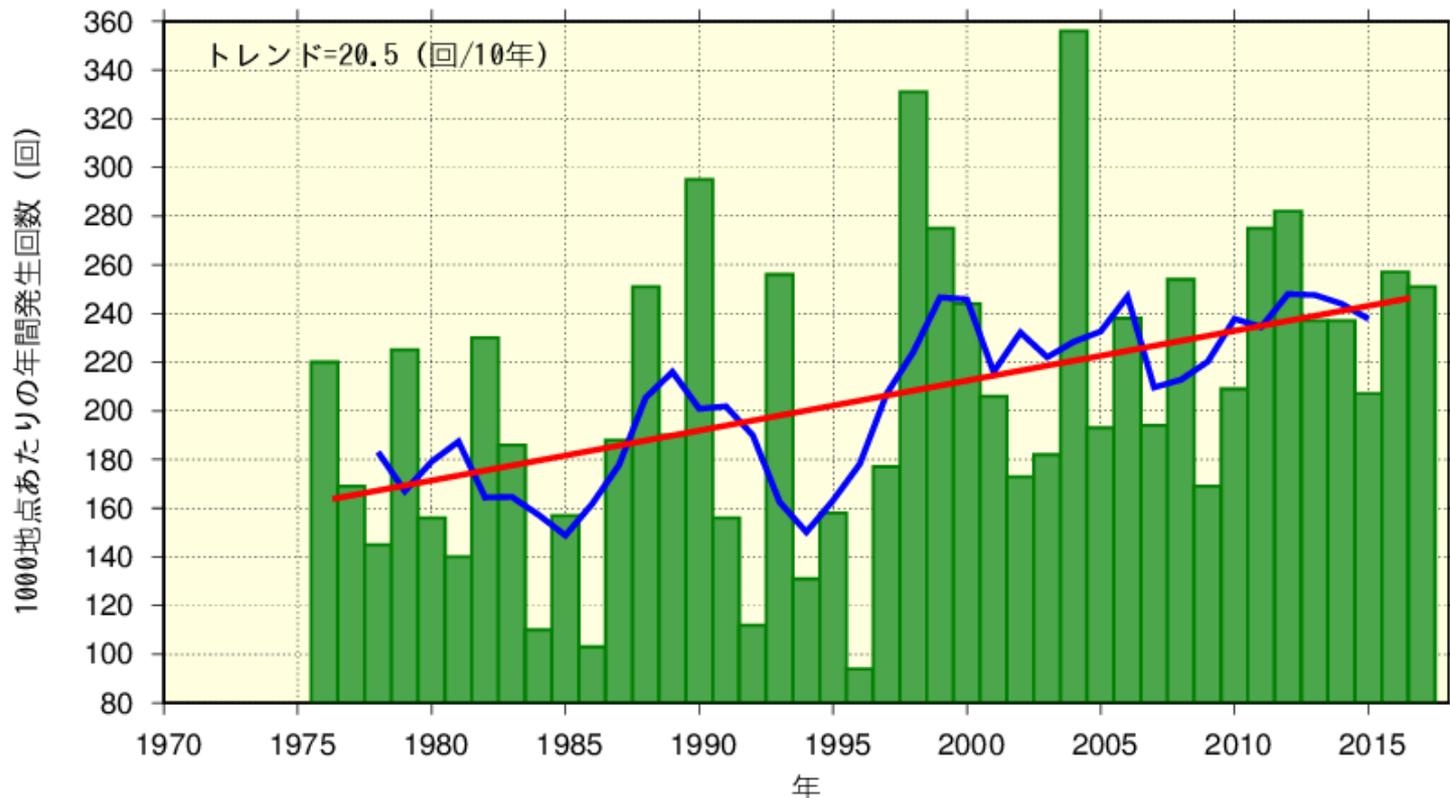
国内51観測地点で観測された、1901～2017年のデータに基づく。各年の値は年間日数の合計を有効地点数の合計で割った値で、1地点あたりの年間日数を意味する。棒グラフは各年の値、折れ線は5年移動平均値、直線は期間にわたる変化傾向(信頼度水準99%で統計的に有意)を示す。

1時間降水量50mm以上の年間発生回数(全国平均)

- 1時間降水量50mm以上の年間発生回数は、全国的に増加している。

⇒ 短時間強雨が増加

[アメダス] 1時間降水量50mm以上の年間発生回数

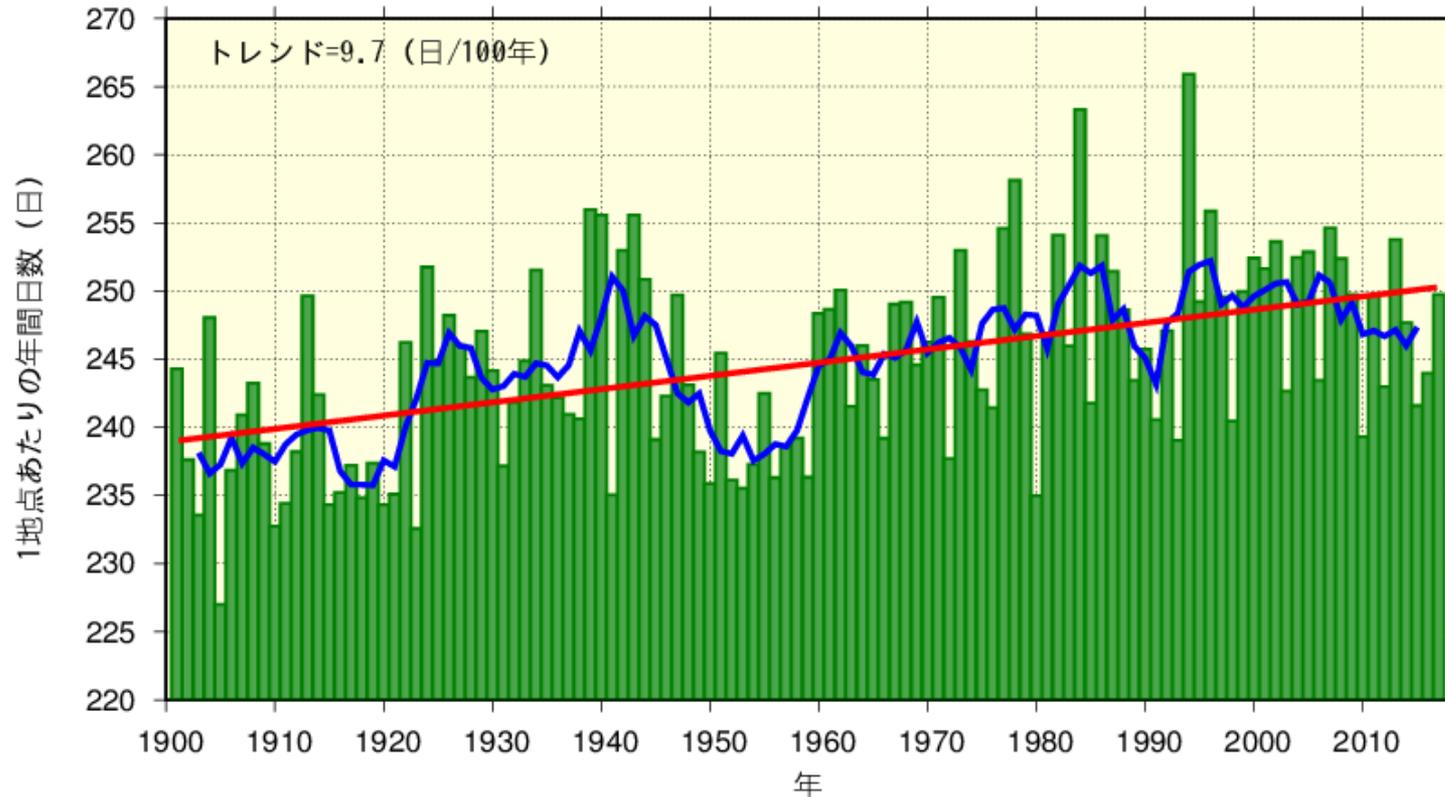


全国約1,300地点の地域気象観測所(アメダス)で観測された、1976~2017年のデータに基づく。各年の値は年間発生回数の合計を1,000地点あたりに換算した値で、1,000地点あたりの年間回数を意味する。棒グラフは各年の値、折れ線は5年移動平均値、直線は期間にわたる変化傾向(信頼度水準99%で統計的に有意)を示す。

日降水量1.0mm未満の年間日数(全国平均)

- 日降水量1.0mm未満の日数は増加している。⇒ 雨の降らない日が増加

[51地点平均] 日降水量1.0mm未満の年間日数

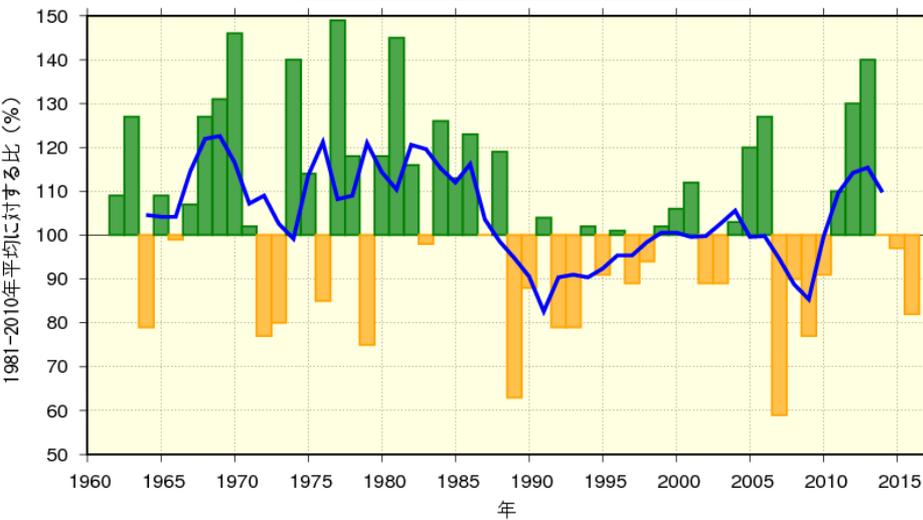


国内51観測地点で観測された、1901～2017年のデータに基づく。各年の値は年間日数の合計を有効地点数の合計で割った値で、1地点あたりの年間日数を意味する。棒グラフは各年の値、折れ線は5年移動平均値、直線は期間にわたる変化傾向(信頼度水準99%で統計的に有意)を示す。

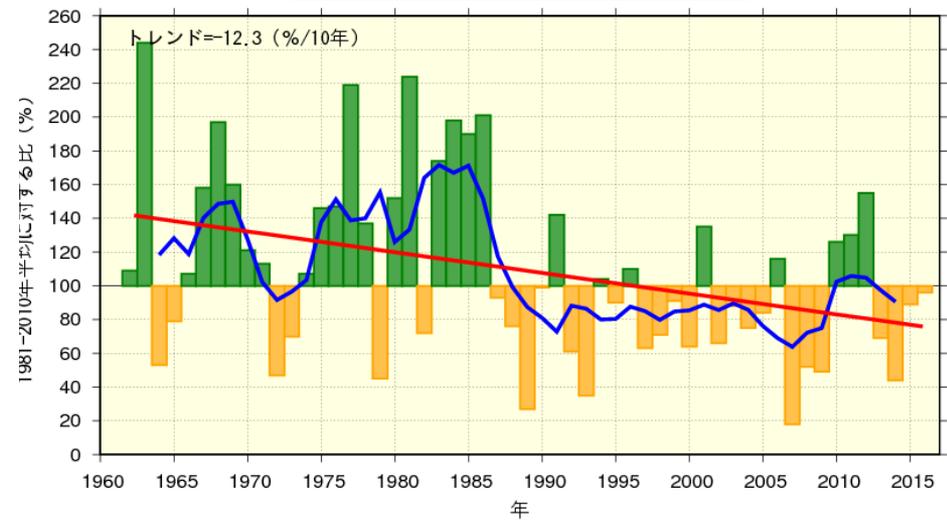
年最深積雪(日本海側)

- 東日本の日本海側では、年最深積雪は減少している。
- 一方、北日本日本海側では、長期的な変化傾向はみられない。

北日本日本海側



東日本日本海側



北日本日本海側(左図)12観測地点と東日本日本海側(右図)7観測地点で観測された、1962～2016寒候年のデータに基づく。棒グラフは、各年の年最深積雪の1981～2010寒候年平均に対する比を平均した値を示している。折れ線は偏差の5年移動平均、直線は期間にわたる変化傾向(信頼度水準95%で統計的に有意)を示す。なお、棒グラフは比の基準値(100%)からの差を示し、緑(黄)の棒グラフは基準値から増えている(減っている)ことを表している。

これまでの気候の変化(まとめ)

- 東北地方では、長期的に気温が上昇し、真夏日が増加し、冬日が減少している。地球温暖化の影響が現われていると考えられる。
- 全国的には、大雨・短時間強雨が増加している。地球温暖化の影響が現われている可能性がある。一方、雨の降らない日は増加している。

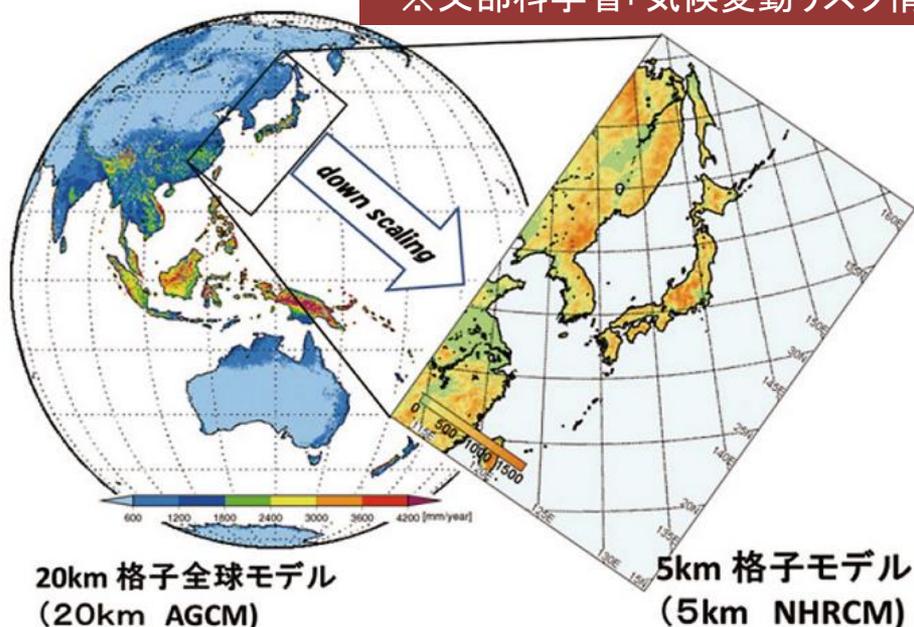
本日の内容

1. これまでの気候の変化
2. これからの気候の変化
3. まとめ

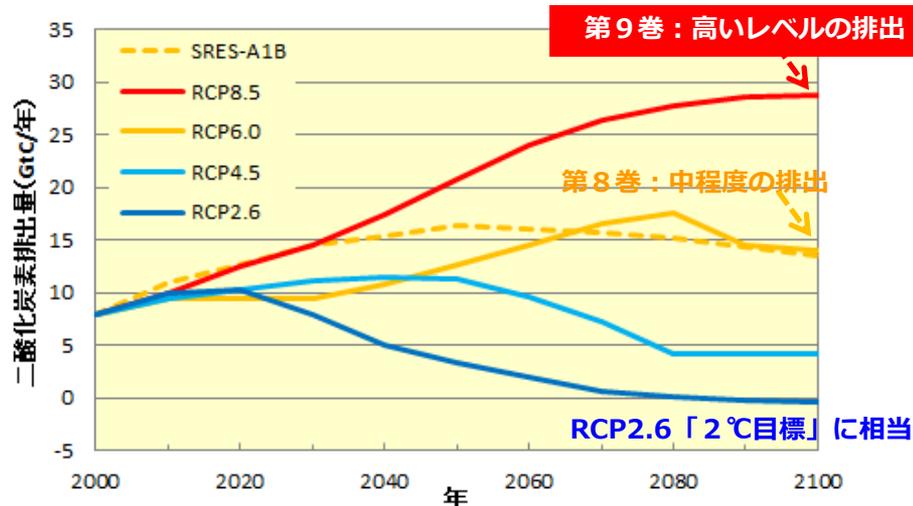
「地球温暖化予測情報第9巻」

- 気象庁は、地球温暖化の緩和策や適応策の検討に資すること、また、地球温暖化に関する科学的な知識の普及を目的に、平成8年度より、数値モデルによる地球温暖化の予測結果を「地球温暖化予測情報」として数年おきに公表。
- 「地球温暖化予測情報第9巻」(平成29年3月公表)は、最も高程度の温室効果ガス排出が続く(RCP8.5シナリオ)と想定した場合における、21世紀末の日本の気候を水平解像度5kmの地域気候モデルを用いて予測した結果(※)。4通りの将来予測結果(4つの異なる海面水温の変化パターンを与えた結果)を解析。

※文部科学省「気候変動リスク情報創生プログラム」(平成24～28年度)のもとに計算を実施。



予測計算に用いた温室効果ガス排出量

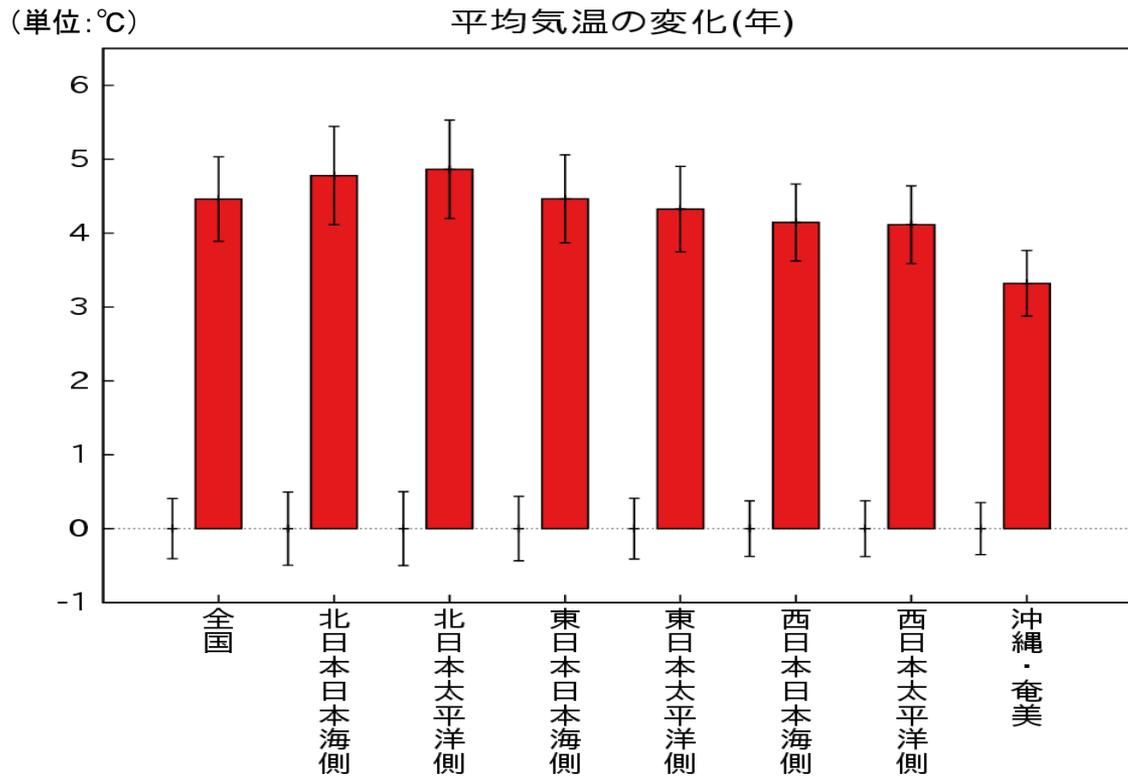


将来予測(年平均気温)

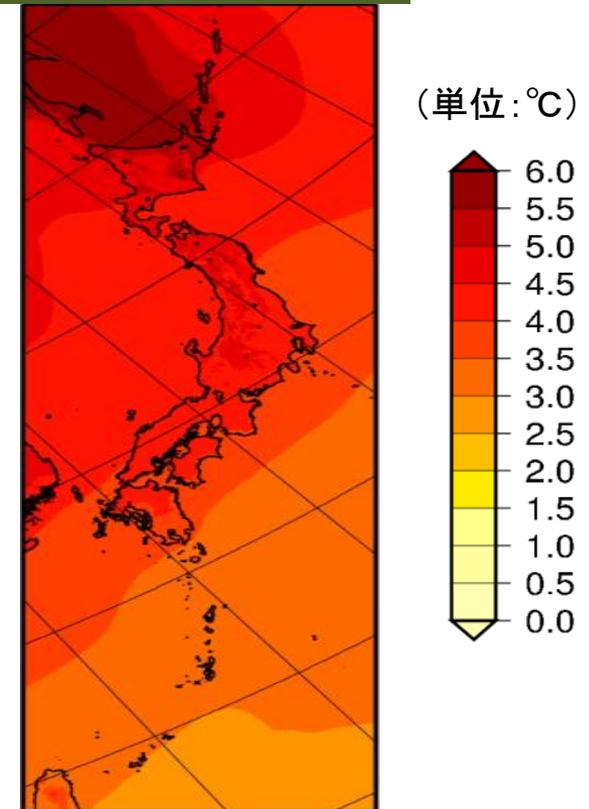
● 年平均気温は、全国平均で4.5°C上昇。

⇒ 国民生活や生態系等へ広く影響

20世紀末:1980~1999年
21世紀末:2076~2095年
RCP8.5に基づく



年平均気温の将来変化



棒グラフは将来変化量(20世紀末平均と比べた21世紀末平均の変化量)。細縦線は年々変動の幅(左側:20世紀末、右側:21世紀末)。

左図: 気象庁「地球温暖化予測情報第9巻」図2.1-2(a)
右図: 気象庁「地球温暖化予測情報第9巻」図2.1-1より一部抜粋
<http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/Vol9/pdf/02.pdf>

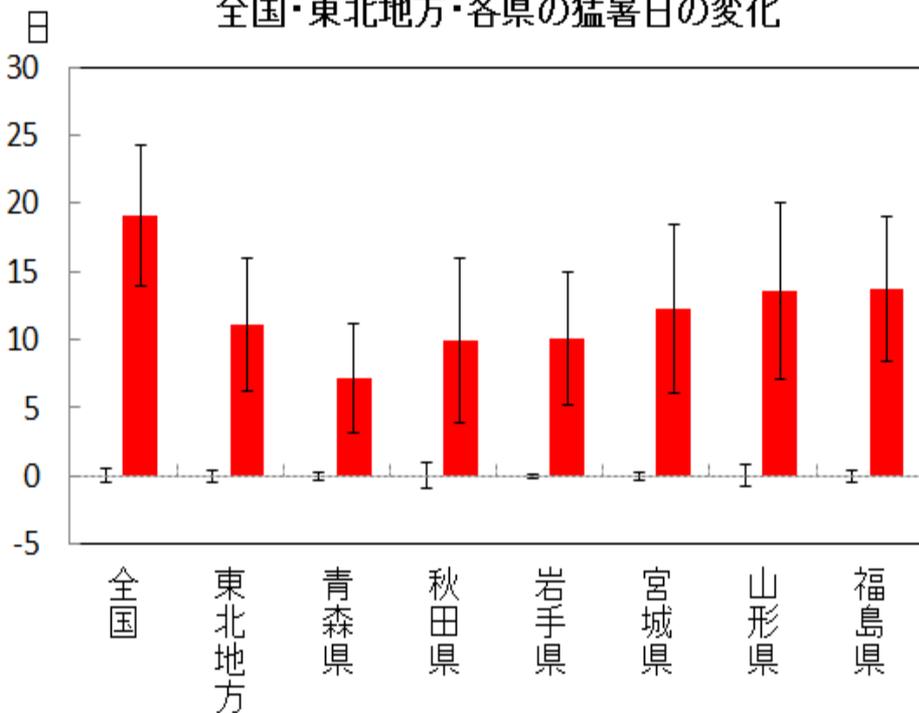
将来予測(猛暑日) <東北地方>

- 猛暑日(日最高気温が 35°C 以上の日)の年間日数は、10日前後増加。

⇒ 熱中症リスクの増大

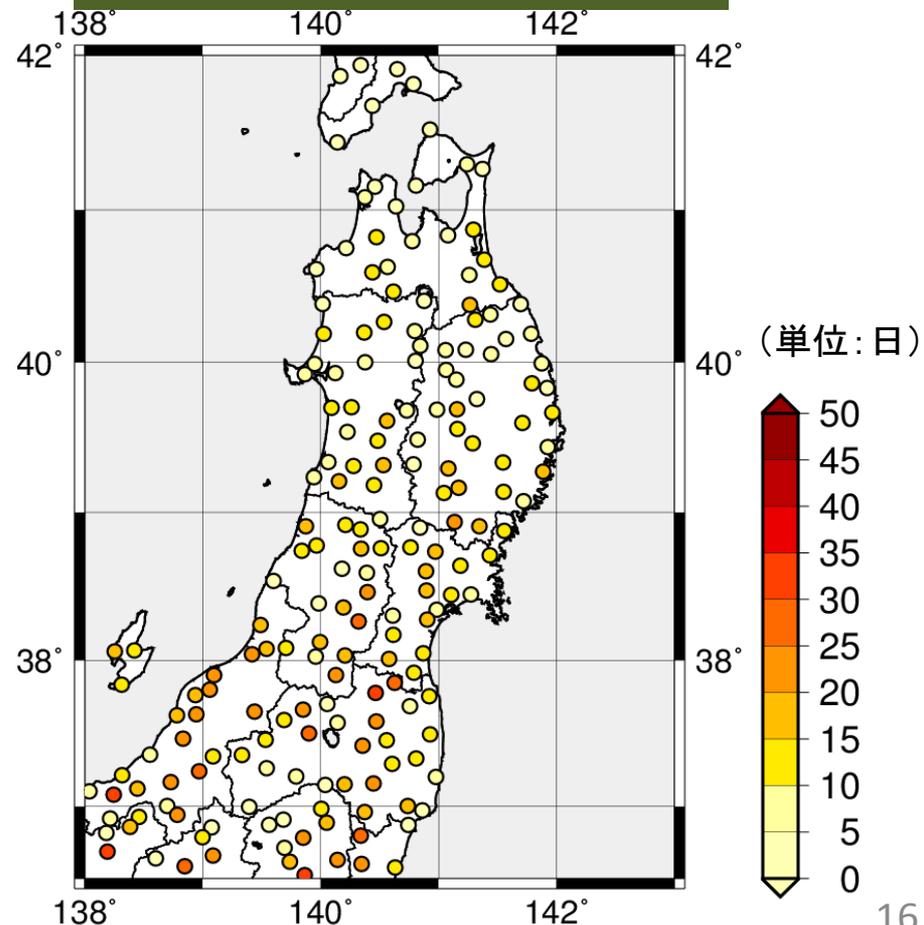
20世紀末: 1980~1999年
21世紀末: 2076~2095年
RCP8.5に基づく

全国・東北地方・各県の猛暑日の変化



棒グラフは将来変化量(20世紀末平均と比べた21世紀末平均の変化量)。細縦線は年々変動の幅(左側:20世紀末、右側:21世紀末)。

猛暑日の年間日数の将来変化

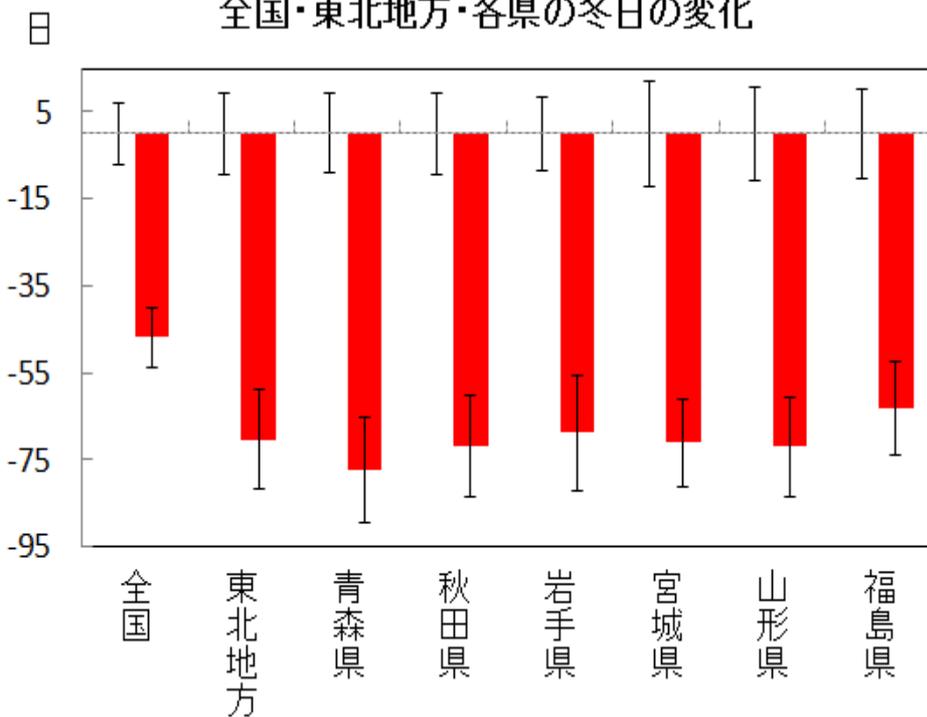


将来予測(冬日) <東北地方>

- 冬日(日最低気温が 0°C 未満の日)の年間日数は、大幅に減少。

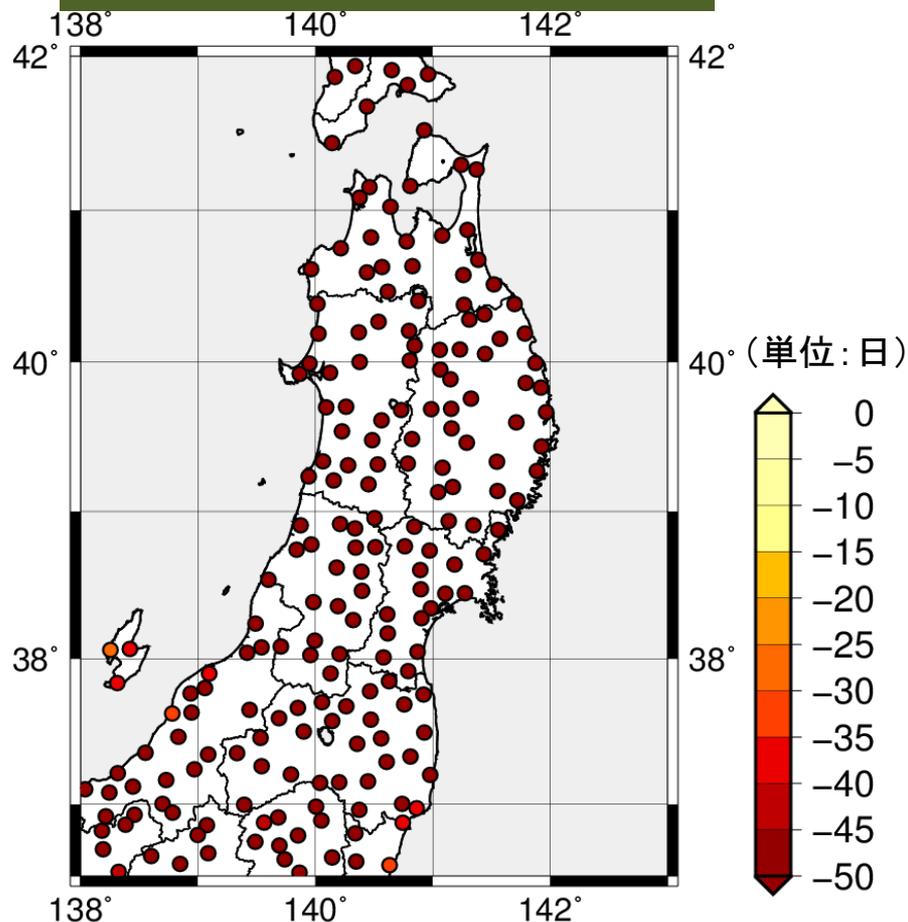
20世紀末: 1980~1999年
21世紀末: 2076~2095年
RCP8.5に基づく

全国・東北地方・各県の冬日の変化



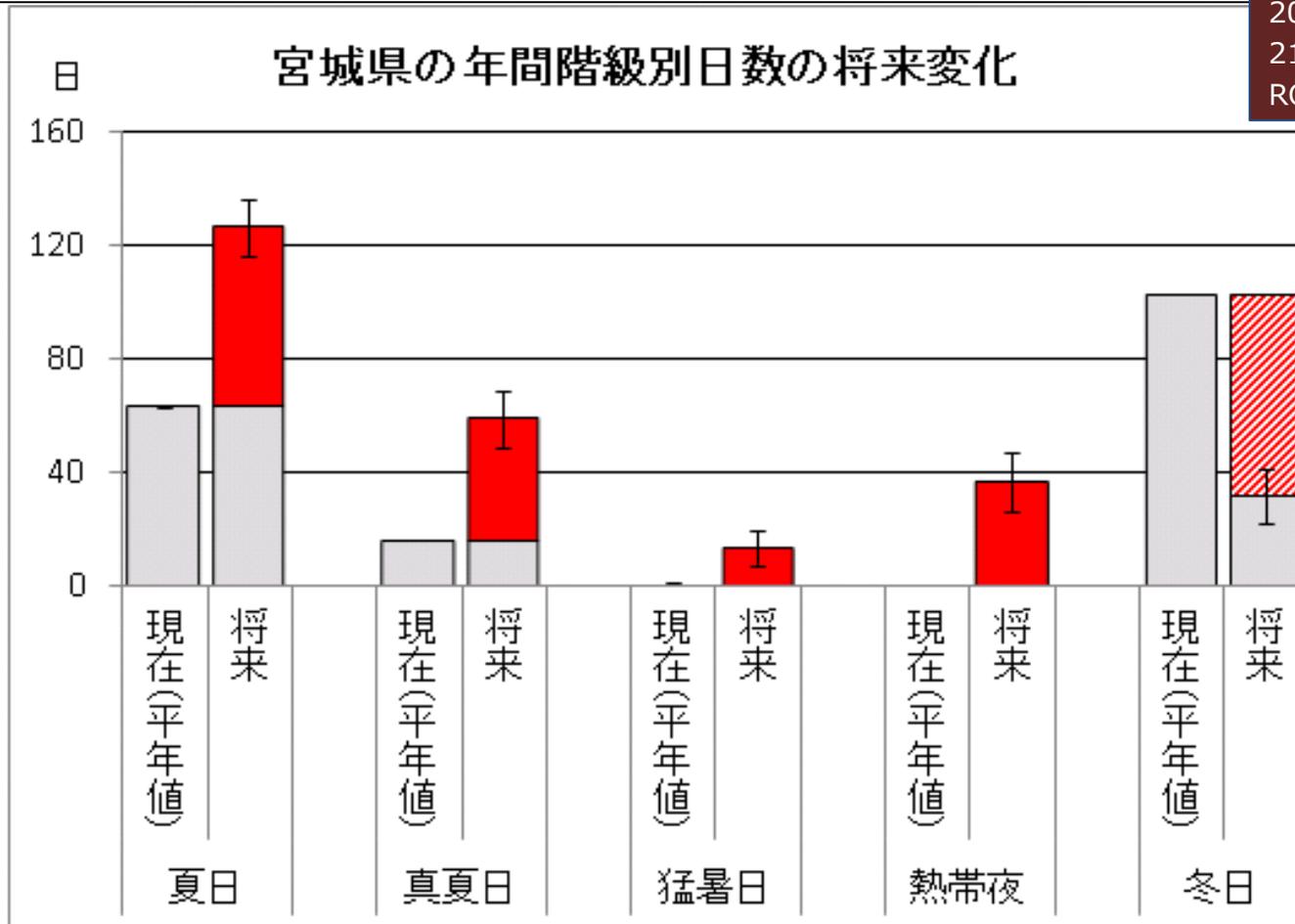
棒グラフは将来変化量(20世紀末平均と比べた21世紀末平均の変化量)。細縦線は年々変動の幅(左側:20世紀末、右側:21世紀末)。

冬日の年間日数の将来変化



将来予測(気温の階級別日数) <宮城県>

- 宮城県平均で見ると、真夏日(日最高気温が30℃以上の日)は約3倍増加、冬日は約1/3に減少。



棒グラフの灰色部分は、宮城県内の現存するアメダス地点のうち、平年値(1981~2010年平均値)を有する地点のすべての平年値を平均した値。棒グラフの赤色部分は、将来変化量(20世紀末平均と比べた21世紀末平均の変化量)。細縦線は、将来気候の年々変動の幅。

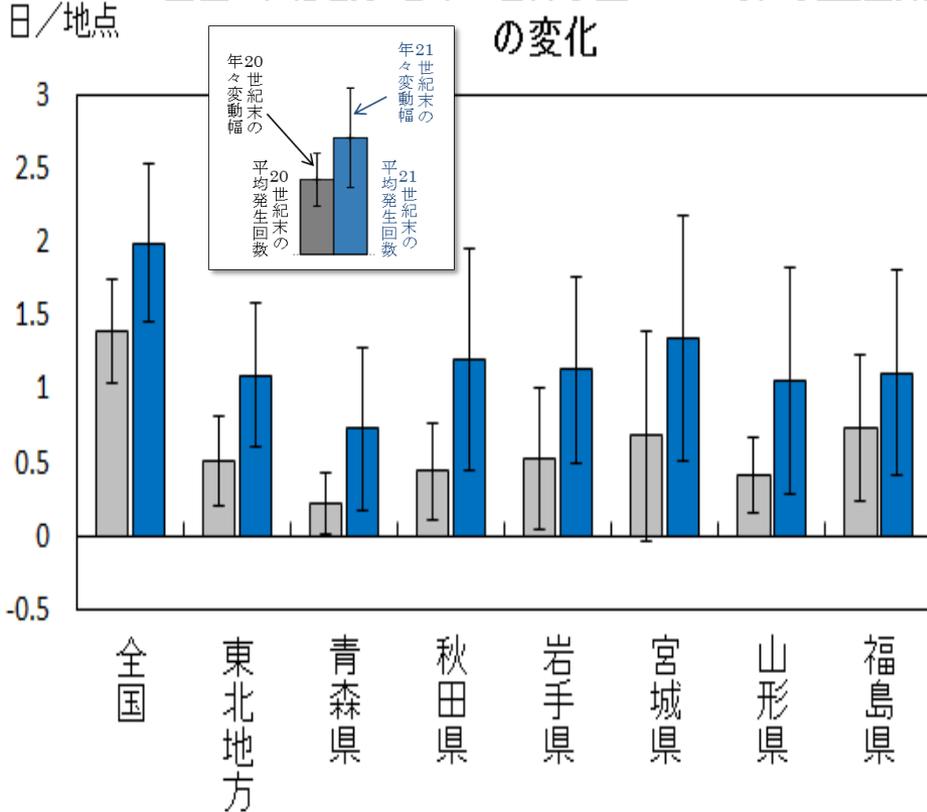
将来予測(大雨) <東北地方>

● 日降水量100mm以上の年間発生回数は、約2倍増加。

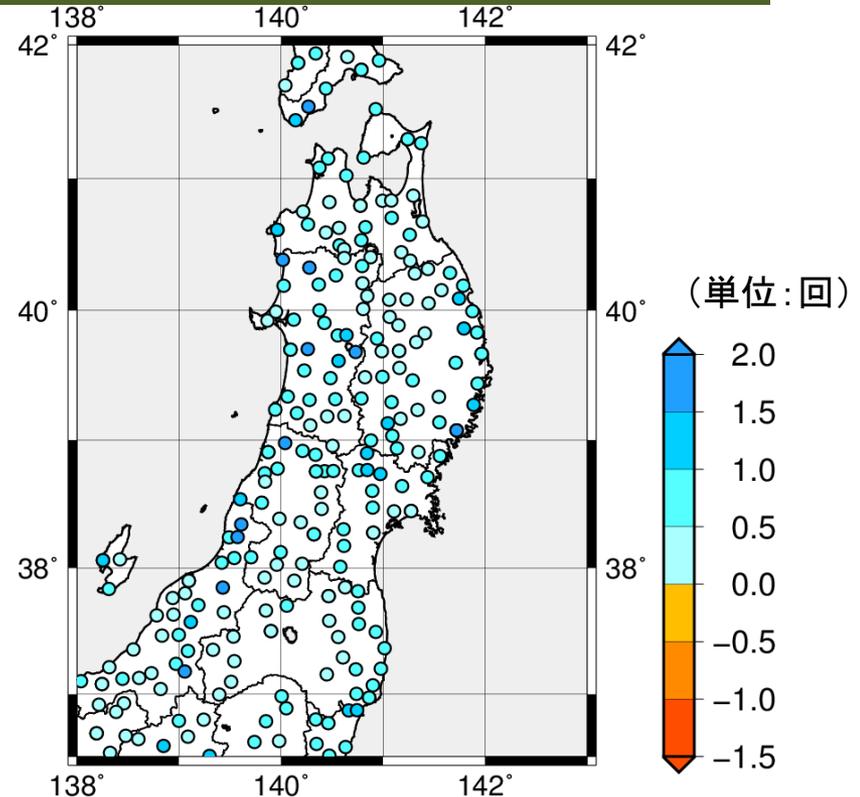
⇒ 大雨による自然災害リスクの増大

20世紀末: 1980~1999年
21世紀末: 2076~2095年
RCP8.5に基づく

全国・東北地方・各県の日降水量100mm以上発生回数
の変化



日降水量200mm以上の年間発生回数の
将来変化



棒グラフ(灰色)は気候モデルで再現した20世紀末の気候、棒グラフ(青色)は気候モデルで予測した21世紀末の気候。いずれもバイアス補正済み。細縦線は、将来気候の年々変動の幅。

<注意> 地点別分布図については、地点別の変化傾向に着目せず、県の平均的な変化傾向を捉えるようにしてください。

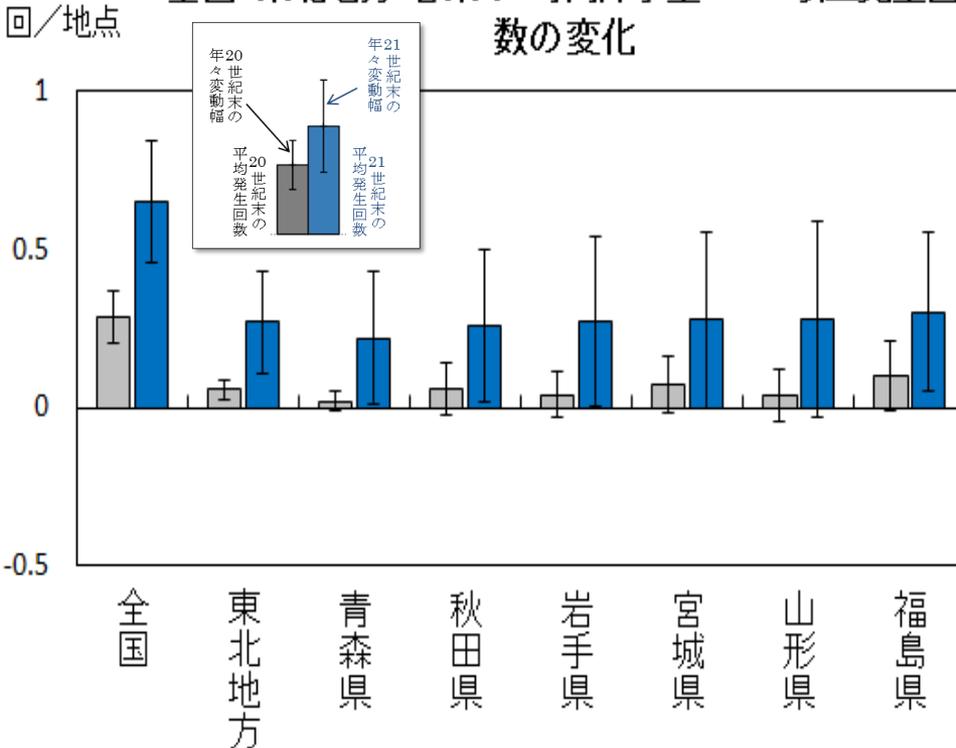
将来予測(短時間強雨) <東北地方>

- 東北地方では、現在はあまり発生しない 1時間降水量50mm以上 の年間発生回数が 大幅に増加。

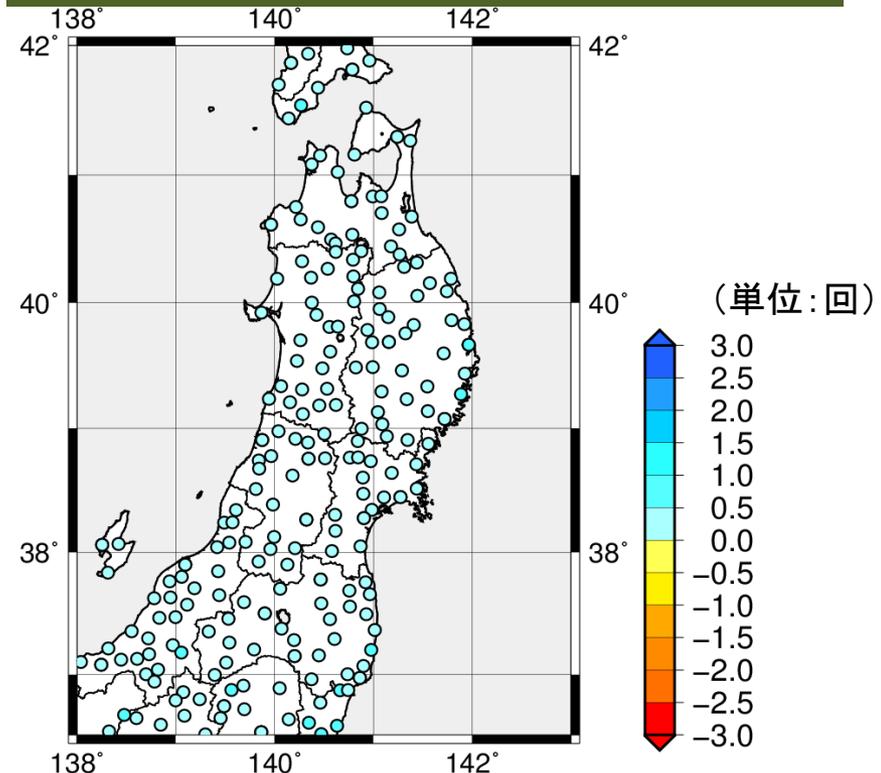
⇒ 短時間強雨による自然災害リスクの増大

20世紀末: 1980~1999年
21世紀末: 2076~2095年
RCP8.5に基づく

全国・東北地方・各県の1時間降水量50mm以上発生回数の変化



1時間降水量50mm以上の年間発生回数の将来変化



棒グラフ(灰色)は気候モデルで再現した20世紀末の気候、棒グラフ(青色)は気候モデルで予測した21世紀末の気候。いずれもバイアス補正済み。細縦線は、将来気候の年々変動の幅。

<注意> 地点別分布図については、地点別の変化傾向に着目せず、県の平均的な変化傾向を捉えるようにしてください。

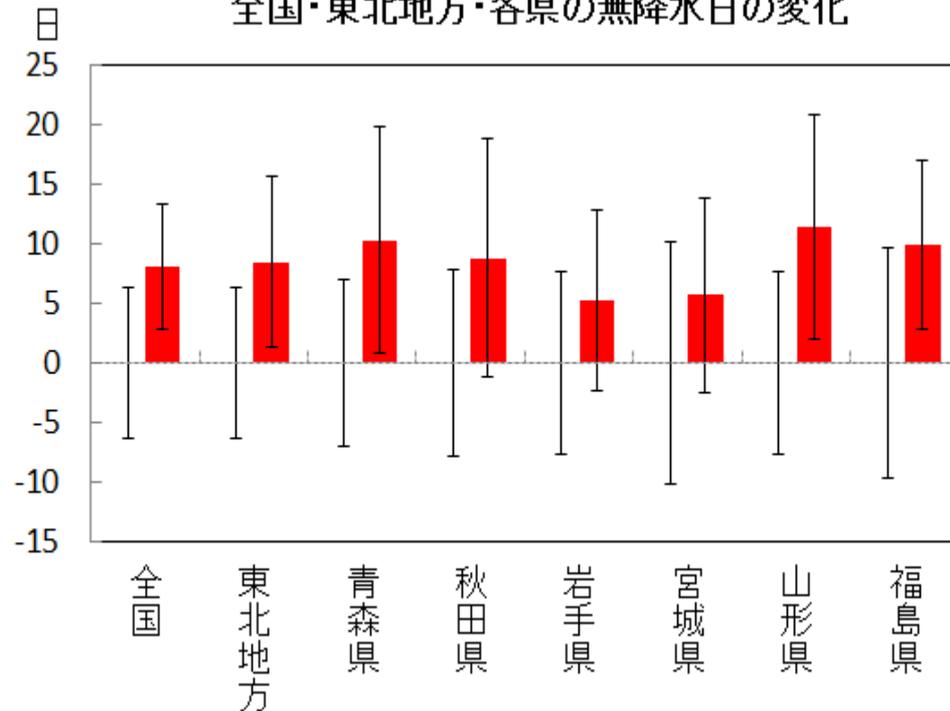
将来予測(無降水日数) <東北地方>

● 雨の降らない日(日降水量が1mm未満の日)の年間日数は**増加**。

⇒ 干ばつリスクの増大

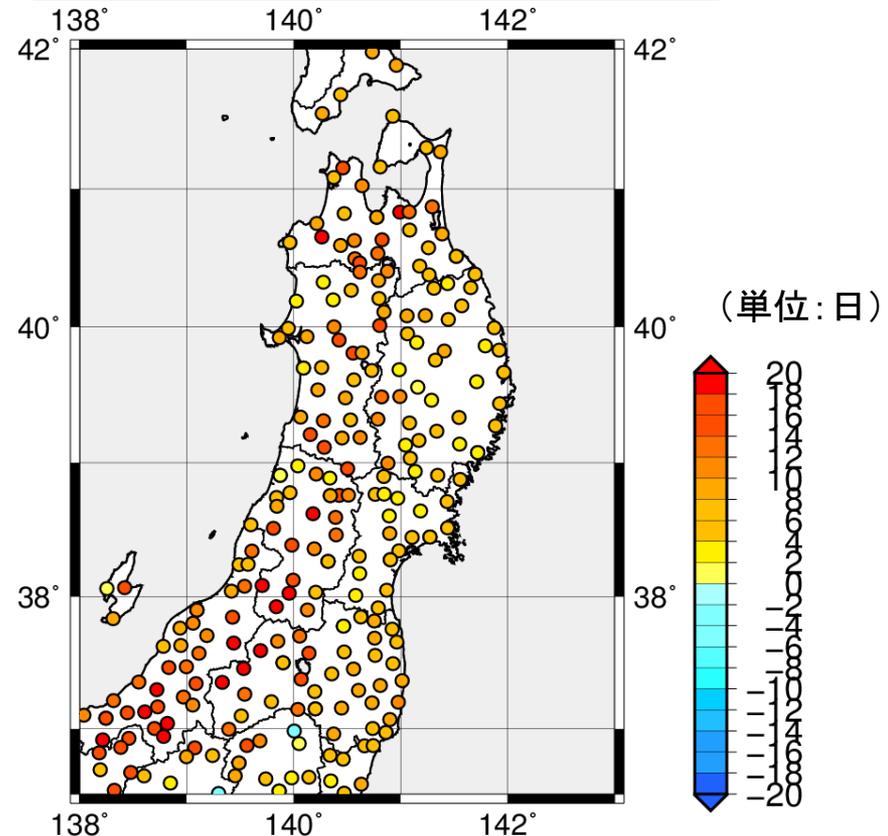
20世紀末: 1980~1999年
21世紀末: 2076~2095年
RCP8.5に基づく

全国・東北地方・各県の無降水日の変化



棒グラフは将来変化量(20世紀末平均と比べた21世紀末平均の変化量)。細縦線は年々変動の幅(左側:20世紀末、右側:21世紀末)。

無降水日の年間日数の将来変化



<注意> 地点別分布図については、地点別の変化傾向に着目せず、県の平均的な変化傾向を捉えるようにしてください。

将来予測(降雪量) <北日本日本海側>

● 年降雪量は減少し、降雪期間は短くなる。

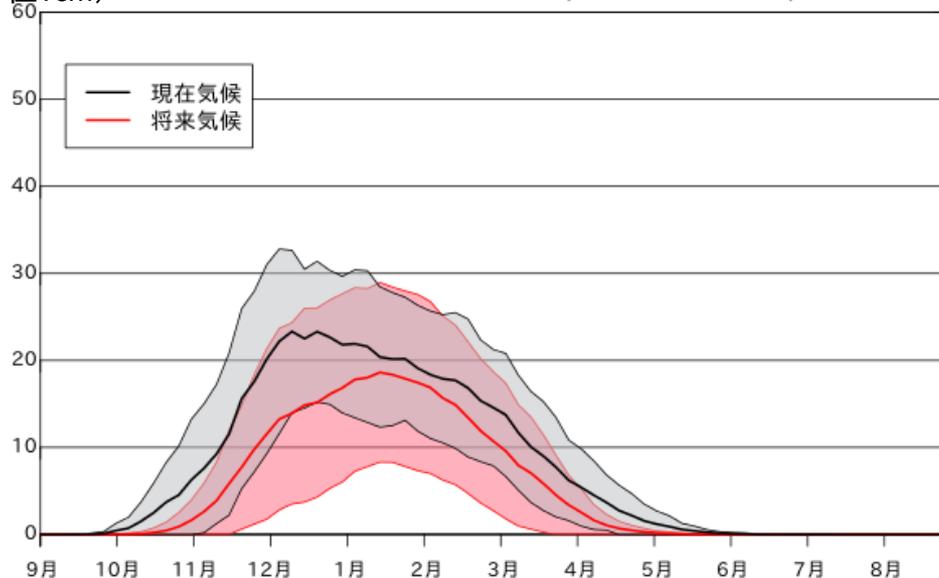
⇒ 国民生活や水資源管理等へ広く影響

● 一方、厳冬期には20世紀末と同程度の降雪量となる年もある。

⇒ 豪雪に対する備えも必要。

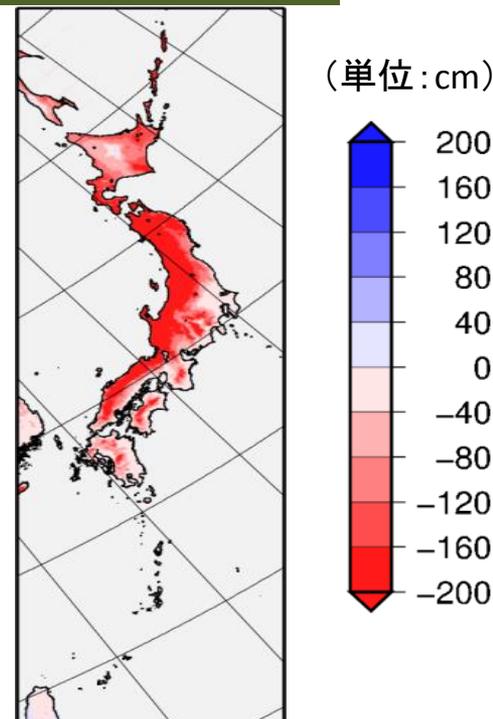
20世紀末: 1980~1999年
21世紀末: 2076~2095年
RCP8.5に基づく

(単位: cm) 通年半旬降雪量の季節変化(北日本日本海側)



黒は20世紀末(現在気候)、赤は21世紀末(将来気候)における通年半旬別値を1年分示したもの。折れ線は通年半旬別値(気候値)を示し、陰影は年々変動の標準偏差を示す。

年降雪量の将来変化



左図: 気象庁「地球温暖化予測情報第9巻」図4.2-3(a)
右図: 気象庁「地球温暖化予測情報第9巻」図4.2-1より抜粋
<http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/Vol9/pdf/04.pdf>

これからの気候の変化(まとめ)

最も高レベルの温室効果ガス排出が続く(厳しい温暖化対策を取らなかった)場合、21世紀末の東北地方の気候は:

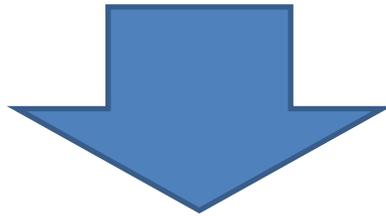
- 真夏日や熱帯夜が大幅に増加し、熱中症リスクが増大。
- 大雨・短時間強雨が増加し、大雨による自然災害リスクが増大。
- 雨の降らない日が増加し、干ばつリスクが増大。

本日の内容

1. これまでの極端な気象の変化
2. これからの極端な気象の変化
3. まとめ

まとめ

- 東北地方では、長期的に気温が上昇し、真夏日が増加し、冬日が減少している。地球温暖化の影響が現われていると考えられる。
- 将来、温暖化が更に進むと、大雨・短時間強雨が増加する一方、雨の日は減るとみられる。また、真夏日や熱帯夜が更に増加するとみられる。
⇒社会や生態系に大きな影響を及ぼす可能性が高まる。



緩和策（温室効果ガスの削減）と適応策を
いっそう進めていく必要がある。