



関東の気候変動とその予測

関東気候変動適応策セミナー

平成28年3月16日(水)

東京管区气象台 気象防災部 地球環境・海洋課
地球温暖化情報官 戸川裕樹



目次

【地球温暖化の基礎知識】

- ◎異常気象とは？
- ◎温室効果と地球温暖化

【関東の気候変動の現状と予測】

- ◎東京都の気温の気候変動
- ◎静岡県の雨の気候変動
- ◎新潟県の雪の気候変動
- ◎海洋の気候変動
- ◎極端現象の変化

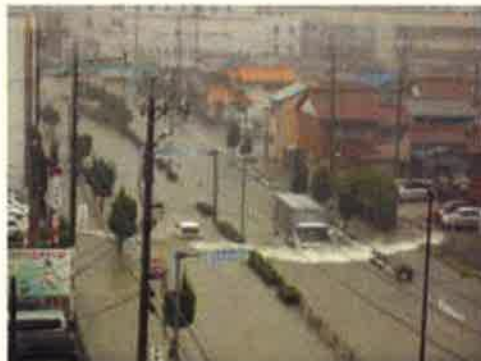
【地球温暖化の基礎知識】

異常気象とは？

(用語) 異常気象

人が一生の間にまれにしか経験しない
(30年に1回以下)ような気象現象。

しばしば、災害となって社会経済に大きな影響をあたえて**気象災害**になる。



短時間の大雨

～



数か月にわたる
干ばつ

異常気象と地球温暖化の関係

2013年の夏は地球温暖化のために暑かった。



(個々の異常気象では、自然要因が主な原因であることが一般的。
地球温暖化の影響も含まれていたとしても、少なくとも短期間で確認する事は困難です。)

こんな大雨が降った事は無い。地球温暖化のせいだ。



(異常気象は、これまでも30年に1回程度起きていました。
観測史上最大だとしても、昔の観測データの記録が無いからかも知れません。)

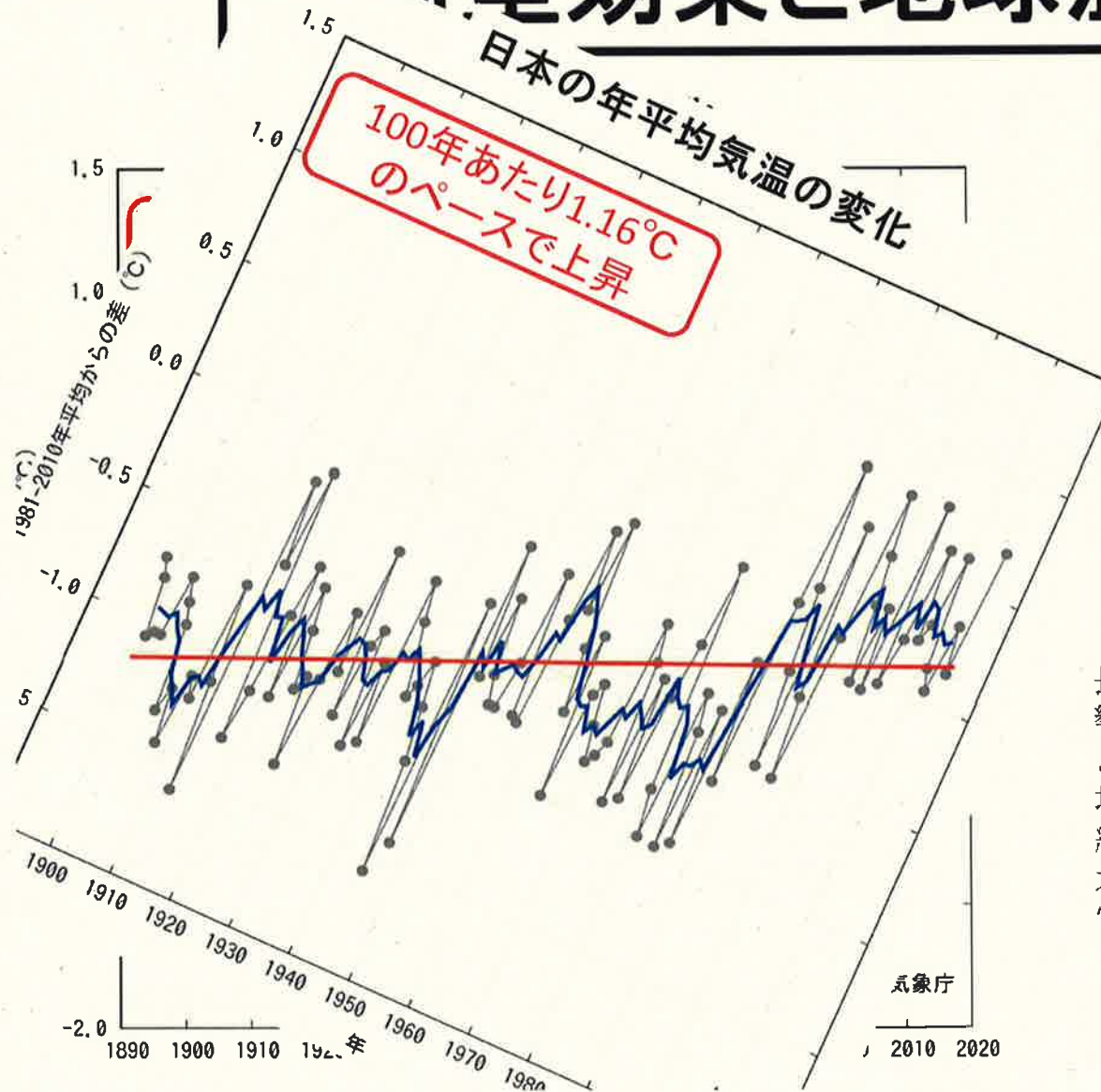
地球温暖化によって、異常気象が起きやすくなっている。

(地球温暖化によって、世界中で異常現象が発生しやすくなっています。
日本でも、高温や大雨などの発生する確率が増えていくと考えられています。)



【地球温暖化の基礎知識】

温室効果と地球温暖化



長期間観測されていて、都市化の影響が少なく、特定の地域に偏らないように選定された以下の15地点の平均気温データ

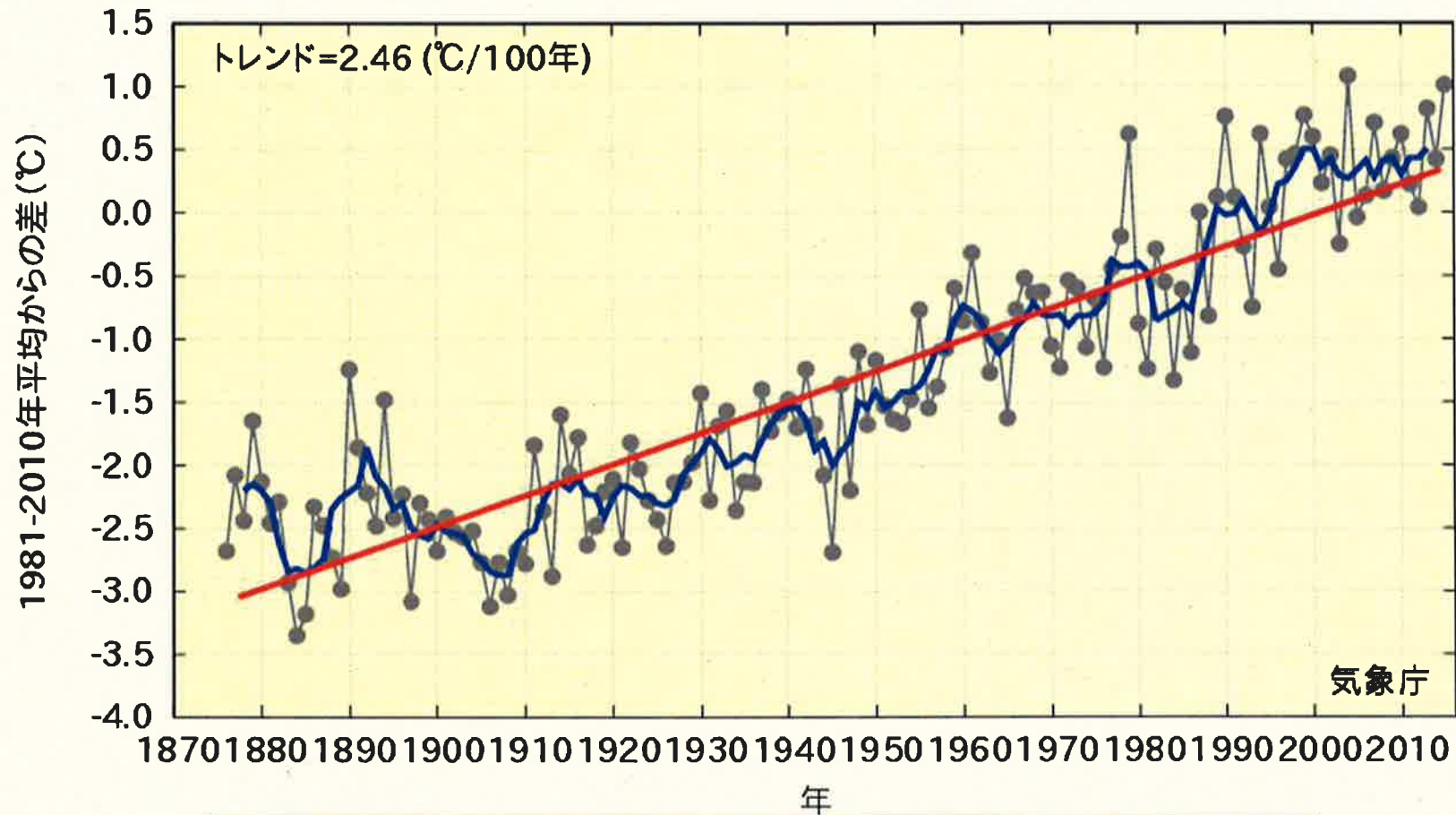
網走, 根室, 寿都, 山形, 石巻, 伏木, 飯田, 銚子, 境, 浜田, 彦根, 宮崎, 多度津, 名瀬, 石垣島

【関東の気候変動の現状と予測】

東京都の気温の気候変動

東京都心の年平均気温のこれまで

東京の年平均気温偏差



東京都心では、**100年で約2.5℃**の割合で気温が**上昇**しています。

地球温暖化とヒートアイランド現象

地球温暖化

//

CO₂などで地球全体の大気が昇温

ヒートアイランド現象

//

都市化の影響で島状に昇温

地球温暖化で昇温する
大気の厚さ: 10,000m

ヒートアイランドの厚さ:
数百m~1,000m

地球の直径 13000km

都市の高温化と地球温暖化は**広がり方が違います**。
両者の違いを**区別**する事が必要(可能)です。

関東の夏のヒートアイランド現象は？

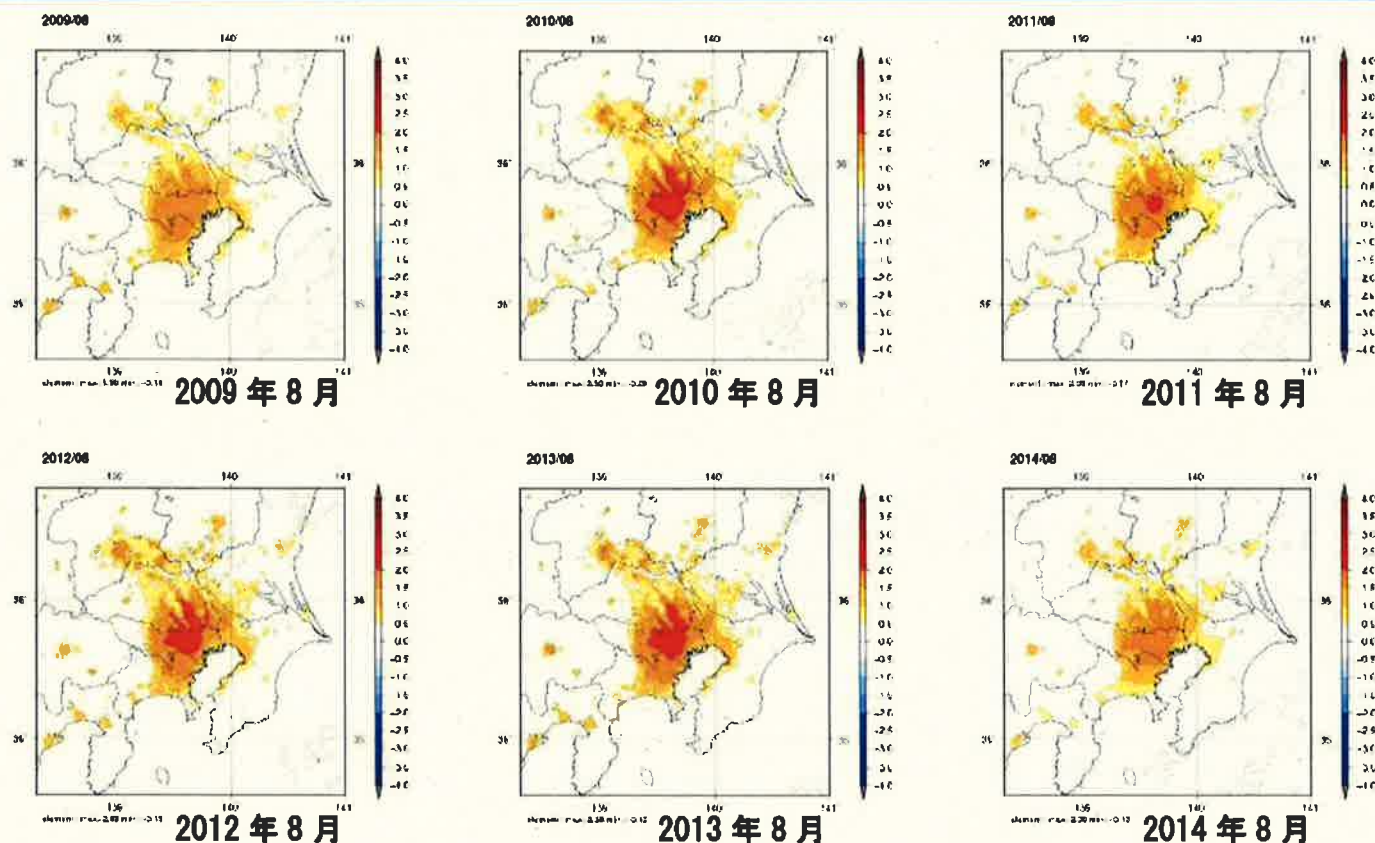


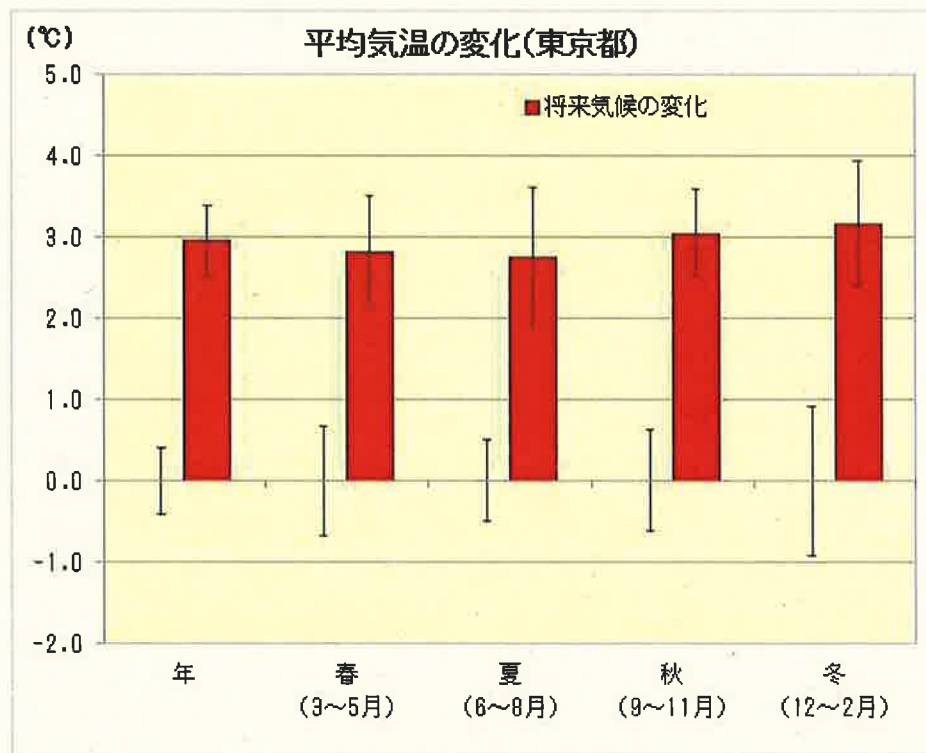
図 2.1.4 関東地方における 2009～2014 年 8 月の都市化の影響による月平均気温の変化 (°C) の分布

ヒートアイランド監視報告2014

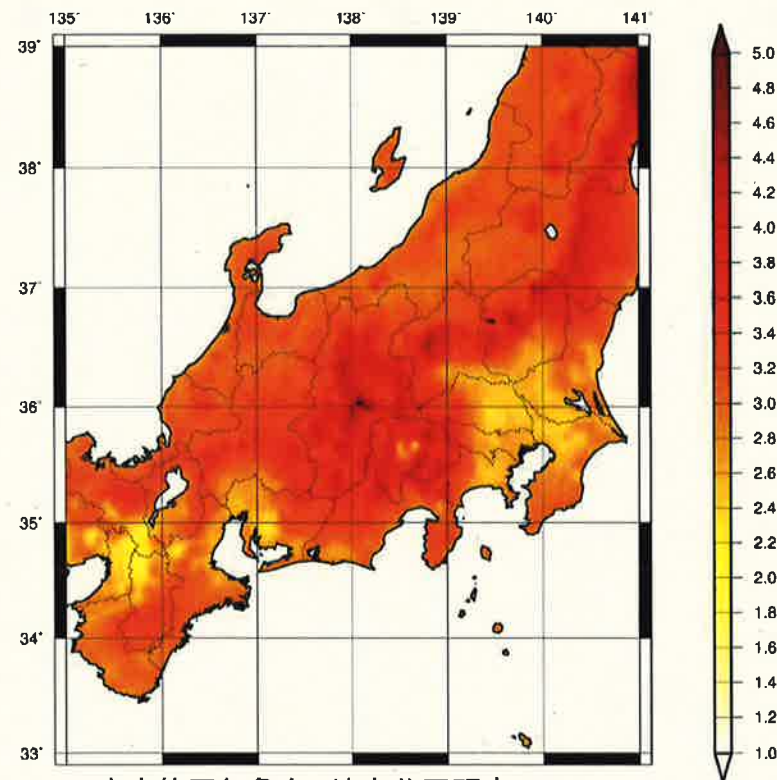
年によって違いますが、都市化の影響で東京都心の8月の平均気温は+1～2°C程度高まりました。

東京都の気温の将来予測は？

* 20世紀末(現在気候)と比べた21世紀末(将来気候)の予測です。



冬の最低気温の変化(将来気候の現在気候との差)



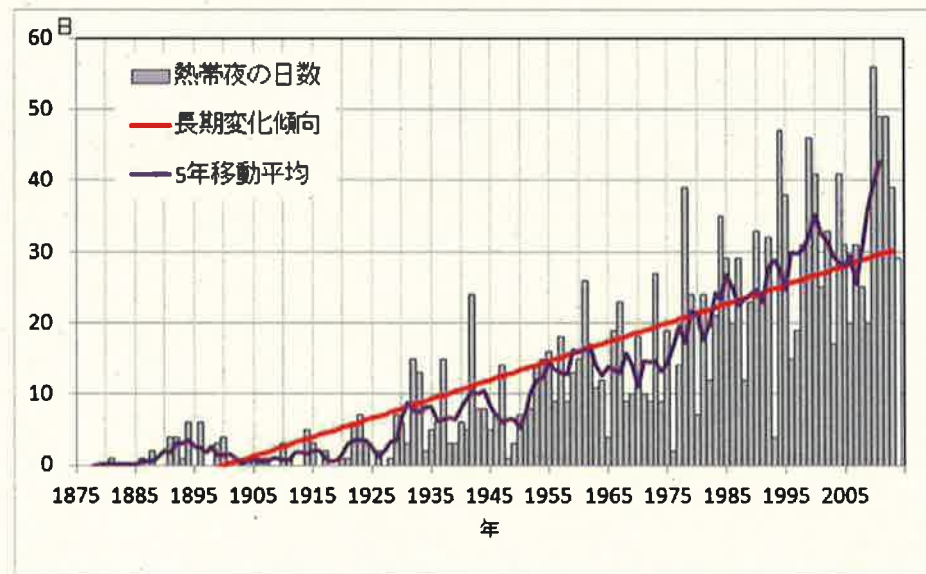
年平均気温で**約3°C上がる**と予測されています。これは、東京(15.4°C)が鹿児島(18.6°C)になるくらいの変化です。

東京都の熱帯夜の変化は？

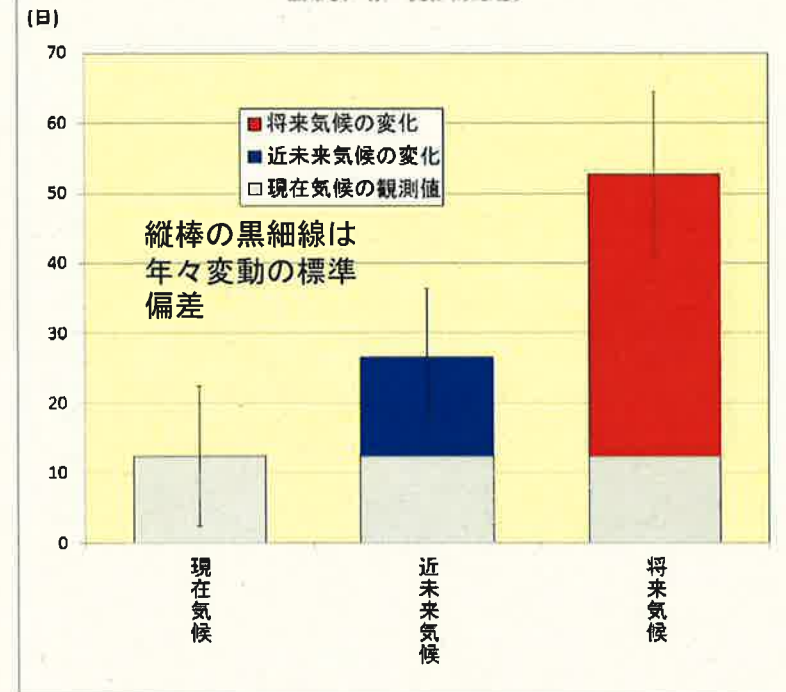
熱帯夜：日最低気温が 25°C 以上の日

右図の将来予測は東京都全体の平均なので、
下図の大手町の値と直接の比較は出来ない
ことに注意

【参考】これまでの東京都心の熱帯夜日数
(1931～2014年)



熱帯夜日数の今世紀末までの変化(東京都)



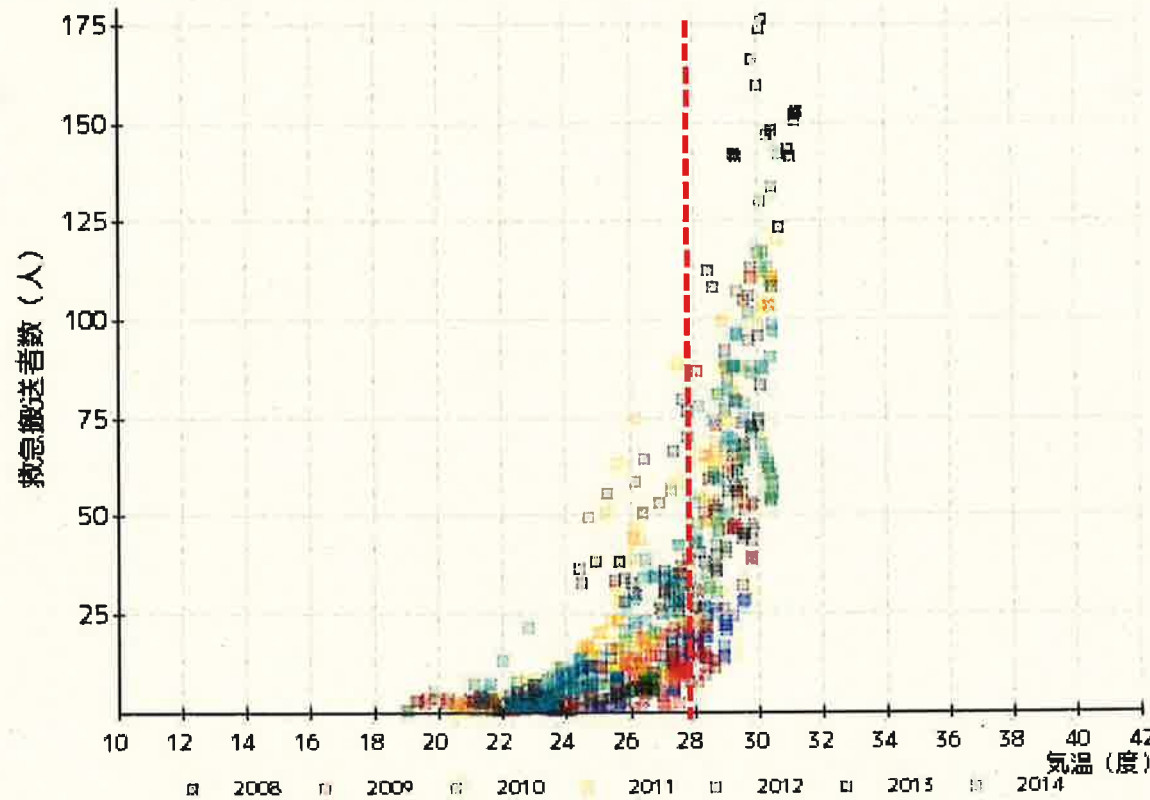
* 20世紀末(現在気候)と比べた21世紀末(将来気候)の予測

東京管区気象台 地方共同研究(2015)

熱帯夜日数はこれまでも増えています。
今後とも増加する事が予想されます。

熱中症と気温の関係

東京都心の7日間平均気温と東京都内の熱中症による救急搬送者数の関係



熱中症搬送者数データは
総務省消防庁から提供

気象庁HP :
熱中症に注意

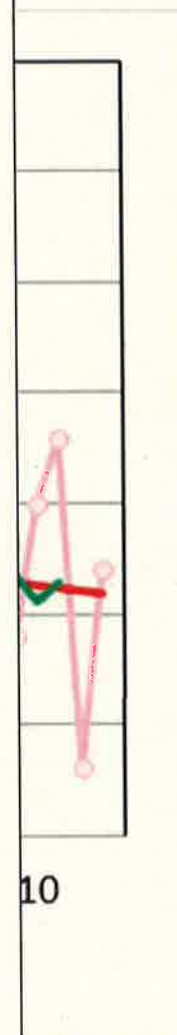
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/ku/know/kurashi/netsu.html>

気温が高くなると**熱中症が増えます**。
東京都心で**平均気温が28°C**を超えると急増します。

東京都心のさくらの開花日

4月17日
4月12日
4月7日
4月2日
3月28日
3月23日
3月18日
3月13日

さくらの開花日の変化

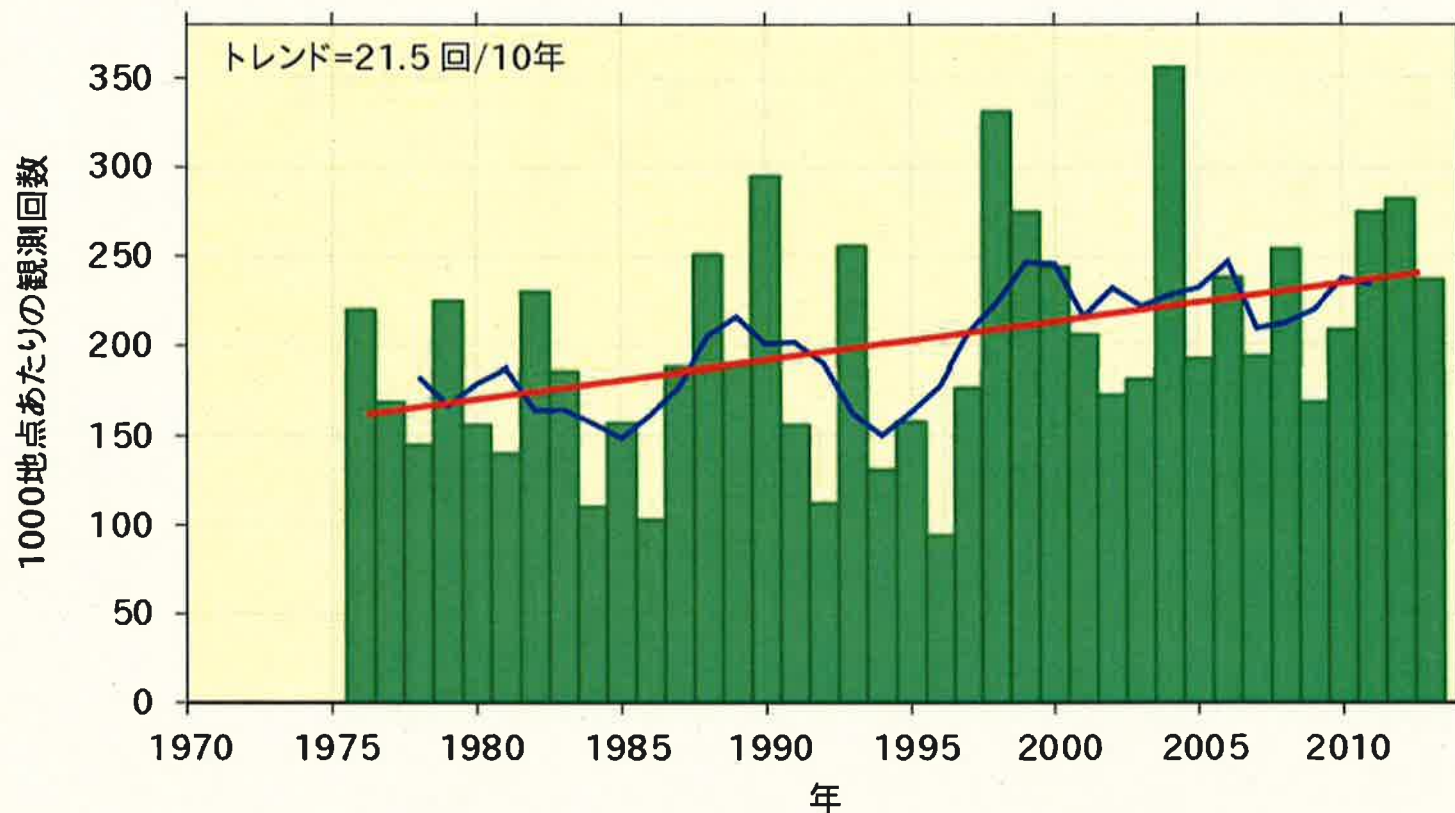


【関東の気候変動の現状と予測】

静岡県雨の気候変動

非常に激しい雨の回数の変化は？

[アメダス] 1時間降水量50ミリ以上の年間観測回数



気象庁
Japan Meteorological Agency

1時間に50mmの雨: 滝のように降る(ゴーゴーと降り続く)

都市部では地下室や地下街に雨水が流れ込む場合がある

マンホールから水が噴出する

土石流が起こりやすい

多くの災害が発生する

静岡県の雨の将来予測は？

* 20世紀末(現在気候)と比べた21世紀末(将来気候)の予測です。

- 降水量の変化

- ・年降水量は増加傾向。
- ・春や冬に増加傾向が顕著。夏も増加しそうだが年々のバラツキも大きい。

- 大雨や強雨の発生頻度の変化

- ・大雨(日100mm以上日数)、短時間強雨(1時間50mm以上回数)ともに発生頻度は増加。

- 無降水日数の変化

- ・秋に無降水日数が増加。

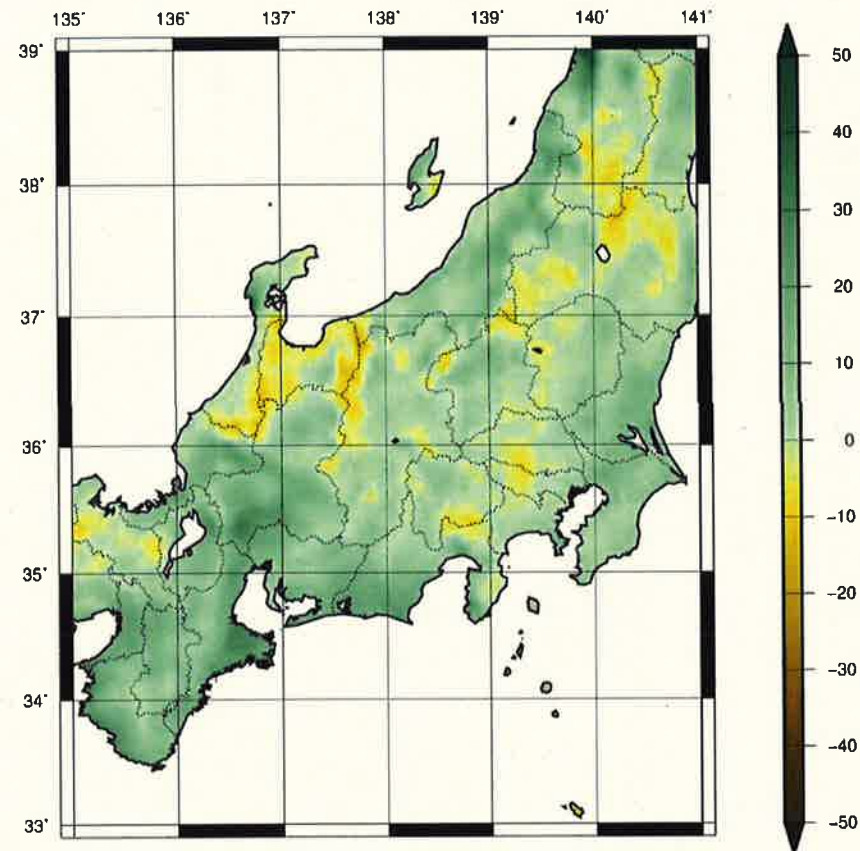
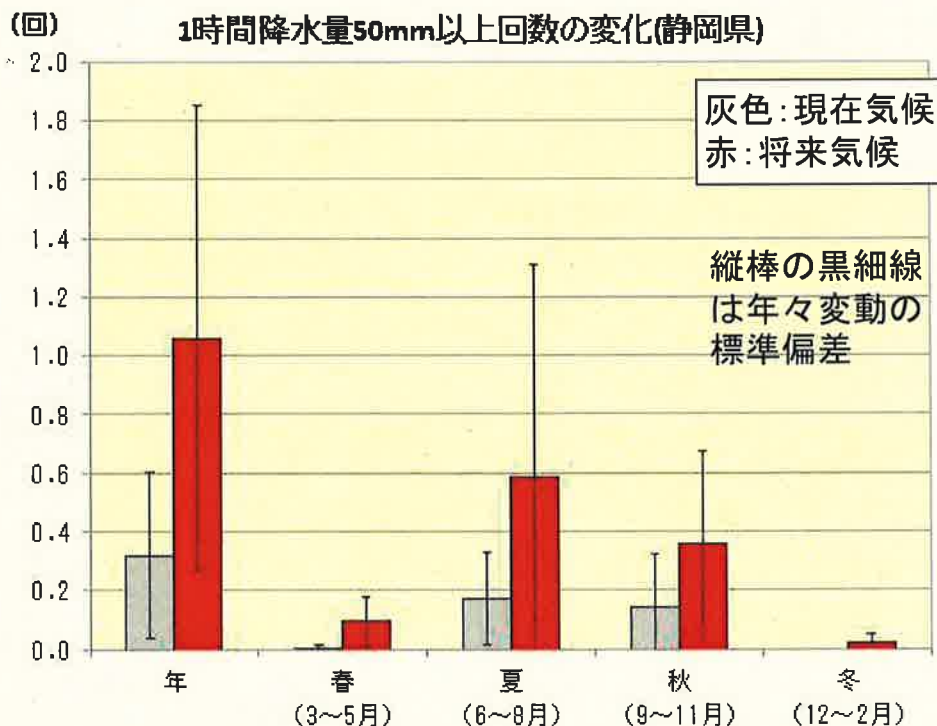
東京管区気象台 地方共同研究(2015)

降水量が増え、大雨や短時間強雨も増えると予想されています。

静岡県の短時間強雨の変化は？

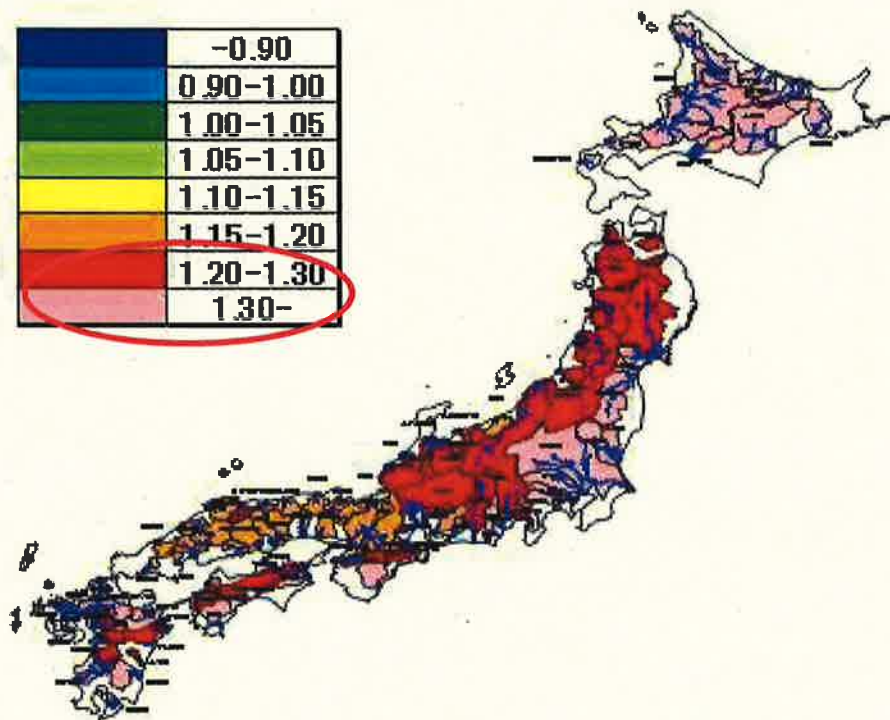
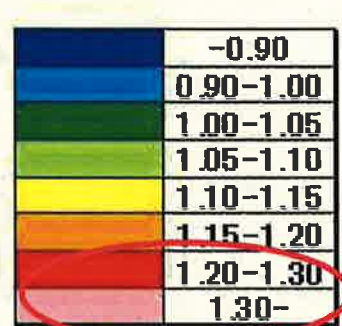
東京管区気象台
地方共同研究(2015)

夏の降水量の変化(将来気候の現在気候との差)

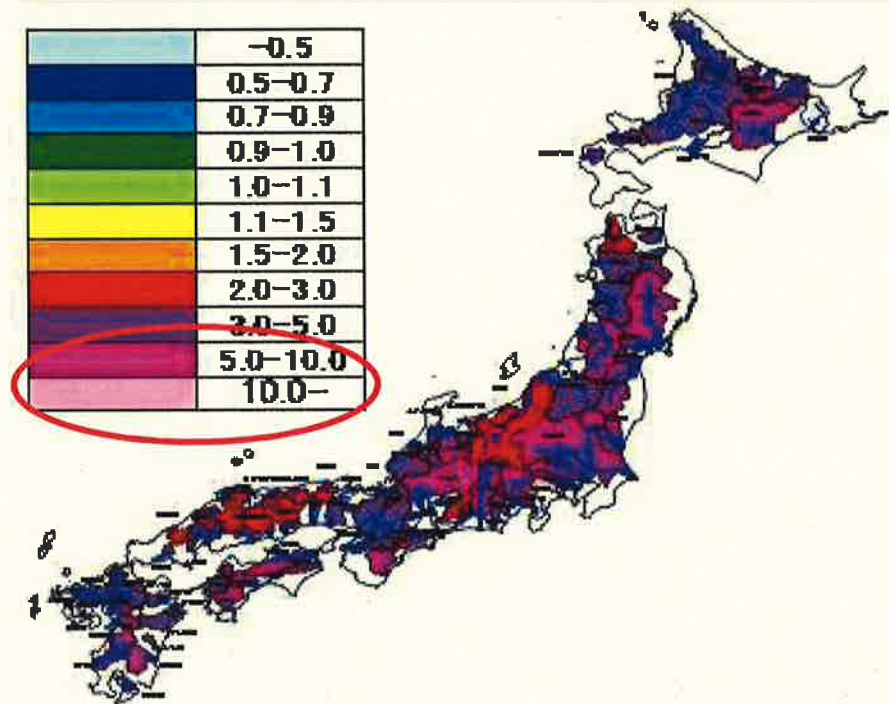
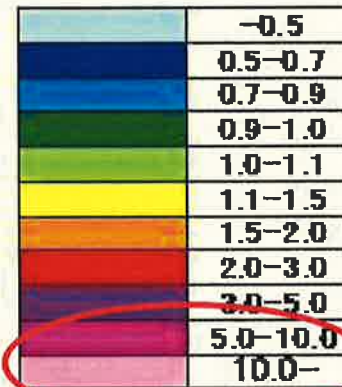


年ごとのばらつきも大きいですが、夏を中心に短時間強雨の発生回数が増加すると予測されています。

将来は洪水が増加する？



流域別の豪雨量倍率



流域別の氾濫可能性倍率

国土交通省

豪雨の発生確率が**増える**ことにより、
河川が氾濫する可能性は**大きく増加**します。

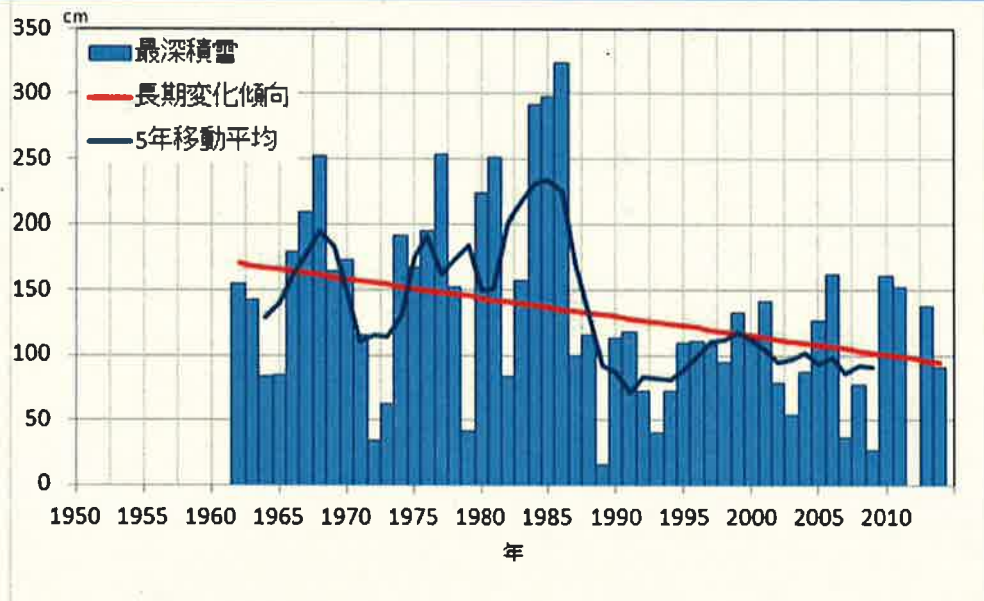
【関東の気候変動の現状と予測】

新潟県の雪の気候変動



ようやくここまで
掘り進めました

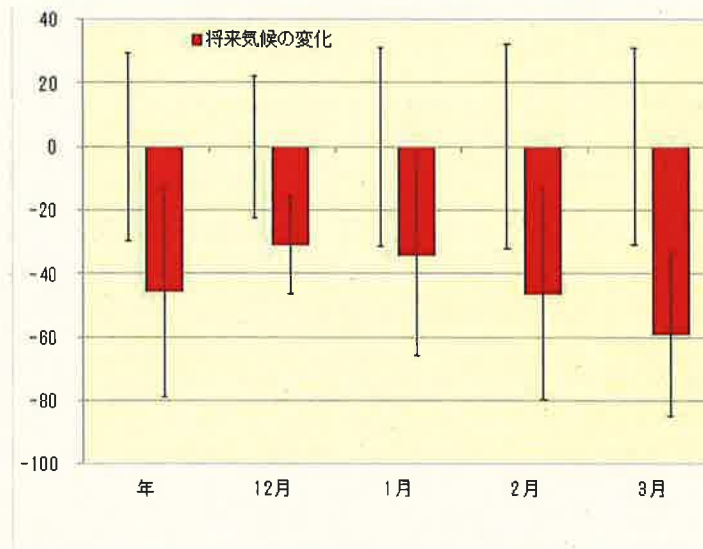
新潟県の雪の変化は？



【参考】これまでの上越市(高田)の最深積雪
(1940～2014年)

右図の将来予測は新潟県全体の平均なので、
上図の上越市内の値と直接の比較は出来ない
ことに注意

最深積雪の今世紀末までの変化(新潟県)

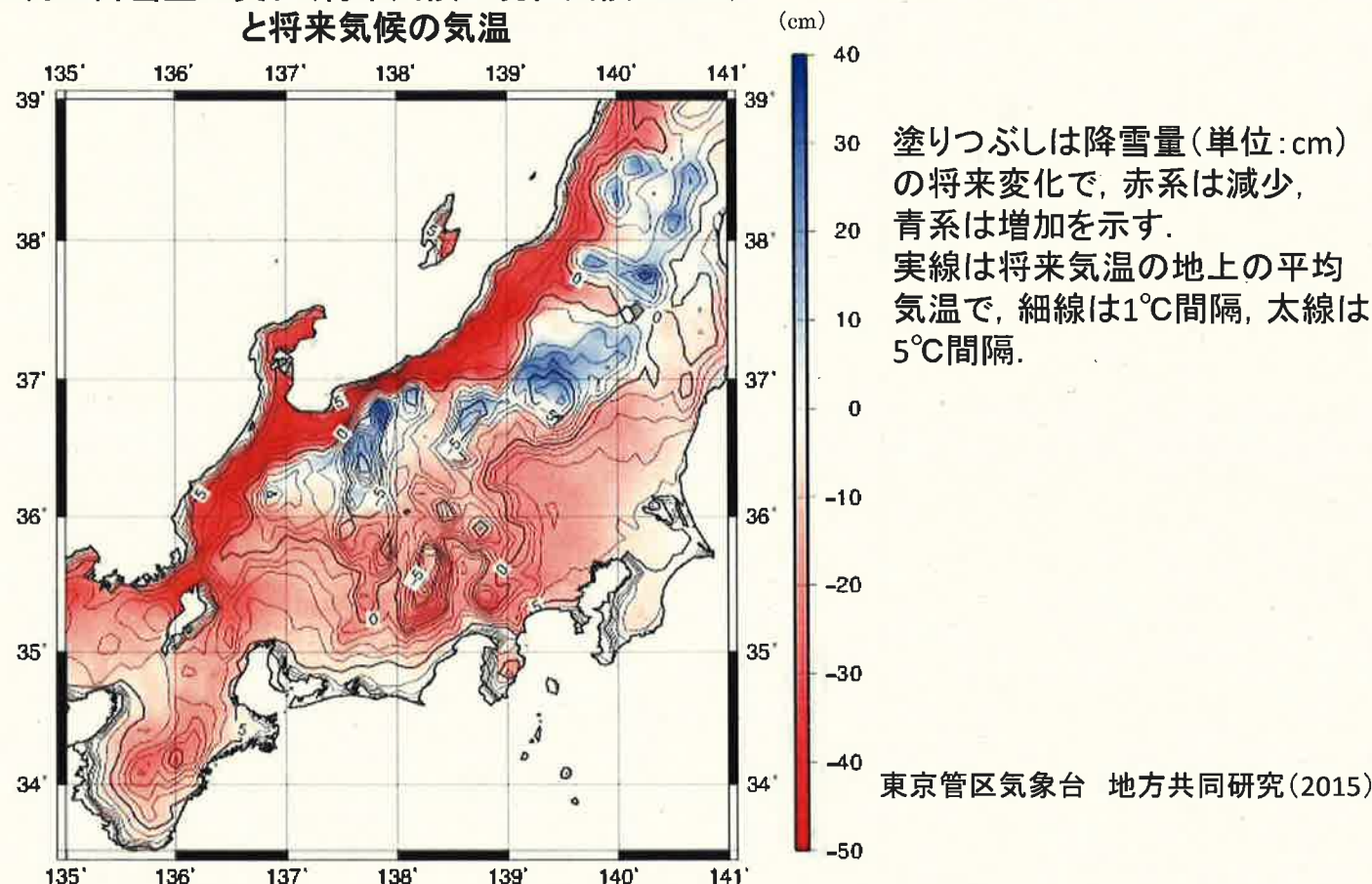


東京管区气象台 地方共同研究(2015)

最深積雪はこれまでも減少傾向がみられていて、
今後とも減少すると予想されます。

温暖化で雪が増える？

1月の降雪量の変化(将来気候の現在気候との差)
と将来気候の気温



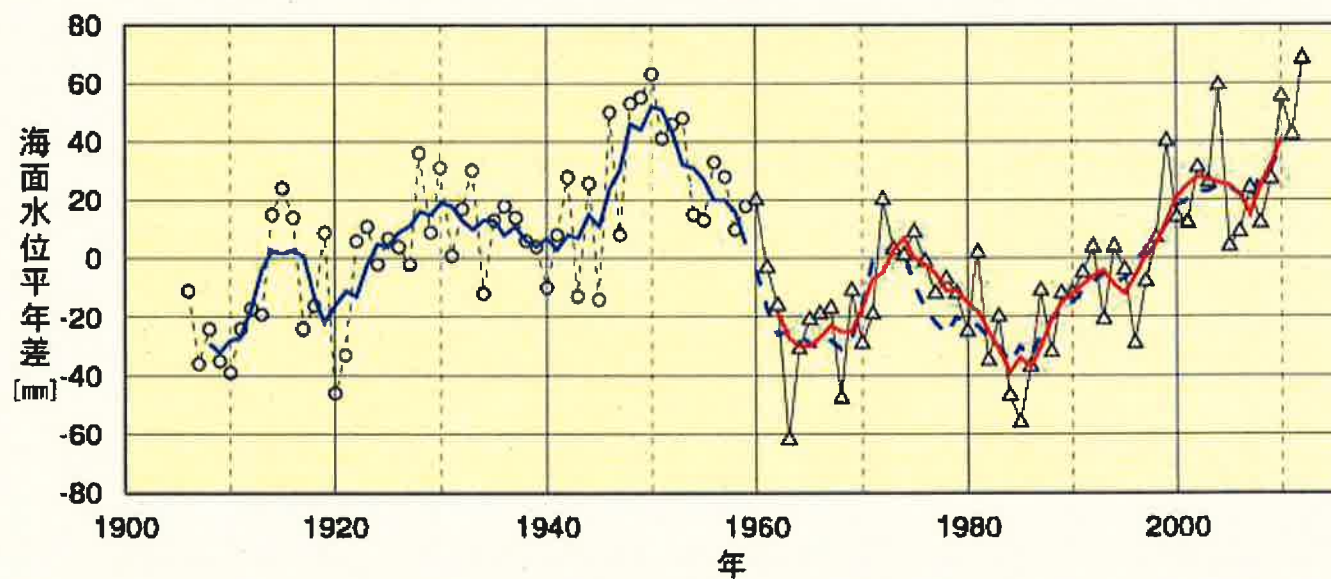
冬全体を通した
総降雪量は、
どのエリアでも
減少すると予測
されている。

本州でも標高の**高い山地**の一部では、
厳冬期に降雪量が増えると予想されています。

【関東の気候変動の現状と予測】

海洋の気候変動

東京検潮所
(晴海ふ頭公園内)



日本沿岸の海面水位
の長期変化傾向

気象庁 海洋の健康診断表
総合診断表 第2版

これからの世界の海面水位は？

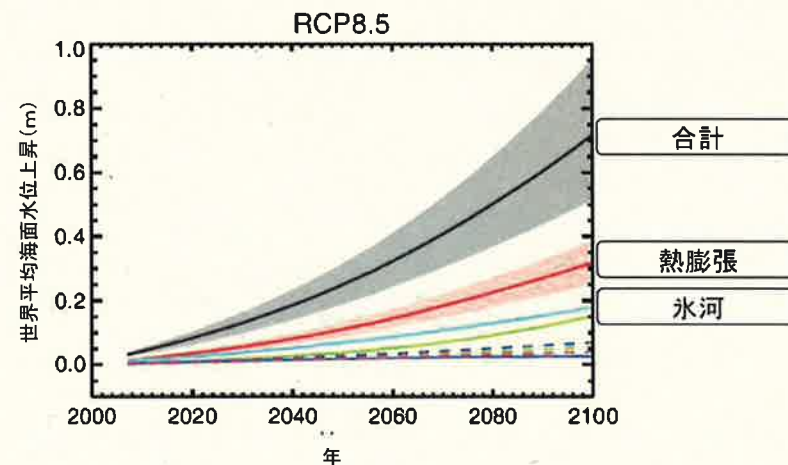
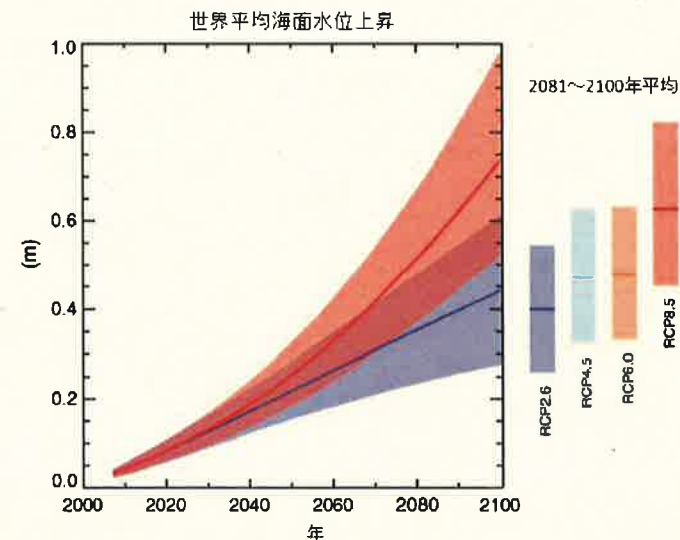
世界平均海面水位の上昇(m) (2081~2100年)

将来シナリオ	平均	可能性の高い範囲
RCP2.6	0.40	0.26~0.55
RCP4.5	0.47	0.32~0.63
RCP6.0	0.48	0.33~0.63
RCP8.5	0.63	0.45~0.82

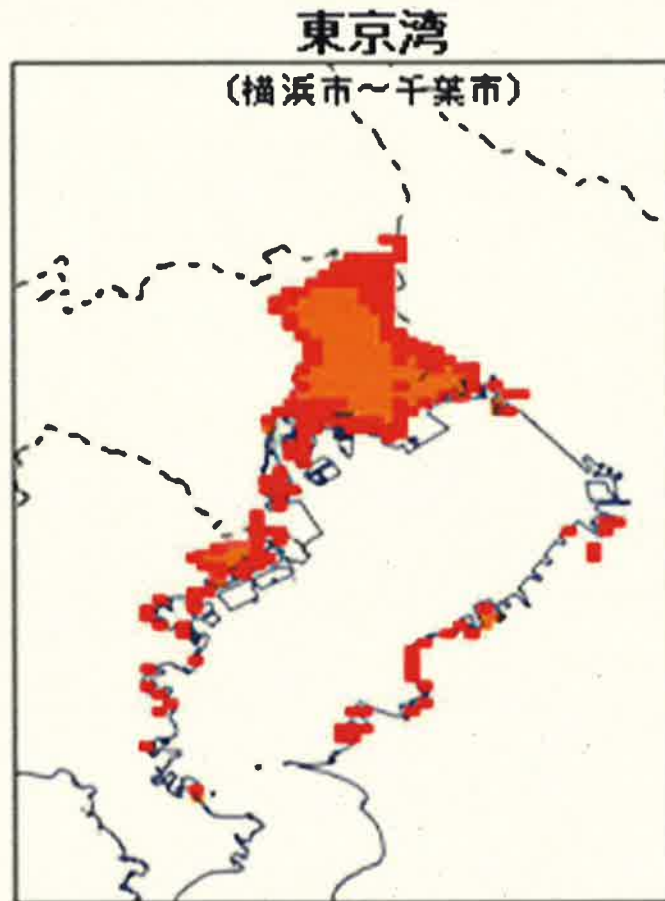
1986~2005年平均からの変化

- 21世紀の世界平均海面水位上昇の30~55%を熱膨張が占め、氷河によるものは15~35%である。

地球温暖化で、海面水位が
上昇することが予想されています。



将来は高潮が増加する？



高潮リスクを有するエリア
(0メートル地帯)の将来変化



国土交通省2008

将来の海面水位の上昇により、ゼロメートル地帯が増えて高潮等へのリスクが増大します。

【関東の気候変動の現状と予測】

極端現象の変化

世界の異常気象 近年の状況と将来

現象及び傾向	20世紀後半(主に1950年以降)に起こった可能性	21世紀末の可能性
ほとんどの陸域で 寒い日や夜の減少と昇温	可能性が非常に高い	ほぼ確実
ほとんどの陸域で 暑い日や夜の頻度の増加と昇温	可能性が非常に高い	ほぼ確実
ほとんどの陸域で 継続的な高温／熱波の頻度の増加	ヨーロッパ、アジア、オーストラリアで 可能性が高い	可能性が非常に高い
大雨の頻度の増加	減少している陸域より増加している陸域のほうが 多い可能性が高い	中緯度の大陸のほとんどと湿潤な熱帯域で 可能性が非常に高い

ほぼ確実: 可能性が99%超、可能性が非常に高い: 可能性90%超、可能性が高い: 可能性66%超
IPCC第5次評価報告書

世界的にも、暑い日や大雨が増えていて、
将来もこの傾向が続くと予想されています。

異常気象と地球温暖化の関係

2013年の夏は地球温暖化のために暑かった。



(個々の異常気象では、自然要因が主な原因であることが一般的。
地球温暖化の影響も含まれていたとしても、少なくとも短期間で確認する事は困難です。)

こんな大雨が降った事はない。地球温暖化のせいだ。



(異常気象は、これまでも30年に1回程度起きています。
観測史上最大だとしても、昔の観測データの記録が無いからかも知れません。)

地球温暖化によって、異常気象が起きやすくなっている。

(地球温暖化によって、世界中で異常現象が発生しやすくなっています。
日本でも、高温や大雨などの発生する確率が増えていくと考えられています。)

