

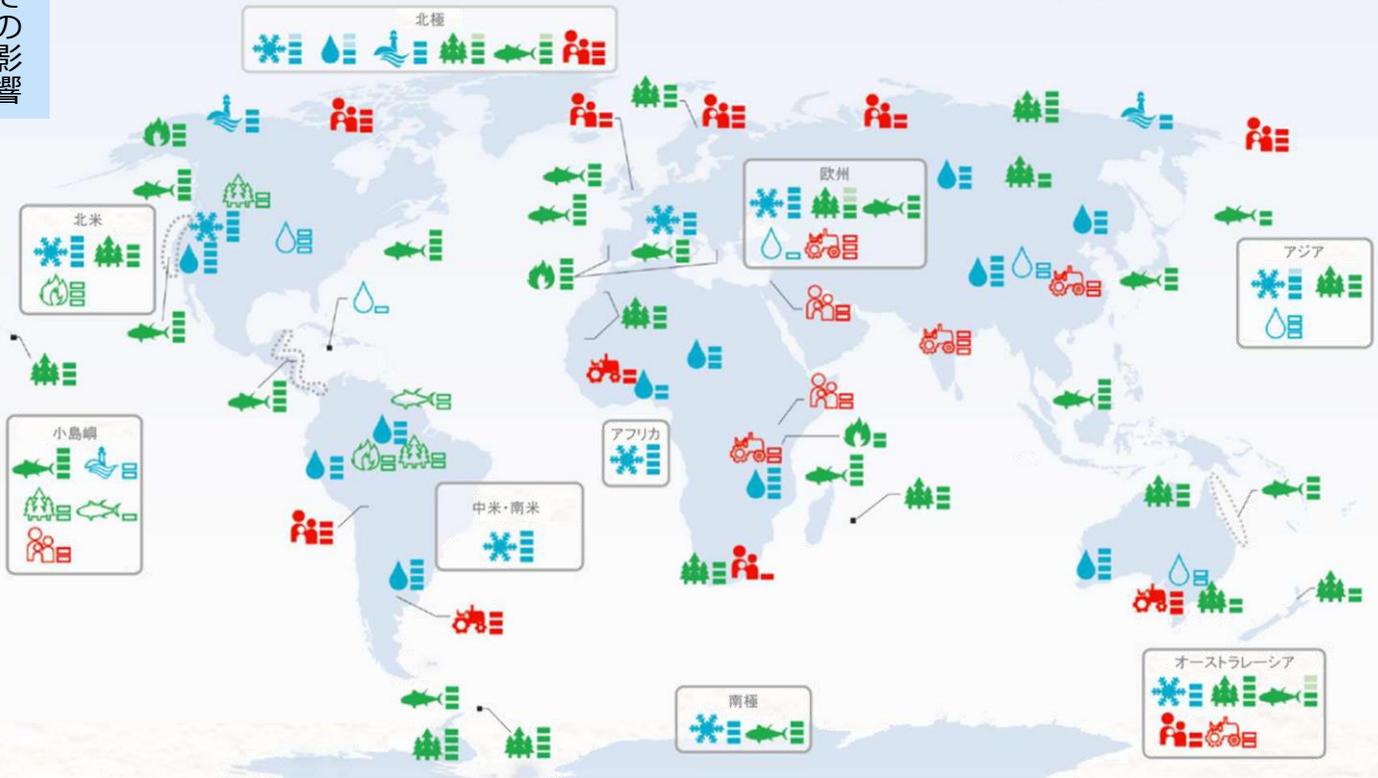
気候変動テキスト

第3章 気候変動、 その影響

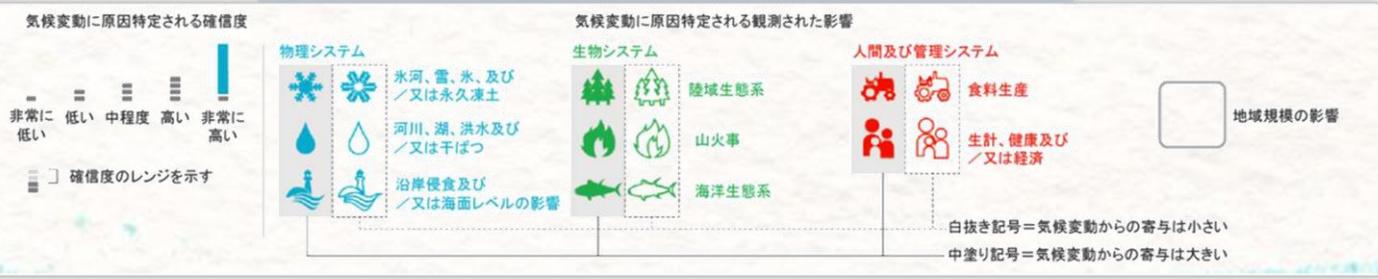
観測された影響や脆弱性

下の世界地図は、IPCC第4次評価報告書以降の研究によって、気候変動を原因とするここ数十年の影響を分布図に表したものです。

Summary for Policymakers
 Summary of the findings of the Working Group II contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change



IPCC第5次評価報告書では「ここ数十年、気候における変化は、全ての大陸と海洋にわたり、自然及び人間システムに影響を与えている」と報告しています。



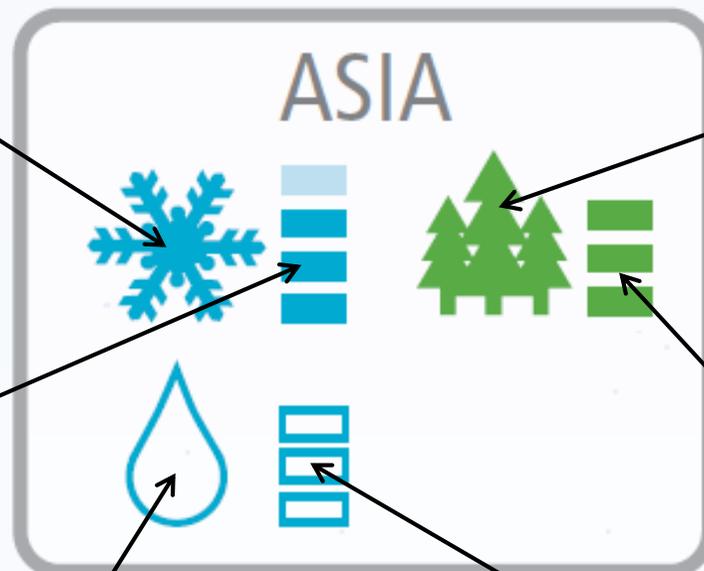


観測された影響や脆弱性

アジアでは...

氷河、雪、水、 永久凍土

陸域生態系



中塗り記号
▼
気候変動からの
寄与は**大きい**

中塗り記号
▼
気候変動からの
寄与は**大きい**

気候変動に原因特定される確信度
のレンジ
▼
確信度：**中程度**

気候変動に原因特定される確信度
のレンジ
▼
確信度：**中程度**

河川、湖、洪水、 干ばつ

白抜き記号
▼
気候変動からの
寄与は**小さい**

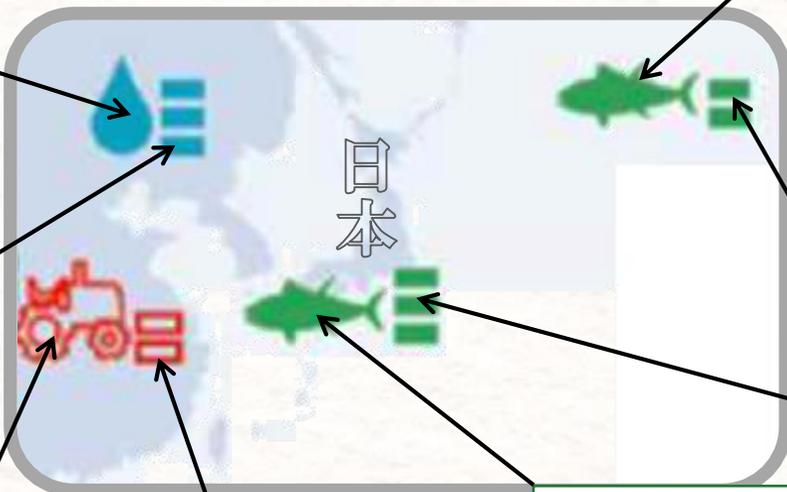
気候変動に原因特定される確信度
のレンジ
▼
確信度：**中程度**

観測された影響や脆弱性

河川、湖、洪水、干ばつ

日本周辺では...

海洋生態系



中塗り記号
▼
気候変動からの寄与は**大きい**

中塗り記号
▼
気候変動からの寄与は**大きい**

気候変動に原因特定される確信度のレンジ
▼
確信度：**中程度**

気候変動に原因特定される確信度のレンジ
▼
確信度：**低い**

中塗り記号
▼
気候変動からの寄与は**大きい**

気候変動に原因特定される確信度のレンジ
▼
確信度：**中程度**

食料生産

白抜き記号
▼
気候変動からの寄与は**小さい**

気候変動に原因特定される確信度のレンジ
▼
確信度：**低い**

海洋生態系

観測された影響や脆弱性

- 多くの地域において、降水量の変化または氷雪の融解の変化が水文システムを変化させ、量と質の両面で水資源に影響を与えている。
- 陸域、淡水域及び海洋の多くの生物種は、進行中の気候変動に対応し、その生息域、季節的活動、移動パターン、生息数、及び種の相互作用を変異させている。
- 広範囲にわたる地域や作物をカバーしている多くの研究に基づくと、作物の収量に対する気候変動の負の影響の方が、正の影響よりもより一般的にみられる。
- 現在のところ、気候変動による人間の健康障害の世界的な負担は、他のストレス要因の影響の比べて相対的に小さく、十分に定量化されていない。
- 脆弱性と曝露の違いは、非気候要因や不均等な開発過程によってしばしばもたらされる多元的な不平等から生じる。これらの違いが気候変動からの異なるリスクを形成する。
- 熱波、干ばつ、洪水、サイクロン、山火事といった最近の気候関連の極端現象の影響によって、一部の生態系及び多くの人間システムの現在の気候変動性に対する重大な脆弱性と曝露が明らかになった。
- 気候関連のハザードは、特に貧困の中で生活する人々にとって、しばしば生計に負の結末をもたらすとともに、他のストレス要因を悪化させる。
- 暴力的紛争は、気候変動に対する脆弱性を増大させる。

頻発する極端な気象現象

参考



熱波

●ヨーロッパ 2007年4~8月
ヨーロッパの広範囲で異常な高温となった。南東部では6~7月の熱波によって300人以上の死亡者が報告された。

— 最近起こった主な自然災害 —

サイクロン

●ミャンマー 2008年4~5月
4月末にミャンマーにサイクロン「ナルギス」が上陸。暴風や高波によって、7万人以上の死亡者、5万人以上の行方不明者が報告された(2008年6月現在)。



森林火災

●アラスカ 2004年6~9月
アラスカでは過去最悪の森林火災となり、6月以降、約250万ヘクタールが焼失。

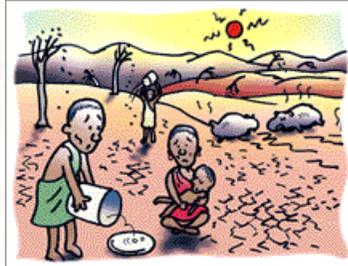


ハリケーン

●アメリカ 2005年8月
8月下旬にフロリダ半島にハリケーン「カトリナ」が上陸。その後、一旦メキシコ湾に抜けたが、ルイジアナ州に再上陸。このときの中心気圧は920ヘクトパスカルで、ルイジアナ州を中心に大きな被害をもたらした。

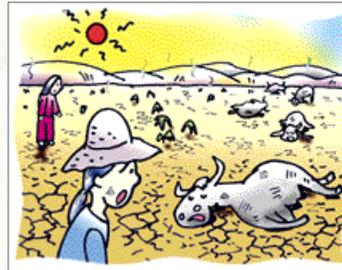
干ばつ

●エチオピア・アフリカ南部 2004年~2月
エチオピアでは干ばつのため700万人以上が食糧不足。また、モザンビーク、ジンバブエなどでは数百万人、南アフリカ共和国では1,500万人が食糧不足と伝えられた。



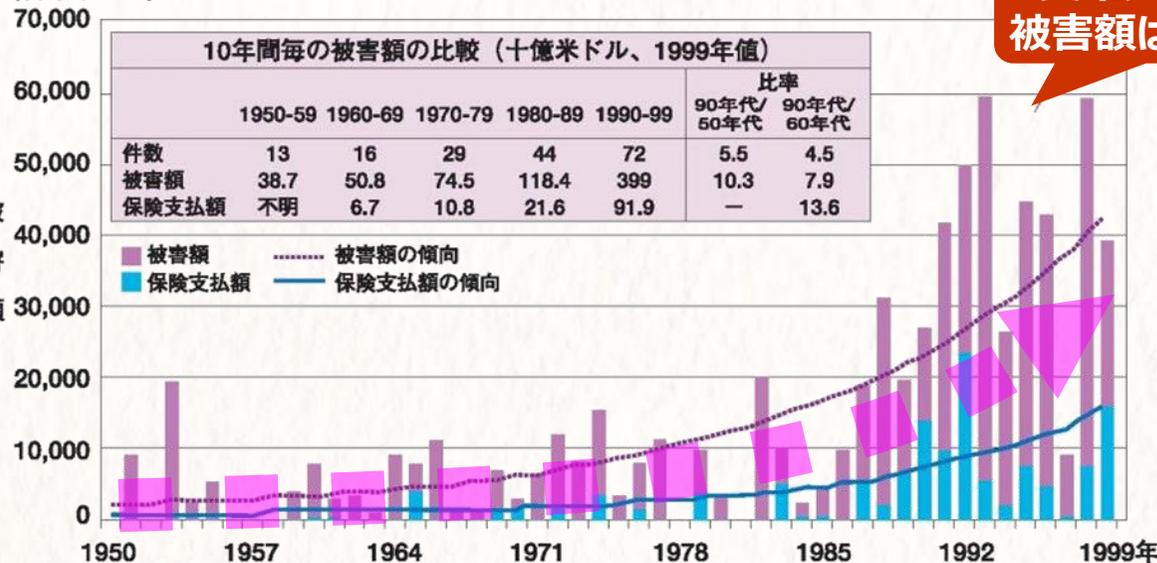
干ばつ

●中国 2007年9~11月
11月に中国全土で121万ヘクタールの農作物が干ばつの影響を受けたと報告された。江西省のカンチョウでは、9~11月の3カ月間の降水量が平年比で約1割であった。



異常気象による被害額は近年増加

(百万米ドル)



サイクロン

●バングラデシュ 2007年11月
11月中旬にサイクロン「シドル」が発生し、バングラデシュに上陸。バングラデシュでは、死亡者が3,000人以上、被災者は870万人以上と報告された。



大雨

●ブラジル 2003年12月~2004年2月
12月末から大雨による洪水や土砂崩れが各地で発生し、2月中旬までに160人以上が死亡、約23万人が避難。

予測されている確信度の高い**将来の**リスク

<p>1</p> <p>海面上昇 高潮</p> <p>(沿岸、島しょ)</p>	<p>2</p> <p>洪水 豪雨</p> <p>(大都市)</p>	<p>3</p> <p>インフラ 機能停止</p> <p>(電気供給、医療などのサービス)</p> <p>JCCCA</p>
<p>4</p> <p>熱中症</p> <p>(死亡、健康被害)</p>	<p>将来の 主要なリスク とは？</p> <p>複数の分野地域におよぶ 主要リスク</p> <p>出典)IPCC第5次評価報告書 WGII</p>	<p>5</p> <p>食糧不足</p> <p>(食糧安全保障)</p>
<p>6</p> <p>水不足</p> <p>(沿岸、島しょ)</p>	<p>7</p> <p>海洋生態系 損失</p> <p>(漁業への打撃)</p>	<p>8</p> <p>陸上生態系 損失</p> <p>(陸域及び内水の生態系損失)</p>

IPCC第5次評価報告書では、将来の確信度の高い複数の分野や地域に及ぶ主要なリスクとして8つのリスクが予測されています。

- ① 海面上昇、沿岸での高潮被害などによるリスク
- ② 大都市部への洪水による被害のリスク
- ③ 極端な気象現象によるインフラ等の機能停止のリスク
- ④ 熱波による、特に都市部の脆弱な層における死亡や疾病のリスク
- ⑤ 気温上昇、干ばつ等による食料安全保障が脅かされるリスク
- ⑥ 水資源不足と農業生産減少による農村部の生計及び所得損失のリスク
- ⑦ 沿岸海域における生計に重要な海洋生態系の損失リスク
- ⑧ 陸域及び内水生態系がもたらすサービスの損失リスク

世界における地球温暖化の脅威

IPCCが第4次評価報告書で発表したように、このまま温暖化が進み、2100年に地球の平均気温が化石エネルギーを重視しつつ高い経済成長を実現する社会では約4.0℃(2.4~6.4℃)上昇すると予測されていますが、地球はどうなるのでしょうか？



海面上昇

① 海水の熱膨張や氷河が融けて、海面が最大59センチ上昇します。南極やグリーンランドの氷床が融けるとさらに海面が上昇します。



異常気象の増加

④ 極端な高温、熱波、大雨の頻度が増加し、熱帯サイクロンが猛威を振るようになります。高緯度地域では降水量が増加する可能性が非常に高まり、ほとんどの亜熱帯陸域においては減少する可能性があります。

環境省「IPCC第4次評価報告書—統合報告書概要」
環境省「STOP THE 温暖化 2008」

動植物の絶滅リスクの増加

② 世界平均気温が産業革命前より1.5~2.5℃以上高くなると、調査の対象となった動植物種の約20~30%で絶滅リスクが増加する可能性が高いと予測されています。



マラリア感染地域も増加

③ 世界中で猛威をふるっているマラリアは、温暖化が進むとその感染リスクの高い地域が広がります。

熱帯低気圧の強大化

⑥ 温暖化により、強い熱帯低気圧は今後も増加することが予測されており、その結果、激しい風雨により沿岸域での被害が増加する可能性があります。



食料不足

⑤ 世界全体でみると、地域の平均気温が3℃を超えて上昇すると、潜在的食料生産量は低下すると予測されています。



右表は、IPCCの予測をもとに環境省が予測した日本への影響です。温室効果ガス排出量が最大、かつ最悪のケースをたどった場合、2100年にはどうなっているかの予測です。



地球温暖化による日本への影響

環境省環境研究総合推進費 戦略研究開発領域 S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究の2014報告書では、地球温暖化により日本では右表のような影響があるものと予測されています。

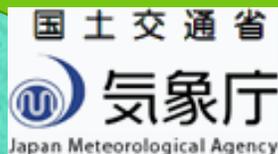
日本への影響は？

2100年末に予測される日本への影響予測
(温室効果ガス濃度上昇の最悪ケース RCP8.5、1981-2000年との比較)

気温	気温	3.5~6.4℃上昇
	降水量	9~16%増加
	海面	60~63cm 上昇
災害	洪水	年被害額が3倍程度に拡大
	砂丘	83~85%消失
	干潟	12%消失
水資源	河川流量	1.1~1.2 倍に増加
	水質	クロロフィルaの増加による水質悪化
生態系	ハイマツ	生育域消失~現在の7%に減少
	ブナ	生育域が現在の10~53%に減少
食糧	コメ	収量に大きな変化はないが、品質低下リスクが増大
	うんしゅうみかん	作付適地がなくなる
	タンカン	作付適地が国土の1%から13~34%に増加
健康	熱中症	死者、救急搬送車数が2倍以上に増加
	ヒトスジシマカ	分布域が国土の約4割から75~96%に拡大

出典：環境省環境研究総合推進費 S-8 2014年報告書

こちらは気象庁による21世紀末(2076~2095年)における日本の気候の将来予測です。
気象庁気象研究所が開発した気候モデルを用いて予測されました。



日本の気候の将来予測

気象庁は、将来、日本の気候が右のようになるとの予測結果を公表しています。

気温

- **年平均気温は**、全国的に**2.5~3.5℃の上昇**が予測される。低緯度より高緯度、夏季より冬季の気温上昇が大きい。
- 夏季の極端な高温の日の最高気温は、2~3℃の上昇が予測される。冬季の極端な低温の日の最低気温は、2.5~4℃の上昇が予測される。
- **冬日、真冬日の日数は**北日本を中心に**減少**し、**熱帯夜、猛暑日の日数は**東日本、西日本、沖縄・奄美で**増加**が予測される。

降水量

- **年降水量は**北日本で**増加**する。春季、冬季の降水量は北日本及び太平洋側で増加する。
- **大雨や短時間強雨の**発生頻度は全国的に**増加**する。
- **無降水日数が増加**する。

積雪・降雪

- **積雪・降雪は**東日本日本海側を中心に**減少**する。北海道内陸の**一部地域では**積雪・降雪ともに**増加**する。
- **積雪・降雪期間は短く**なる(期間の始まりは遅くなり、終わりは早くなる)。

こちらは気象庁による21世紀末(2076~2095年)における日本の気候の将来予測です。気象庁気象研究所が開発した気候モデルを用いて予測されました。



日本の気候の将来予測

政府の中央環境審議会は、右の予測結果をもとに、さらに具体的に国内の各分野でどのような影響が生じるか、観測・予測する取り組みを行っています。

海洋

- **日本近海の海面水温は、長期的に上昇**し、その長期変化傾向は日本南方海域よりも日本海で大きいと予測される。
- 気温上昇の程度をかなり低くするために必要となる温暖化対策を取った場合でも、**海面水位は21世紀の間、上昇を続ける**と予測されている。ただし、**日本周辺の海面水位**については、顕著に現れる周期的な変動を**予測の不確実性**として考慮する必要がある。

海水

- 1~4月にかけての**オホーツク海**の**海氷域面積は、現在の約75%に減少**する。
- 3月頃にみられる最大海氷域面積は、現在の75%程度に減少する。
- 温暖化の進行に伴って、晩秋における**結氷の開始は遅く**なり、春における**海氷の北への後退は早まる**。

台風

- 長期的には**台風の来襲確率は減少**するが、**中心気圧の低い台風が接近する頻度が現在よりも大きくなる**可能性があるとの研究結果がある。

気候変動による影響

■ 食料 ■

国内で既に観測されている影響の例

食料分野	<p>農業</p> <ul style="list-style-type: none"> ● コメでは、高温によって、白未熟粒（コメが白く濁ること）や胴割れ（コメに亀裂が生じること）などが発生し、品質や収量、食味の低下が生じている。 ● 果樹では、高温によって、ミカンの浮皮症（果皮と果肉が分離すること）や日焼け果、ブドウの着色不良などが生じている。 <p>引用：環境省地球環境局「地球温暖化の影響・適応情報資料集(2009年2月)」</p>
	<p>畜産業</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2010年の夏には、暑熱による家畜の死亡・廃用頭羽数被害が、畜種の種類・地域を問わず、前年より多かった。暑熱環境下では、牛乳生産量の低下や人工授精による受胎率の低下がおこり、酸化ストレスの進行が要因のひとつとされている。 <p>引用：中央環境審議会「日本における気候変動による将来影響の報告と今後の課題について(中間報告)(平成26年3月)」</p>
水産業	<ul style="list-style-type: none"> ● サワラ（体長1mに達するサバ科の暖海性種）は、主に東シナ海や瀬戸内海で漁獲されてきた。しかし、日本海の夏～秋季の水温が上昇した1990年代後半以降、日本海での漁獲量が急増し、2006年以降では、若狭湾沿岸域の京都府または福井県の漁獲量が日本で最も多くなっている。 <p>引用：文部科学省、気象庁、環境省「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート『日本の気候変動とその影響』(2012年度版)」(2013年3月)</p>

国内で既に観測されている影響 ■ 農業 ■

高温による作物の異常



高温によるリンゴの着色障害

着色期に高温が続くと、着色の進行が遅れたり、着色不良となることが確認されている。

(1999, 農研機構 果樹研究所 杉浦俊彦)

秋季の高温多雨で発生する ミカンの浮皮

秋季に高温・多雨で経過すると、果肉と果皮が分離してブカブカになり、浮皮と呼ばれる。右は健全果。

(農研機構 果樹研究所 杉浦俊彦)



国内で既に観測されている影響 ■ 畜産業 ■

暑熱による家畜死亡数の増加

暑熱による家畜の死亡又は廃用頭羽数被害における 平成22年と平成20年の比較

【全国】

畜産種	平成22年 7～8月 (A)	平成20年 7～8月 (B)	対平成 20年比 (A-B)/B×100%
乳用牛	1,791	885	+ 102%
肉用牛	416	307	+ 36%
豚	1,160	767	+ 51%
採卵鶏	223.79	61.89	+ 262%
肉用鶏	539.44	187.36	+ 188%

平成22年の夏は記録的な猛暑でした。その平成22年の夏に、暑熱が原因で死亡等した家畜の数は、平成20年に比べてどの畜産種も増加していました。

【東海地方】

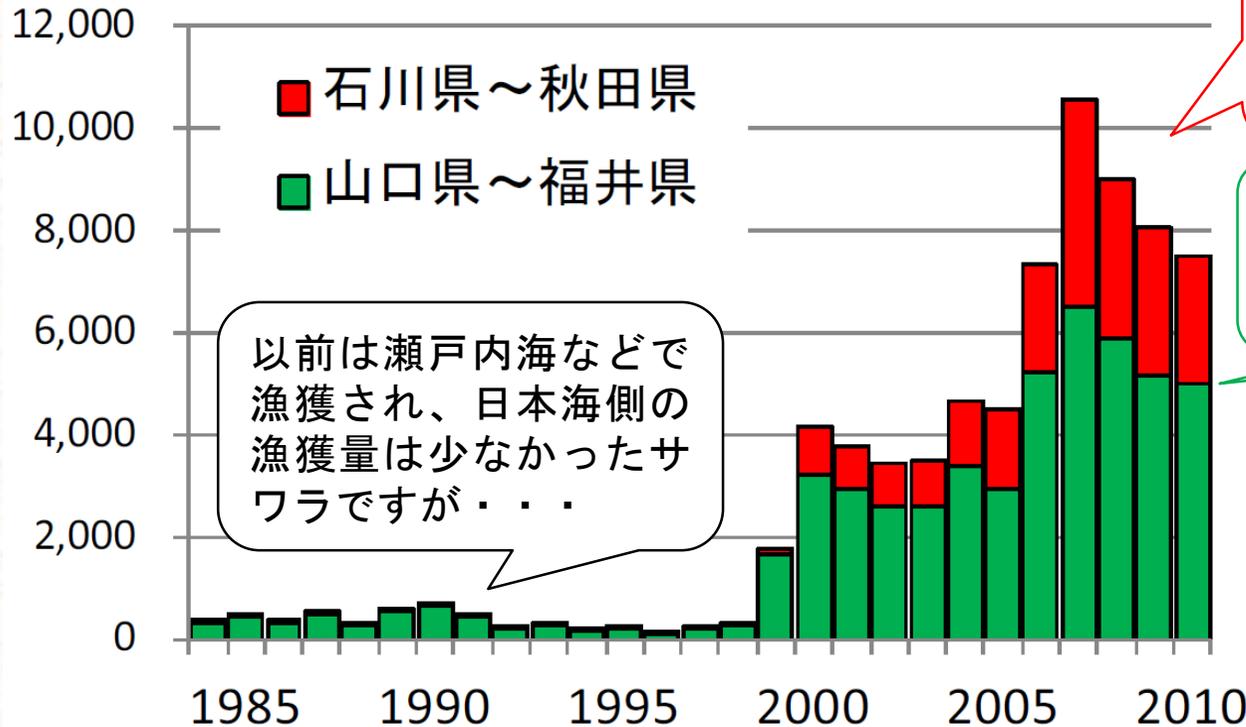
畜産種	平成22年 7～8月 (A)	平成20年 7～8月 (B)	対平成 20年比 (A-B)/B×100%
乳用牛	95	30	+ 217%
肉用牛	22	16	+ 38%
豚	161	14	+ 1,050%
採卵鶏	25.67	6.44	+ 299%
肉用鶏	12.54	2.39	+ 425%

東海地方も多くの家畜が被害を受けました。平成20年比を見ると、どの畜産種も全国より被害数の割合が高く、特に豚、鶏の被害が目立ちます。

国内で既に観測されている影響 ■ 水産業 ■

日本海のサワラ漁獲量の変化

日本海におけるサワラの漁獲量の変化



日本海の夏～秋季の水温が上昇した1990年代後半以降、石川県～秋田県、山口県～福井県における漁獲量が急増しています。

2006年以降では、京都府や福井県の漁獲量が国内最多となっています。

以前は瀬戸内海などで漁獲され、日本海側の漁獲量は少なかったサワラですが・・・



サワラ
Scomberomorus niphonius



京都府沿岸域におけるサワラの漁獲風景

※出典元：木所・戸嶋、2012に我が国周辺水域の漁業資源評価（水産庁・水産総合研究センター、2012）を加えて作成、サワラの漁獲風景は京都府海洋センター提供資料

気候変動による影響

■水環境・水資源■

国内で既に観測されている影響の例

水環境・水資源分野

水環境

- 全国の公共用水域（河川・湖沼・海域）の過去約30年間の水温変化としては、4,477観測点のうち、夏季は3,244地点（72%）、冬季は3,654地点（82%）で水温の上昇傾向が認められた。水温変化は、様々な自然的・人為的要因が関係するが、気温変化もその一因であると考えられる。
- 琵琶湖では、暖冬となった2007年は、例年2月頃に起こる全循環が3月下旬まで起こらず、湖底付近まで十分な酸素が届かない状態が長く継続した。溶存酸素濃度が低いと、富栄養化の原因となるリンが湖底から溶出しやすい状態となるため、水質が悪化したり、湖内の生態系にも悪影響を及ぼしたりする恐れが指摘されている。

引用：中央環境審議会「日本における気候変動による将来影響の報告と今後の課題について（中間報告）（平成26年3月）」

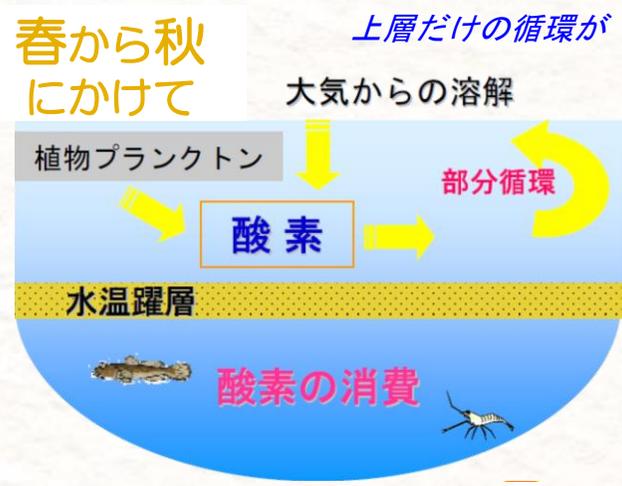
水資源

- 近年、年間に降る雨の量が極端に少ない年が増えるとともに、少ない年と多い年の雨の量の差が次第に大きくなり、年ごとの変動の幅が大きくなりつつある。これは、渇水が起こるリスクと洪水が起こるリスクが、同時に大きくなりつつあり、対応が難しくなることを意味する。
- 全国的に渇水リスクが高まっている。2005年には、4月以降、西日本を中心に降水量の少ない状態が続いた。4～6月の3ヶ月間の降水量は、東海地方から九州地方にかけての多くの地点で平年の20～50%程度となり、54地点で最小値を更新する渇水が生じた。

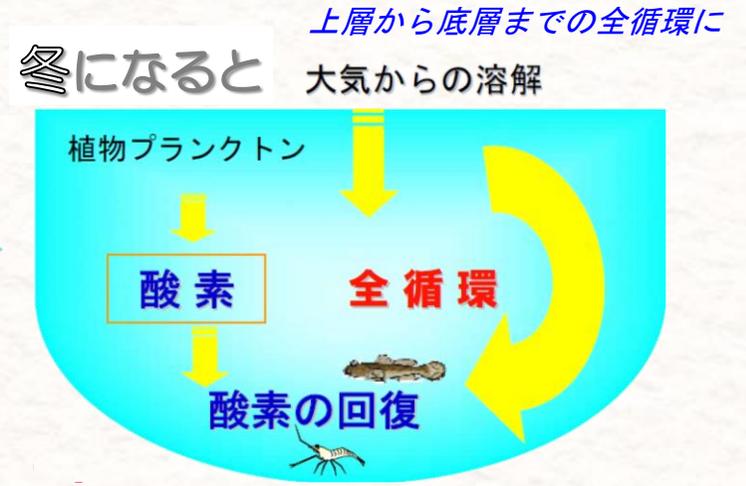
引用：環境省地球環境局「地球温暖化の影響・適応情報資料集（2009年2月）」

国内で既に観測されている影響 ■ 水環境 ■

琵琶湖低層への酸素供給量の低下



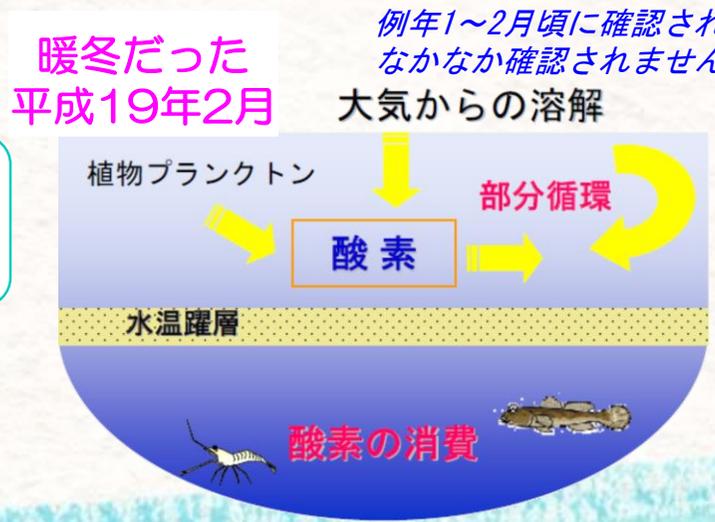
琵琶湖では毎年冬に気温が低くなると、上層の湖水が冷やされて底層の水と入れかわる「全循環」が起き、これにより湖底層に酸素が供給されています。



琵琶湖の水質維持に大きな役割を果たしている「全循環」ですが、暖冬の年には・・・

冷え込みの少なかった平成 19 年は、全循環がなかなか観測されませんでした。

さいわい、戻り寒波があった3月に「全循環」が確認され、底層の溶存酸素濃度も例年並みに回復しました。平成20、21年は、2月に「全循環」が確認されています。



冬期の気温上昇等の影響により、水中に溶けこんでいる酸素の量が低下し、琵琶湖の水質変化が問題になっています。

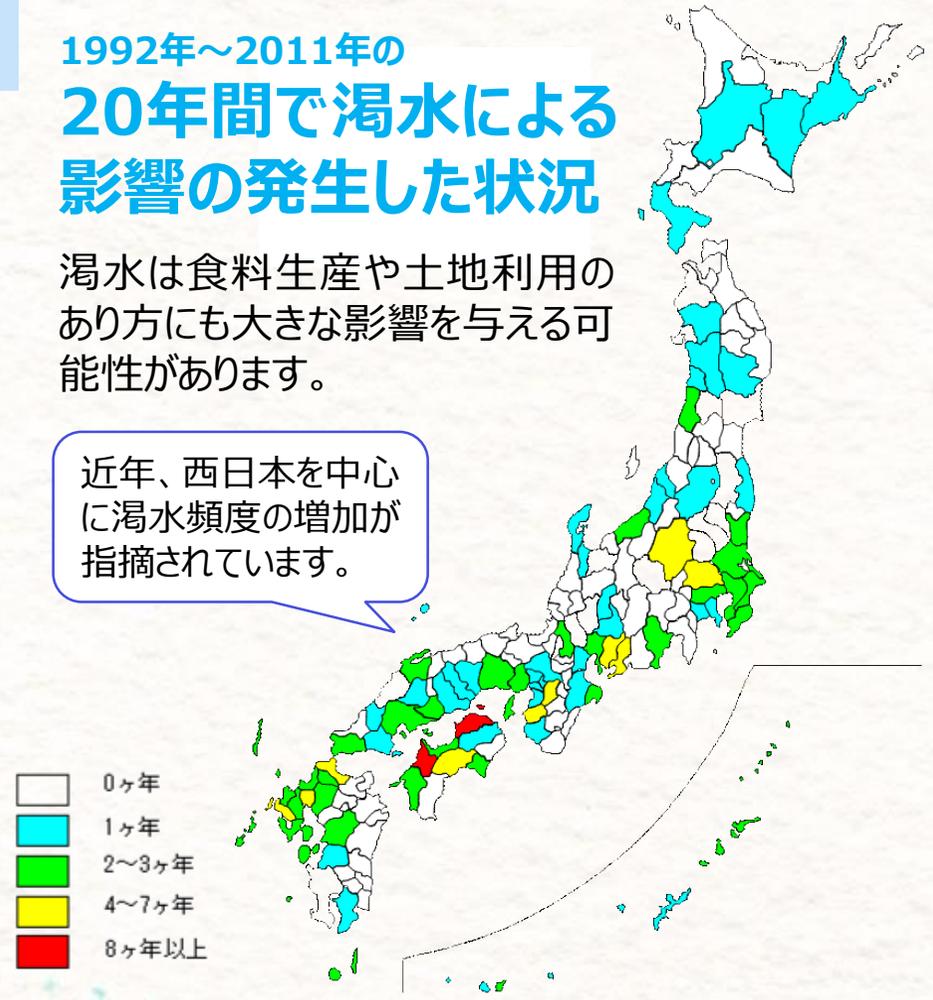
国内で既に観測されている影響 ■ 水資源 ■

渇水・洪水リスクの増大の可能性

1992年～2011年の 20年間で渇水による 影響の発生した状況

渇水は食料生産や土地利用のあり方にも大きな影響を与える可能性があります。

近年、西日本を中心に渇水頻度の増加が指摘されています。

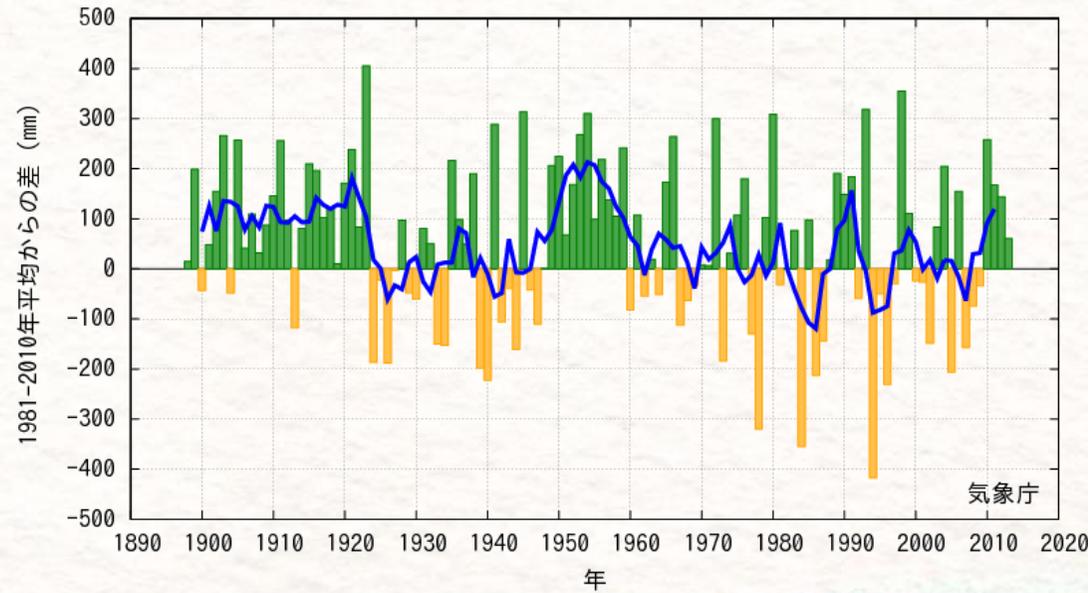


〈注〉国土交通省水資源部調べ
1992年から2011年の20年間で、上水道について減断水があった年数を図示したものである。

年間降水量の平均差の推移をみると

20世紀初めに比べて近年は、**年ごとの変動の幅が拡大**する傾向があります。つまり、**渇水と洪水の両方のリスク**が高まっている可能性があります。

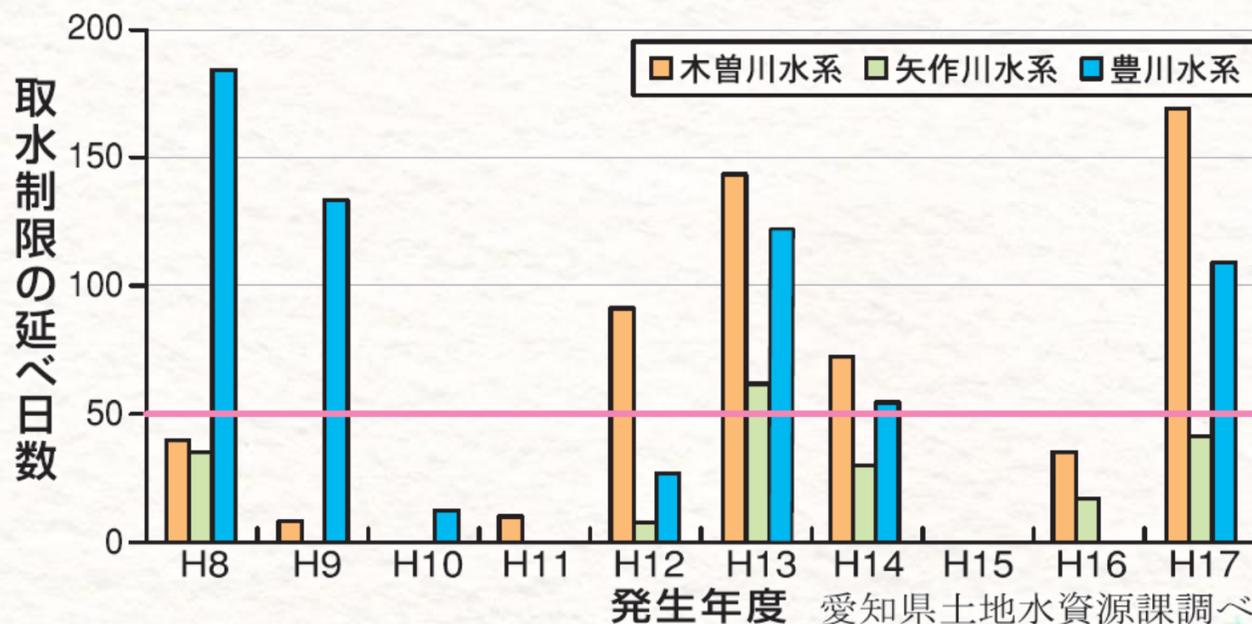
日本の年降水量偏差



※棒グラフ: 国内51地点での年降水量偏差(基準値に対する偏差で、mmであらわす)を平均した値。
※太線(青): 偏差の5年移動平均。基準値は1981～2010年の30年平均値。

愛知県における取水制限の状況

- 愛知県の昭和61年以降の取水制限の状況を見ると、毎年のように取水制限が行われており、渇水の頻度が高い地域となっています。
- これまでも、水資源の有効利用や、家庭、工場、農業用水において節水を行ってきましたが、最近の10年間でも、その内5年は、50日以上にわたる長期の取水制限が行われています。



気候変動による影響

■ 自然生態系 ■

国内で既に観測されている影響の例

自然生態系分野

森林・高山生態系

- ニホンジカやイノシシの分布に拡大傾向がみられ、その要因として、山村地域の人口減少、耕作放棄地の増加、狩猟者の減少等に加え、気温上昇による積雪条件の変化が挙げられる。
- 環境省の2008年開始調査では、ナガサキアゲハが1998年までと比較して、太平洋側での分布の北限が愛知県南部から茨城県・栃木県へと移動しており、北への分布拡大が確認された。
- 1975年と2005年の筑波山の空中写真を比較すると、すべての標高で常緑広葉樹の増加が認められ、落葉広葉樹から置き換わったことが示された。

引用：環境省、文部科学省、気象庁共同作成「温暖化の観測・予測及び影響評価統合レポート『気候変動とその影響』(2012年版)」

沿岸・海洋生態系

- 海水温の上昇による生物の分布域の変化や、サンゴの白化、藻場の消失・北上等も確認されており、石垣島と西表島の間位置する石西礁湖では、1998年以降、サンゴの深刻な白化現象が増加、造礁サンゴ類の被度が低下した。
- サケの成長と生残と、気候変動等要因についての解析を行ったところ、春と秋のオホーツク海の水温上昇によりサケの生残率が向上、資源量を増やしていることが示唆された。(一方で将来的には、ベーリング海でサケの分布域が非常に狭くなり、環境収容力も減少、サケの小型化・高齢化が予想されている。)

引用：環境省、文部科学省、気象庁共同作成「温暖化の観測・予測及び影響評価統合レポート『気候変動とその影響』(2012年版)」

国内で既に観測されている影響 ■ 森林・高山生態系 ■

生物種の生育・生息域の変化

アカガシ

筑波山では、ブナなどの落葉広葉樹が減少し、温暖な地域に分布するアカガシなどの常緑広葉樹の分布拡大が確認されています。

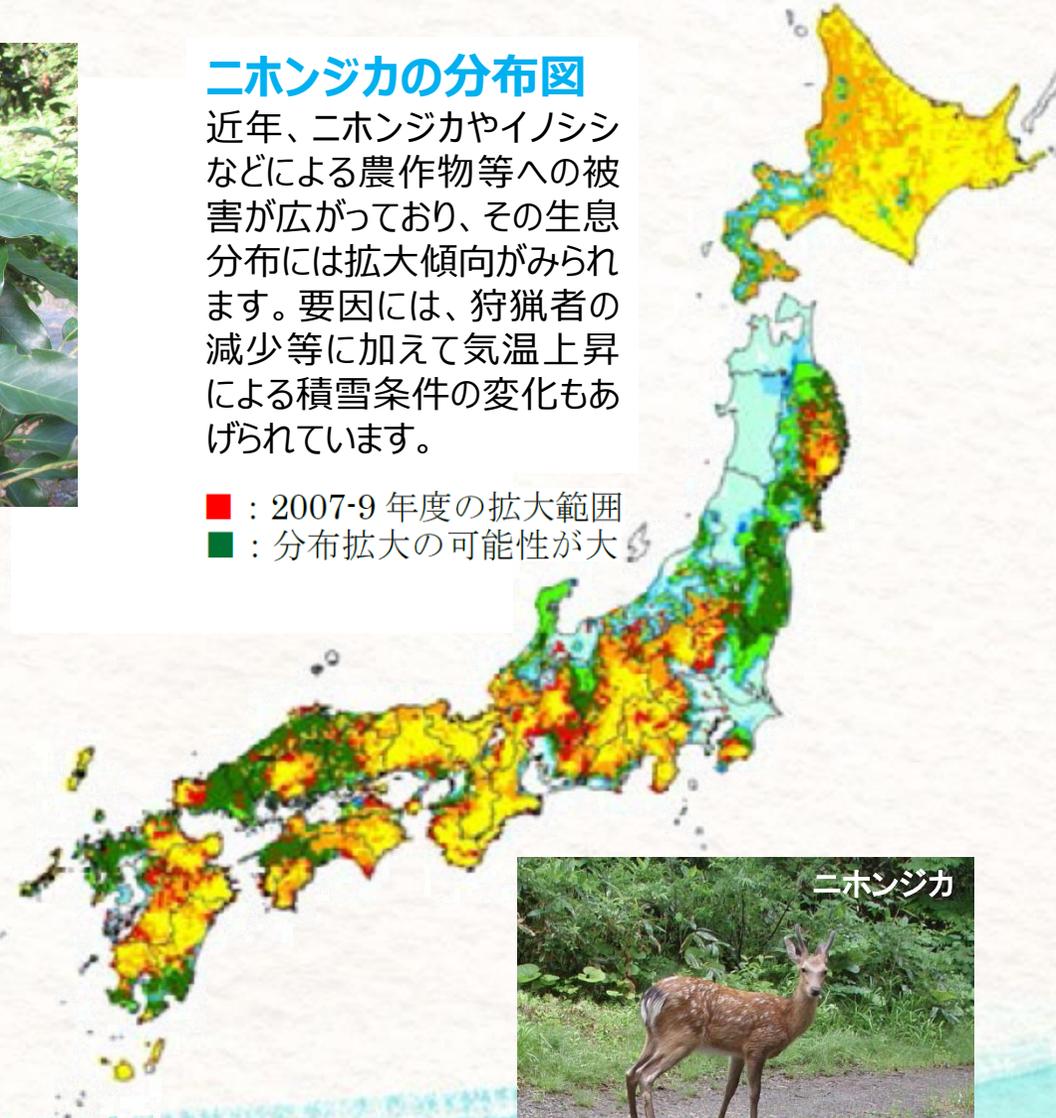


出典：広島県緑化センターウェブサイト

ニホンジカの分布図

近年、ニホンジカやイノシシなどによる農作物等への被害が広がっており、その生息分布には拡大傾向がみられます。要因には、狩猟者の減少等に加えて気温上昇による積雪条件の変化もあげられています。

■：2007-9年度の拡大範囲
■：分布拡大の可能性が大



出典：東北森林局ウェブサイト

ナガサキアゲハのメス

台湾や中国南部、国内では九州、紀伊半島などに生息するが、近年、関東地方でも発見が相次いでおり地球温暖化との関係が指摘されています。



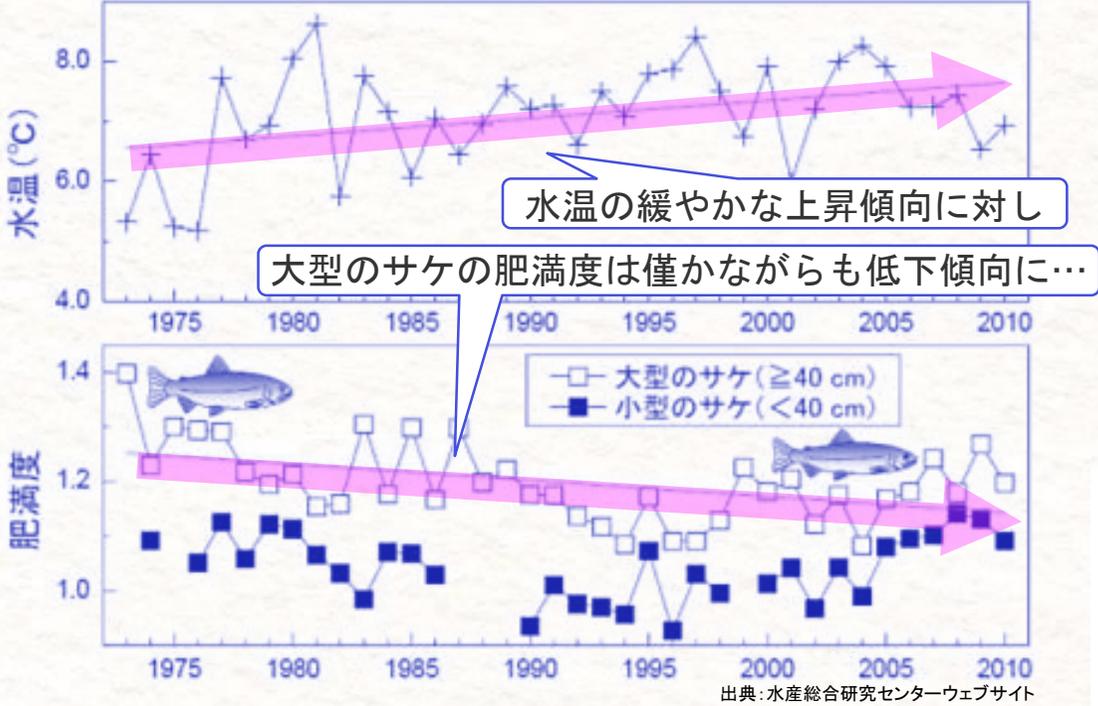
写真提供：伊丹市昆虫館

出典：全国地球温暖化防止活動推進センターホームページ

国内で既に観測されている影響 ■ 沿岸・海洋生態系 ■

生物種の生息状況の変化

出典：全国地球温暖化防止活動推進センターホームページ

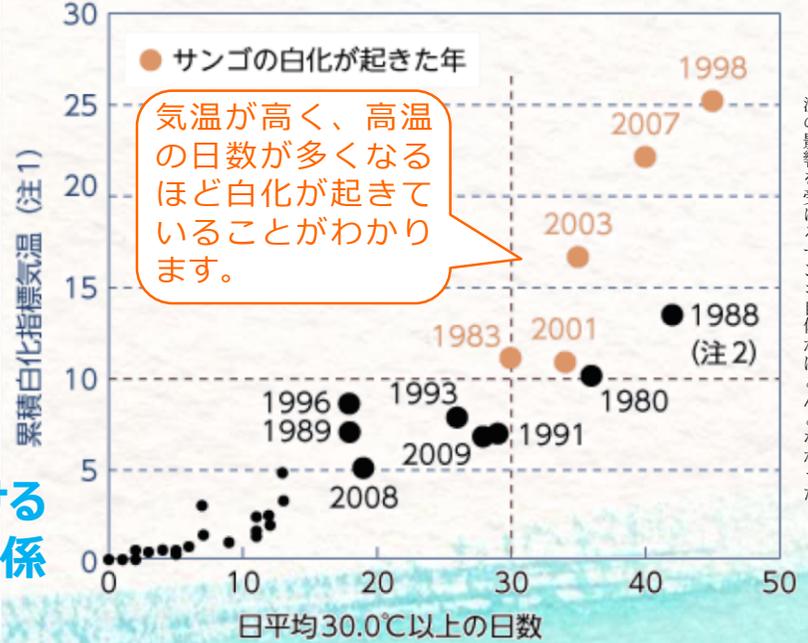


ベーリング海のサケの肥満度と水温の推移

1970年代からベーリング海で実施されてきた調査結果を見ると、40cm以上のサケの肥満度が僅かながら低下傾向にあり、ベーリング海の水温上昇との関連性が示されています。

石西礁湖におけるサンゴの白化と温度との関係

サンゴの白化
沖縄県瀬底島の白化したサンゴ(ミドリイシ)とニセ Nettai スズメダイ。



(注1) 累積白化指標気温…気温から30(°C)を差し引いた値の合計。
(注2) 2008年も危険範囲にあるが、この年はオニヒトデの食害で気温の影響を受けるサンゴ自体がほとんどなかった。

引用：環境省、文部科学省、気象庁共同作成「温暖化の観測・予測及び影響評価統合レポート『気候変動とその影響』(2012年版)」を元に作成

出典：環境省、文部科学省、気象庁共同作成「温暖化の観測・予測及び影響評価統合レポート『気候変動とその影響』(2012年版)」

気候変動による影響

■自然災害・沿岸域■

国内で既に観測されている影響の例

自然災害・沿岸域分野

河川

- 宅地等の浸水面積の経年変化でみると、年毎の変動はあるものの、治水対策や下水道整備等による都市浸水対策等が大きな要因となり減少傾向がみられる。
- 浸水面積は減少している一方で、氾濫域への資産集中が進んだため、浸水面積あたりの被害額は増加傾向にあり、ひとたび氾濫が起きた場合には被害が深刻化する傾向にある。
- 近年、都市部において大雨による内水氾濫が頻発し、人口や都市機能の集積した地区等において毎年甚大な浸水被害が発生している。

引用：中央環境審議会「日本における気候変動による将来影響の報告と今後の課題について（中間報告）（平成26年3月）」

沿岸

- 地球温暖化による海水温の上昇、大気的不安定化、蒸発散量の増加等により台風の強度が増大する可能性が高く、高潮位、高波、強風等により沿岸域の高潮災害が増大すると予想される。2004年台風23号は、高潮位と高波をもたらし、室戸市の菜生海岸では、堤防が約30mにわたって倒壊し、背後地の人命の被害と家屋の被災を含む惨事となった。

引用：環境省地球環境局「地球温暖化の影響・適応情報資料集（2009年2月）」

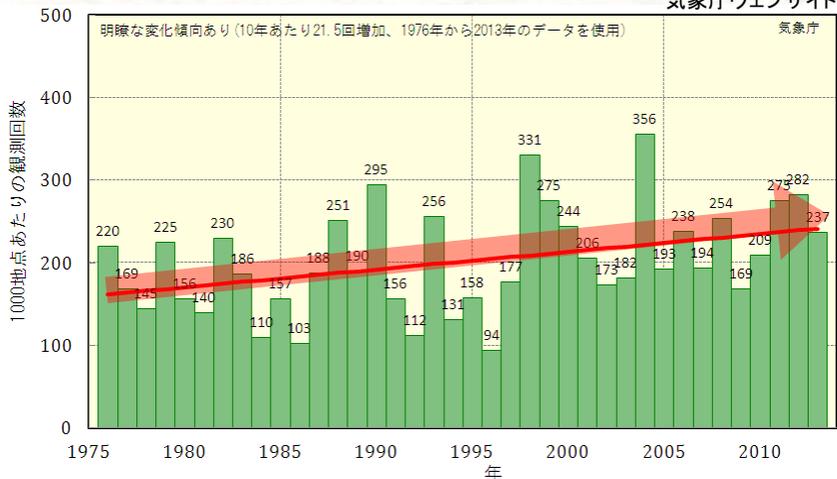
国内で既に観測されている影響 ■ 河川 ■

豪雨頻度と被害額の増加

アメダスによる1時間あたりの降水量50ミリ以上の年間観測回数をもと

1時間50ミリ以上の降雨回数は増加傾向にあり、狭い範囲で短時間に集中的な大雨が降る「豪雨」の頻度の増加がうかがえます。

引用・出典：
気象庁ウェブサイト

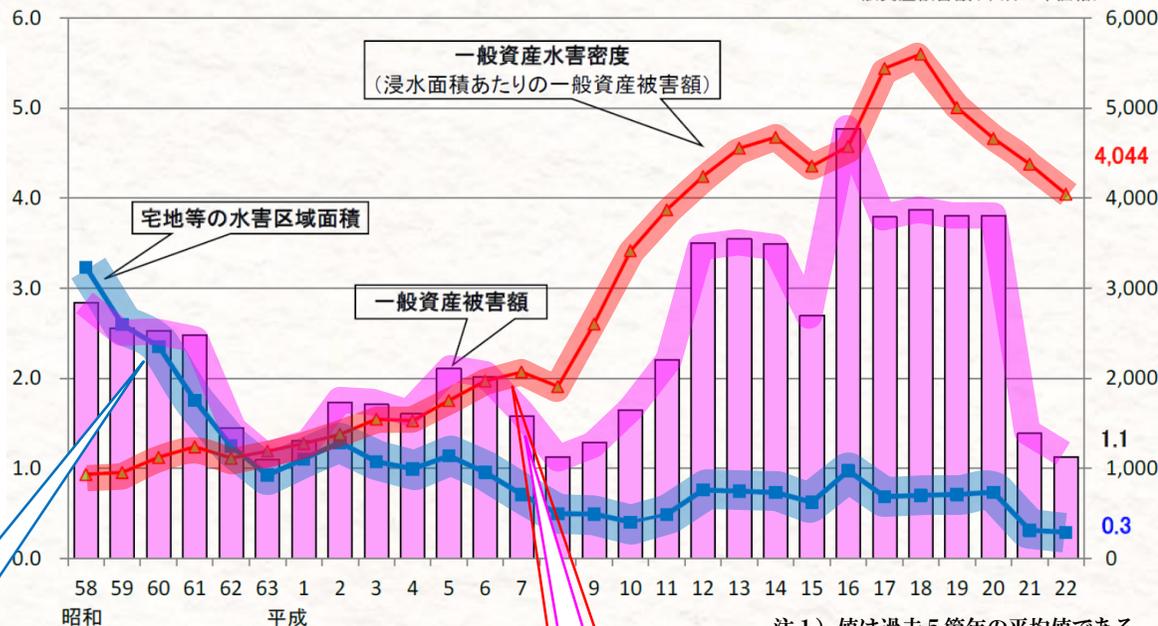


治水対策や下水道等の整備が進み、気象災害による宅地等の浸水面積は減少傾向が見られます。

宅地等の浸水面積と被害額の推移

一般資産被害額(千億円)
水害区域面積(万ha)

水害密度(万/ha)
浸水面積1haあたりの
一般資産被害額(平成12年価格)



ただし、氾濫域への資産集中が進んだことで、浸水面積あたりの被害額は増加傾向にあります。

注1) 値は過去5箇年の平均値である。
注2) 一般資産被害額及び水害密度には、営業停止損失を含む。
注3) 価格は平成12年価格である。

また一方で、近年は、都市部などで大雨による内水氾濫（市街地などに降った雨を下水道や排水路だけでは流しきれなくなり、建物や道路などが水につかってしまう現象）が頻発しており、毎年甚大な浸水被害が発生しています。

出典：環境省、文部科学省、気象庁共同作成「温暖化の観測・予測及び影響評価統合レポート『気候変動とその影響』（2012年版）」

国内で既に観測されている影響 ■ 沿岸 ■

厳島神社の冠水頻度の増加

厳島神社の年間冠水回数

2000年代：
年間10回ほどに増加

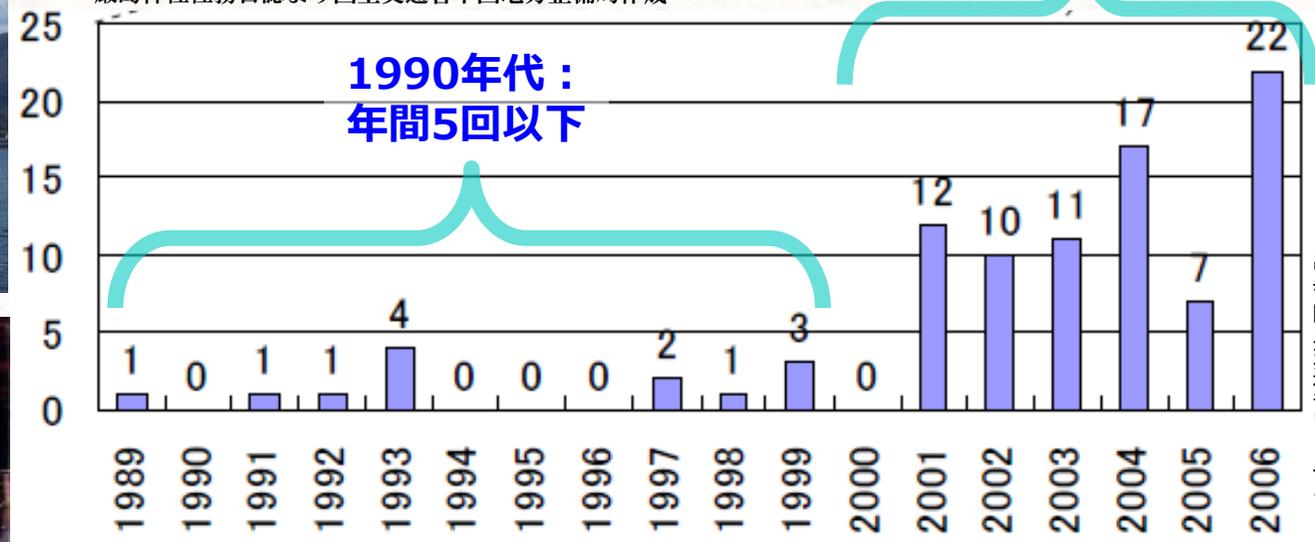


厳島神社の大鳥居



2004年9月の台風18号と高潮がかさなり、冠水とともに大きな被害をうけた厳島神社本殿。

厳島神社社務日誌より国土交通省中国地方整備局作成



1990年代：
年間5回以下

世界文化遺産である広島県の厳島神社は、回廊の冠水回数が1990年代は年間5回以下でしたが、2000年代には年間10回程度、2006年には年間22回も発生しており、冠水回数が増加傾向にあります。地球温暖化の影響であるかはまだ明確になっていませんが、原因になっている可能性が考えられています。

引用：環境省 地球温暖化影響・適応研究委員会報告書「気候変動への賢い適応」(2008年6月)

出典：広島県「高潮浸水被害防止緊急調査業務(平成17年3月)」

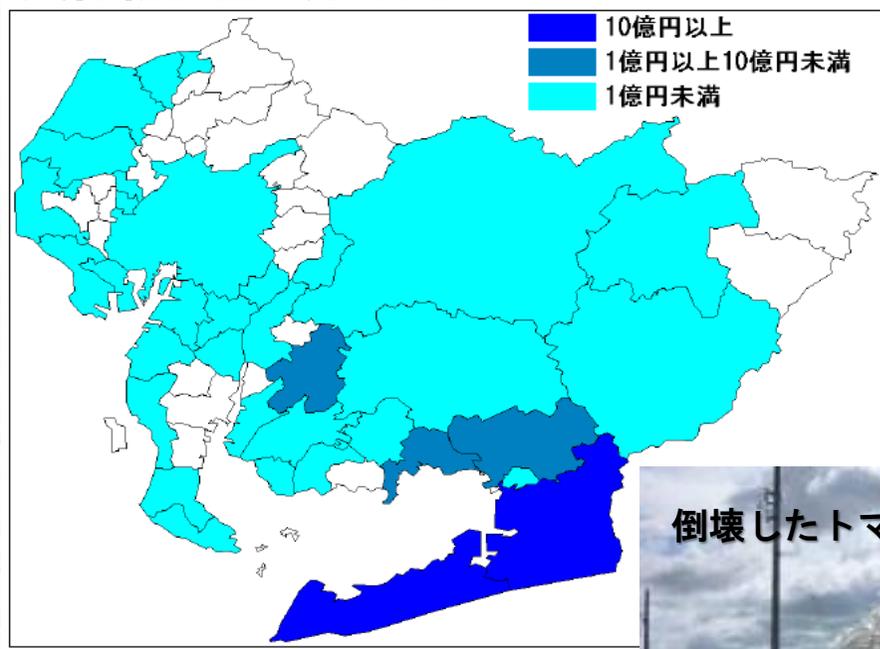
出典：国土交通省ウエブサイト



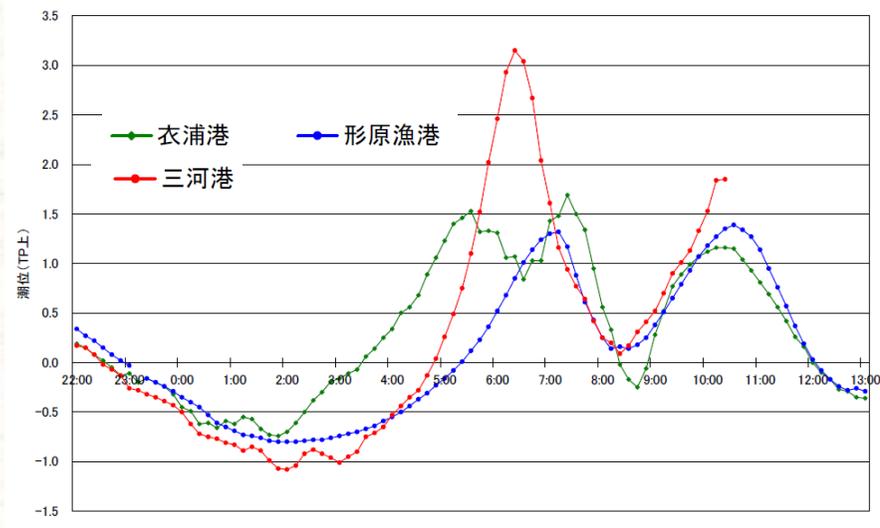
愛知県内で災害をもたらした気象事例 平成21年10月台風18号と高潮による被害

2009年10月7～8日、台風第18号が知多半島付近に接近、上陸し、三河湾沿岸付近では、アメダス設置以来の最大風速を記録し、高潮による被害も発生しました。

農作物被害の分布図



三河湾の潮位観測所における潮位記録



倒壊したトマトハウス (田原市)



高潮の影響で移動、横転したコンテナ (豊橋市神野西埠頭のコンテナターミナル)



愛知県内で災害をもたらした気象事例 平成12年9月東海豪雨



- 2000年9月11～12日かけて台風と秋雨前線の影響で、愛知、三重、岐阜県を中心に記録的な大雨となりました。
- 名古屋では降水量が、平年9月の月平均降水量の2倍となる428mmとなり、2日間の合計降水量が567mmに達しました。
- 一級河川・新川をはじめ、県内河川の堤防が45箇所決壊し、約68,000棟が浸水、300箇所を超えるがけ崩れが発生し、6名が犠牲となり、冠水によって野菜・水稲などにも大きな被害が出ました。



新川の堤防決壊箇所
(名古屋市西区あし原町)

名古屋市消防局防災部防災室
「東海豪雨水害に関する記録(平成13年3月)」掲載

気候変動による影響

■ 健康 ■

国内で既に観測されている影響の例

健康分野

感染症等

暑熱

- 熱中症は、暑熱による直接的な影響の一つであり、気候変動との相関は強いと考えられている。国内における死亡分類の方法が変更された1995年以降の熱中症による年間死亡者数の推移をみると、熱中症による死亡者数は増加傾向にあり、記録的な猛暑となった2010年は、過去最多の死亡者数となった。日最高気温が高くなるにつれて熱中症の発生率も高くなる傾向にある。

引用：環境省、文部科学省、気象庁共同作成「温暖化の観測・予測及び影響評価統合レポート『気候変動とその影響』（2012年版）」

- 感染症のリスクは、気温上昇によって全般的に高まることが示唆されている。その程度や内容は、感染症の種類によって異なるが、気温上昇の影響を最も受ける感染症として、蚊などの媒介生物を通して感染するもの（デング熱等）と、水を通して感染するもの（コレラ等）がある。
- 猛毒を持つセアカゴケグモは、1995年に大阪湾岸で初めて発見されて以降、近畿地方を中心に分布が拡大しており、2008年には鹿児島県、福岡県でも初めて発見された。

引用：環境省、文部科学省、気象庁共同作成「温暖化の観測・予測及び影響評価統合レポート『気候変動とその影響』（2012年版）、環境省地球環境局「地球温暖化の影響・適応情報資料集（2009年2月）」

国内で既に観測されている影響 ■ 暑熱 ■

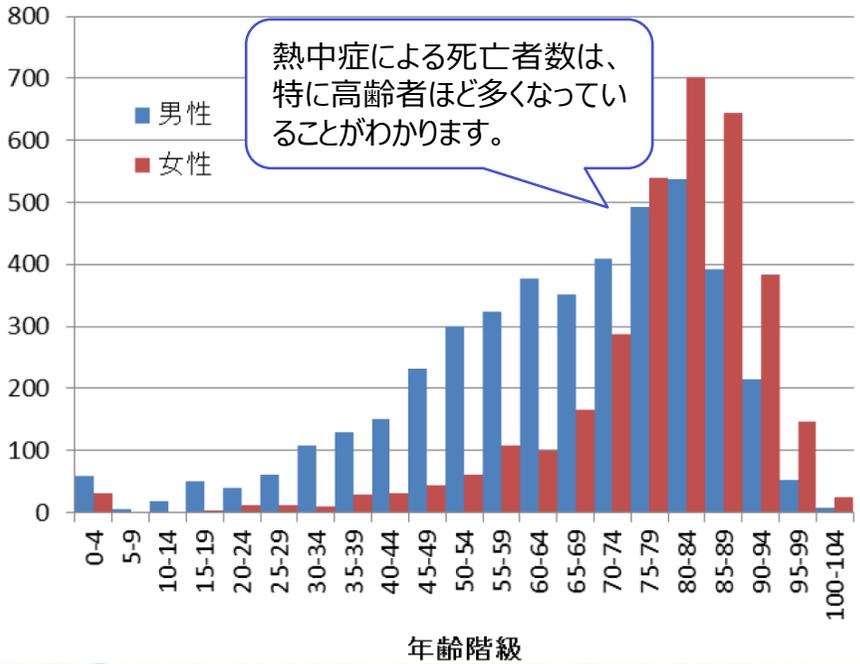
熱中症死亡者数の増大

記録的な猛暑だった2010年は死亡者数が過去最多に。

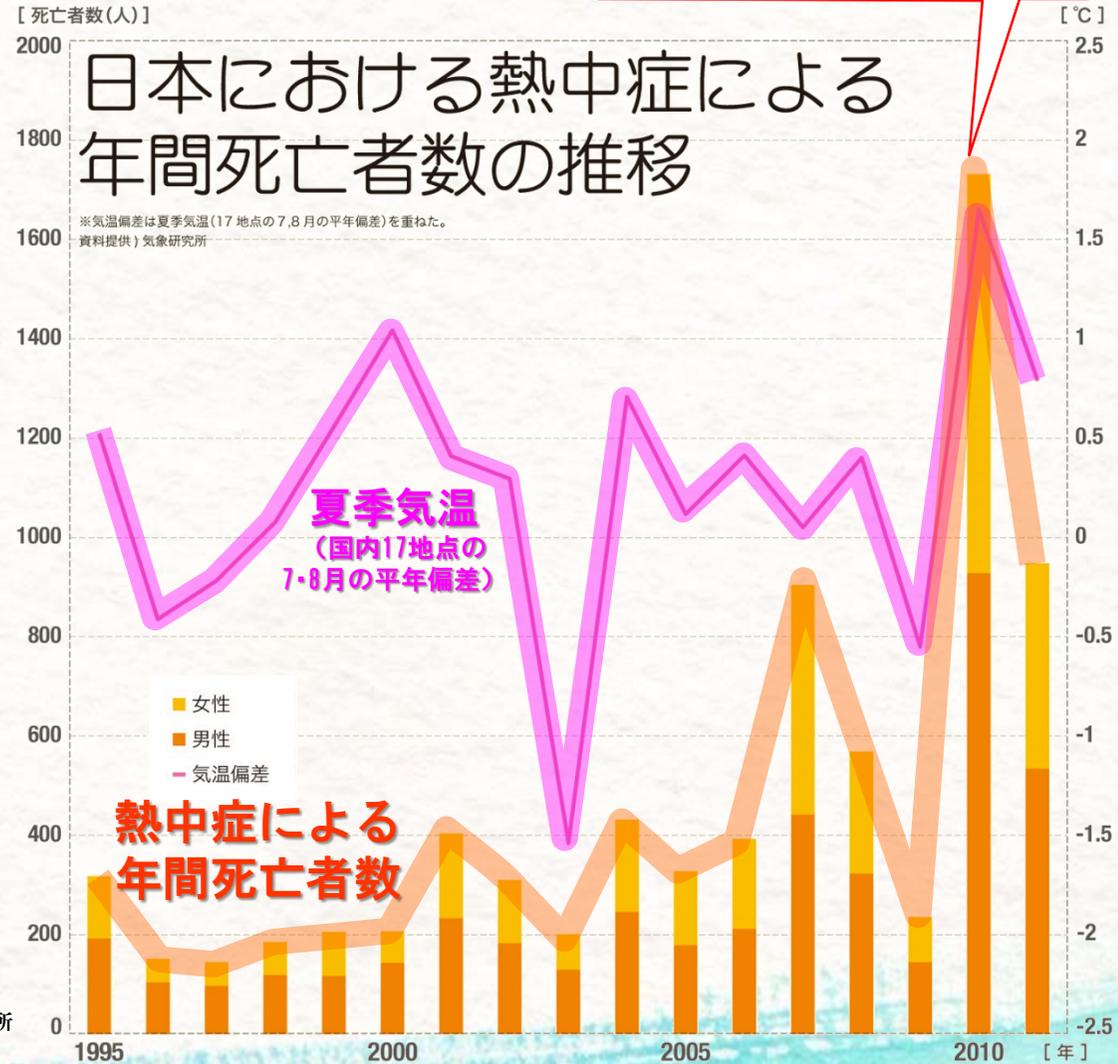
熱中症による死亡者数と気温の推移をみると

熱中症は暑熱による直接的な影響の一つで、気温など気候変動との相関性が強いと考えられています。

年齢階級別熱中症死亡者数



人口動態統計から1995～2011年までの累積を求めてグラフ化した。資料提供：気象研究所



出典：全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト

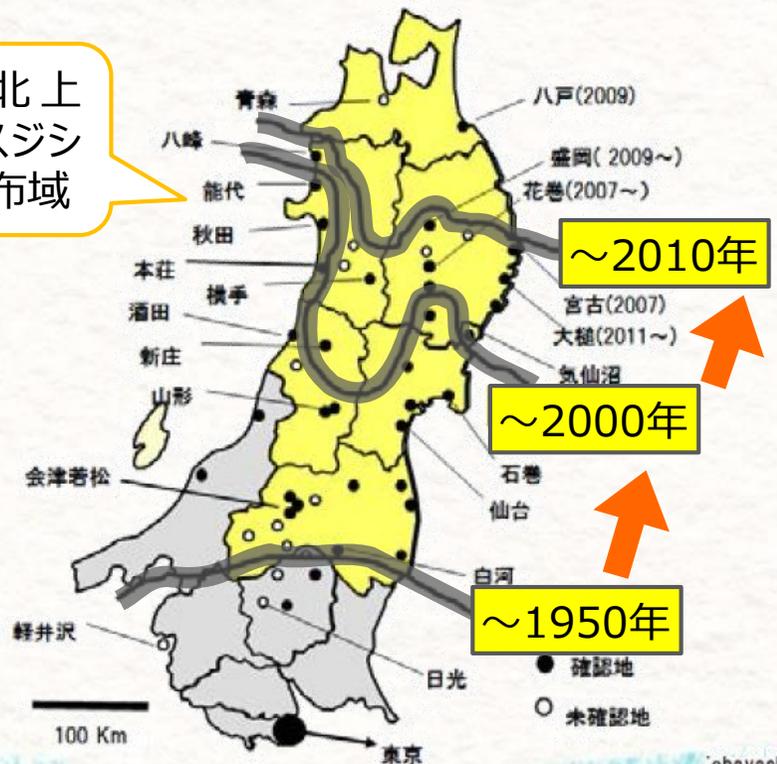
国内で既に観測されている影響 ■ 感染症等 ■

Dengue熱媒介蚊の生息域の拡大

ヒトスジシマカ（ Dengue熱の媒介蚊 ） の分布と年平均気温との関係を見ると、1950年以降、分布域は東北地方を北上する傾向がみられます。ヒトスジシマカの分布拡大が直ちに Dengue熱等の流行に結びつくものではありませんが、今後、 Dengue熱流行のリスクを有する地域が拡大していくことを示唆しているといえます。

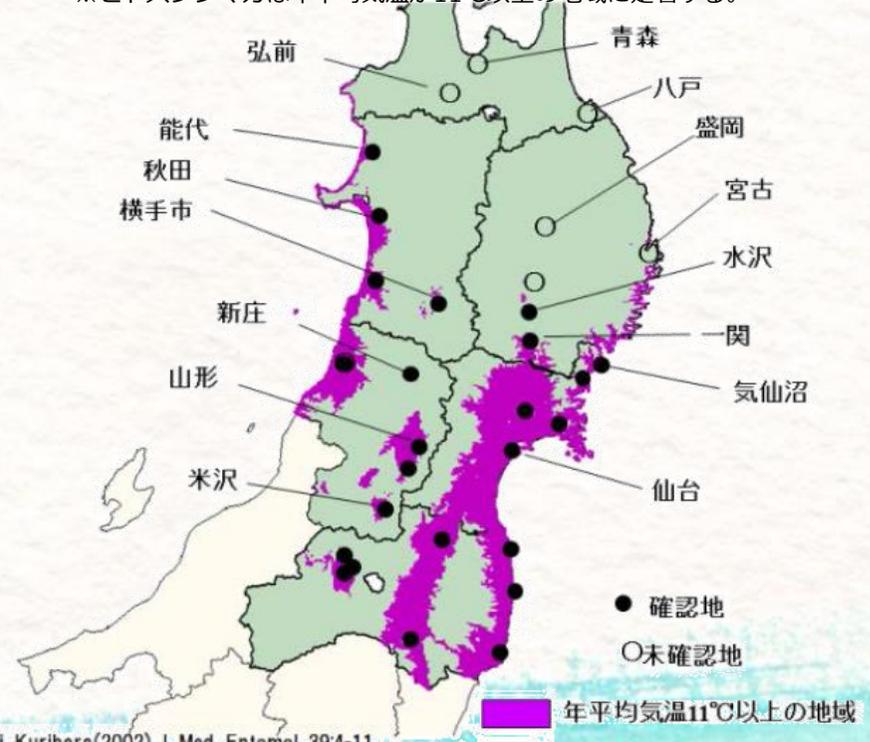
1950年～2010年のヒトスジシマカの分布域の推移

徐々に北上するヒトスジシマカの分布域



東北地方のヒトスジシマカの分布域（2000年時）と年平均気温11℃以上の地域

※ヒトスジシマカは年平均気温が11℃以上の地域に定着する。

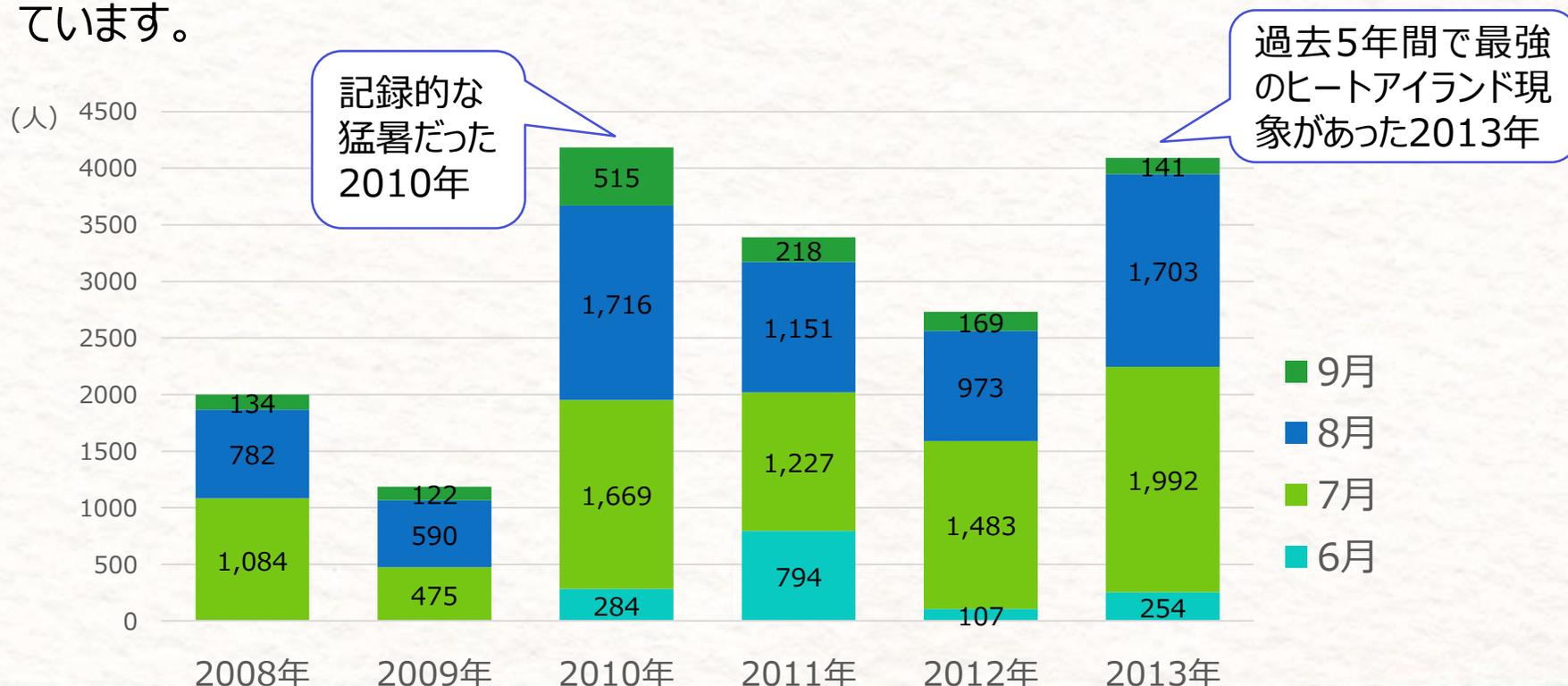


obayashi, Nihei, Kurihara(2002) J. Med. Entomol. 39:4-11



愛知県の熱中症患者数

- 愛知県で熱中症により救急搬送された人の数は、記録的な猛暑で熱中症による死亡者数が全国的にも過去最多となった2010年、過去5年間で名古屋のヒートアイランド現象が最も強い強度だった2013年で多くなっています。



愛知県における熱中症による救急搬送の状況

出典：2008年～2009年は総務省消防庁ウェブサイト（※6月データなし）、2010年～2013年は愛知県ウェブサイトを元に作成

気候変動による影響

■ 産業・経済活動、国民生活・都市生活 ■

国内で既に観測されている影響の例

国民生活・産業・都市生活、経済活動の分野

- 諏訪湖の「お神渡し」とは、冬季、気温低下に伴い、湖水の氷結面の一部にできる盛り上がった氷堤のこと。男神が諏訪大社上社から下社の女神のもとへ通った道筋と言われている。この「お神渡し」で、「明海（結氷せず）」及び「お神渡しなし」の記録の頻度が、1951年以降急増している。
- 都市の中心部では、気温が郊外に比べて島状に高くなるヒートアイランド現象が深刻化している。過去100年間の気温上昇をみると、特に大都市では、地球温暖化にヒートアイランド現象による影響が加わることで、より大きな気温上昇が報告されている。

引用：環境省地球環境局「地球温暖化の影響・適応情報資料集（2009年2月）」

国内で既に観測されている影響

■ 産業・経済活動、国民生活・都市生活 ■ 観光資源への影響

諏訪湖「御神渡り(おみわたり)」の減少化

冬期に諏訪湖の湖面が全面結氷し、寒気が続くことで氷の厚さが増して、さらに昼夜の温度差で氷が膨張・収縮を繰り返されると氷が裂け、氷の山脈ができます。これを諏訪神社・上社の男神が下社の女神のもとへ通った神の道筋であるとして「御神渡り」と呼んでいます。

引用：諏訪市、諏訪市博物館ウェブサイト

1979年以降は、「御神渡りなし」や、湖面が氷結しなかった「明海(あきのうみ)」の頻度が増加しています。御神渡りに伴う神事・伝統行事もあり、気候変動が地域の文化や観光資源にも影響することが懸念されています。

引用：東京管区気象台「気候変化レポート 2012～関東甲信・北陸・東海地方～」(平成24年3月)

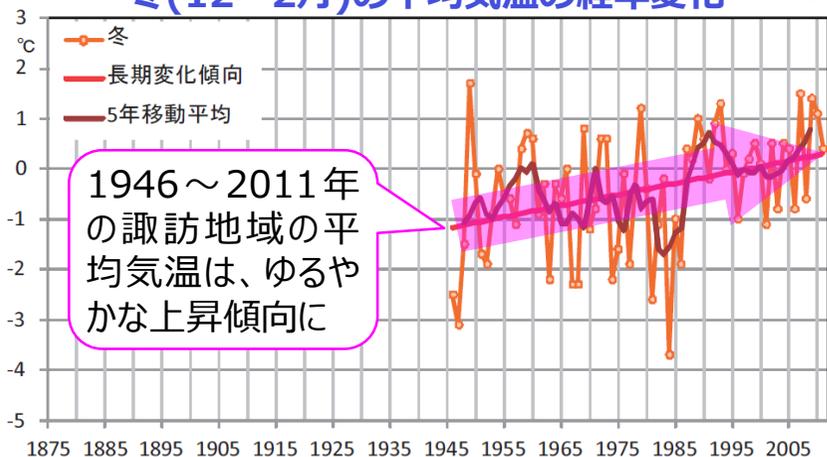


平成20年2月2日の諏訪湖の御神渡り(二之御渡り上座)
(下諏訪町砥川河口付近)

© Suwa City Museum

出典：諏訪市、諏訪市博物館ウェブサイト

諏訪特別地域気象観測所における 冬(12～2月)の平均気温の経年変化



出典：東京管区気象台「気候変化レポート 2012～関東甲信・北陸・東海地方～」(平成24年3月)



2006年の御渡り神事(一の御渡りにて)

© Suwa City Museum

出典：諏訪市、諏訪市博物館ウェブサイト

御神渡りがあると行われる 御渡り神事(拝観式)

御神渡りを確認し、時期・方向などからその年の作柄・世の吉凶・気候雨量等の年占を行ないます。結果は諏訪大社神前に捧げられ、諏訪大社から宮内庁と気象庁への報告が恒例となっています。

引用：諏訪市、諏訪市博物館ウェブサイト

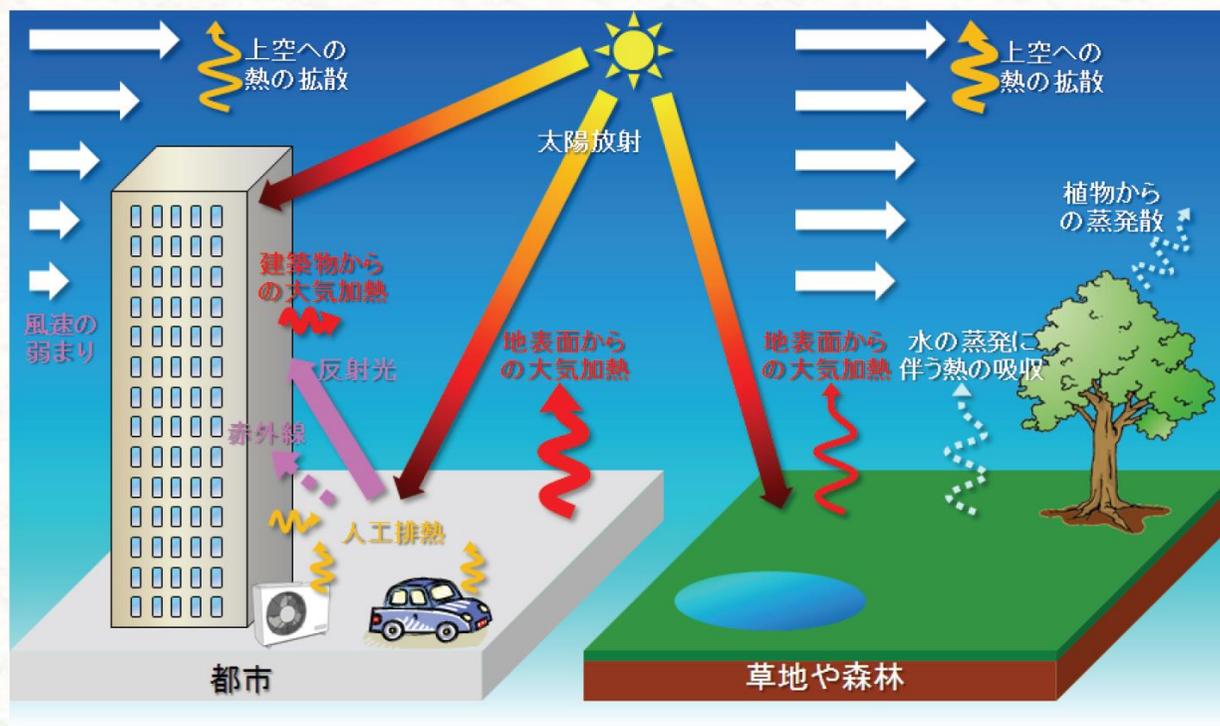
国内で既に観測されている影響

■ 産業・経済活動、国民生活・都市生活 ■ 都市部の温熱環境の悪化

ヒートアイランド現象は、人工的な建造物の増加や排熱の増大により、都市域の気温が周辺地域に比べて高くなる現象です。地球全体の気温上昇に加えて、都市における気温上昇の大きな要因となっています。

大都市における気温や熱帯夜日数は、中小都市に比べて大きく上昇・増加しており、高温の時間が長く続くことで、都市部では熱中症の危険性がより高まることが懸念されています。

引用：環境省、文部科学省、気象庁共同作成「温暖化の観測・予測及び影響評価統合レポート『気候変動とその影響』（2012年版）」



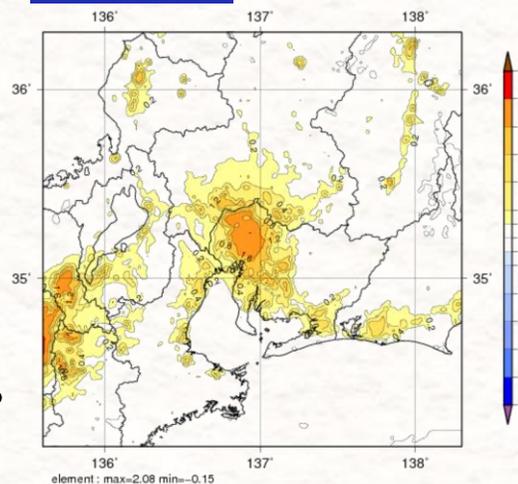
出典：気象庁「ヒートアイランド監視報告（平成24年）」



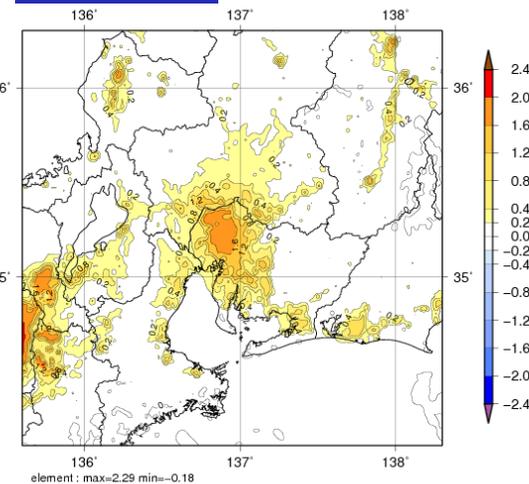
東海地方におけるヒートアイランド現象

- 気象庁が2009年～2013年の各年8月のヒートアイランド現象の強度を比較したところ、名古屋では2013年の月平均気温が $+2.2^{\circ}\text{C}$ の上昇をしており、ここ5年で最も強いヒートアイランド現象の強度だったことがわかりました。
- その要因として、日照時間が長く、地表面の加熱が大きかったこと、太平洋高気圧が西へ強く張り出し、東海地方の都市部で、西寄りの風が卓越し、地形的に海風が入りにくい条件となり、気温上昇の抑制効果が低下したことがあげられています。

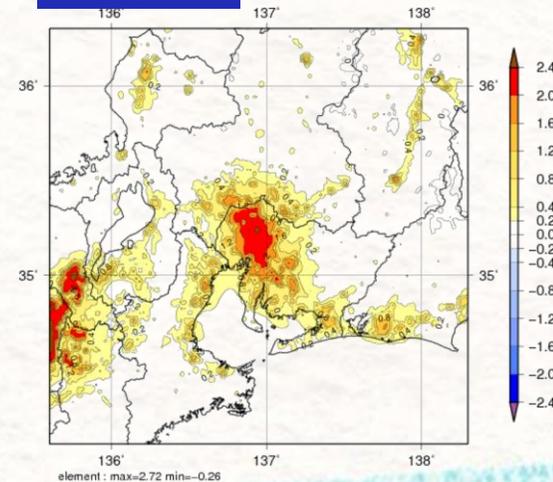
2011年08月



2012年08月



2013年08月



東海地方における2011～2013年8月の月平均気温におけるヒートアイランド現象の強度の分布($^{\circ}\text{C}$)