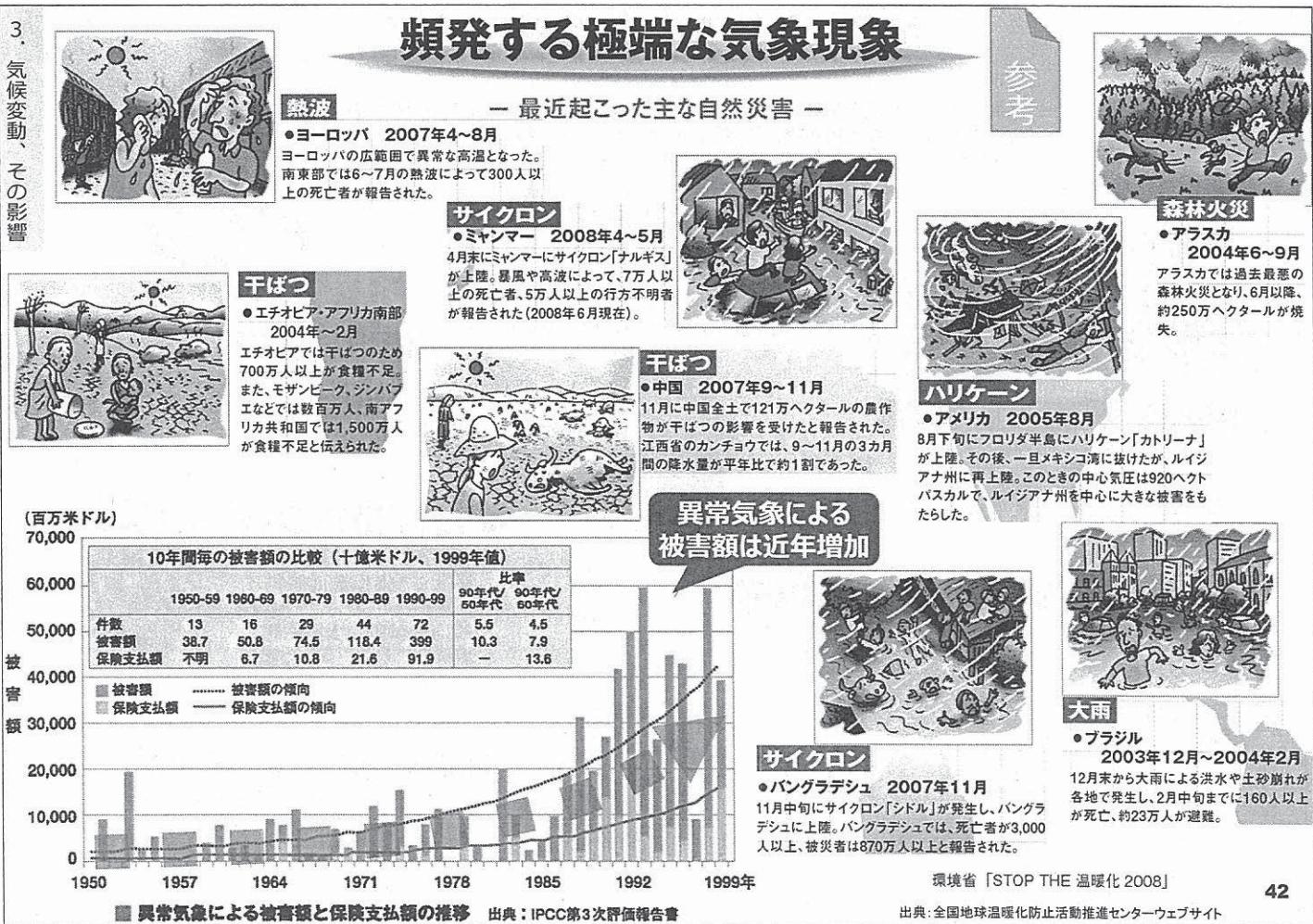




観測された影響や脆弱性

- 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果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。



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。温室効果ガス濃度上昇の最悪ケース RCP8.5、1981-2000年との比較で、2100年にはどうなっているかの予測です。

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)

地球温暖化による日本への影響

環境省
Ministry of the Environment

気温	3.5~6.4°C上昇
降水量	9~16%増加
海面	60~63cm上昇
災害	年被害額が3倍程度に拡大
砂丘	83~85%消失
干潟	12%消失
河川流量	1.1~1.2倍に増加
水資源	水質
生態系	ハイマツ ブナ
食糧	クロロフィルaの増加による水質悪化
健康	生育域が現在の10~53%に減少
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
熱中症	死者、救急搬送率が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
戦略研究開発領域 S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する調査研究
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
のようないくつかの影響があるものと予測さ
れています。

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

3. 気候変動、その影響

二つはら気象庁による21世紀末(2076~2095年)における日本の気候の将来予測です。気象研究所が開発した気候モデルを用いて予測されました。



国土交通省
気象庁
Japan Meteorological Agency

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。

- **年平均気温は、全国的に2.5~3.5°C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°C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°C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。
- 積雪・降雪は東日本日本海側を中心に減少する。北海道内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。
- **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。
- 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、終りは早くなる）。

こちちは気象庁による21世紀末(2060~2085年)における日本の気候の将来予測です。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、具体的な影響が生じるか、どのように予測する取り組みを行っています。

出典:中央環境審議会 地球環境部会 気候変動影響評価等小委員会「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)

47

- **日本近海の海面水温は、長期的に上昇する。**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な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**。
- **台風による海水の北への後退は早まる。**
- **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。

海水 台風

3. 気候変動、その影響

気候変動による影響

■ 食料 ■

食料分野

農業

- 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。

引用:環境省地球温暖化の影響・適応情報資料集(2009年2月)

- 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。

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)

畜産業

国内で既に観測されている影響の例

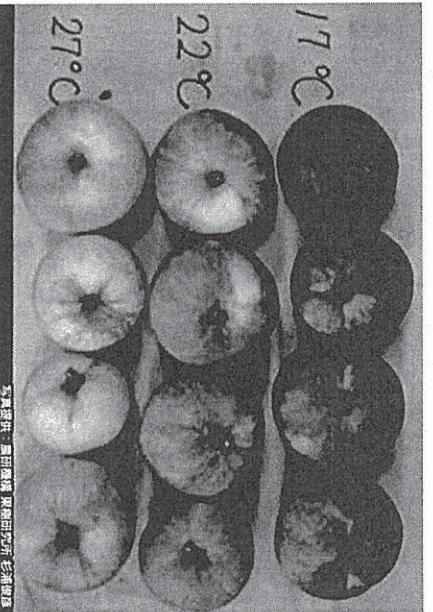
水産業

- 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年以後では、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。

引用:文部科学省、気象庁『日本の気候変動とその影響』(2012年度版)』(2013年3月)

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)



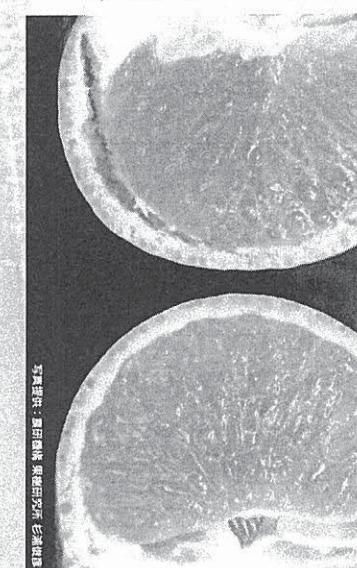
写真提供：農研機構 果樹研究所 杉浦俊彦

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

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)



49

**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**

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

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。

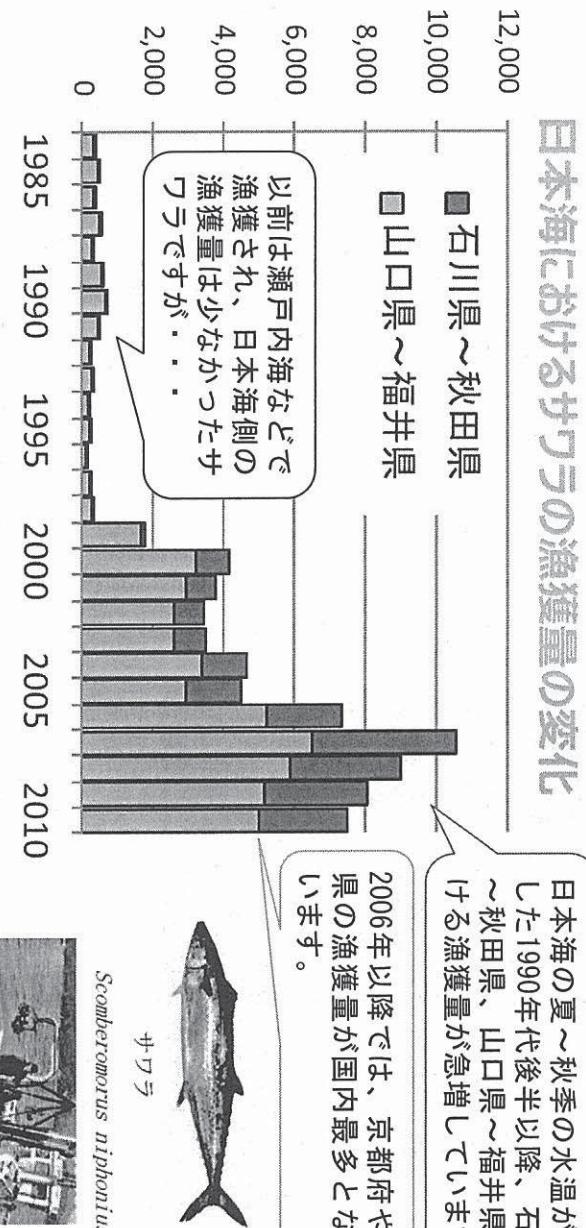
【東海地方】

畜産種	平成22年		平成20年		対平成20年比 (A-B)/B×100%
	7~8月 (A)	7~8月 (B)	7~8月 (A)	7~8月 (B)	
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%		
				畜産種	平成22年
				7~8月 (A)	平成20年
				7~8月 (B)	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。

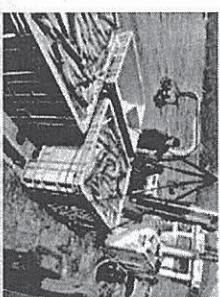
国内で既に観測されている影響 ■ 水産業 ■

日本海のサワラ漁獲量の変化



※出典元：木所・戸嶋、(2012)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
出典：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）」

京都府沿岸域における
サワラの漁獲風景



51

3. 気候変動、その影響

気候変動による影響

■ 水環境・水資源分野

- 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月頃に起つる全循環が3月下旬まで起つらず、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)」

水環境・水資源分野

国内で既に観測されている影響の例

■ 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 ■

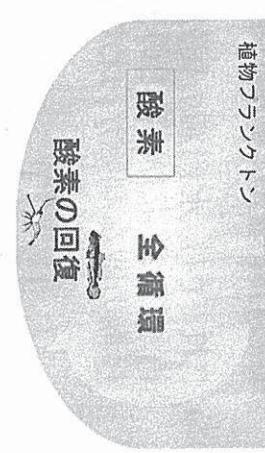
琵琶湖低層への酸素供給量の低下

春から秋
にかけて
大気からの溶解
上層だけの循環が



冬になると
大気からの溶解
上層から底層までの全循環に

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。。。。

暖冬だった
平成19年2月
植物プランクトン
酸素
部分循環
大気からの溶解

例年1~2月頃に確認されていた「全循環」が
なかなか確認されませんでした…。

冷え込みの少なかつた平成19年は、全循環がなかなか観測されませんでした。

さしいわい、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。

出典:滋賀県社会実現のための行程表(平成23年(2011年)1月作成)

53

国内で既に観測されている影響 ■ 水資源 ■

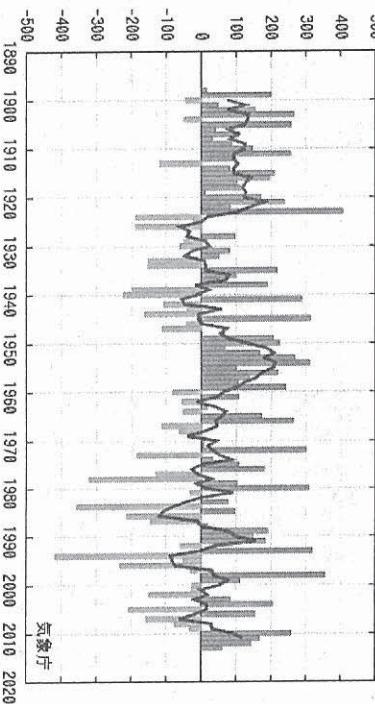
渇水・洪水リスクの増大の可能性

1992年～2011年の
20年間で渇水による
影響の発生した状況

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。
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。



1981-2010年平均からの差 (mm)



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

(注) 地下水水位の水深計測値、上水道について記載のあった年数を回折したものである。

※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。

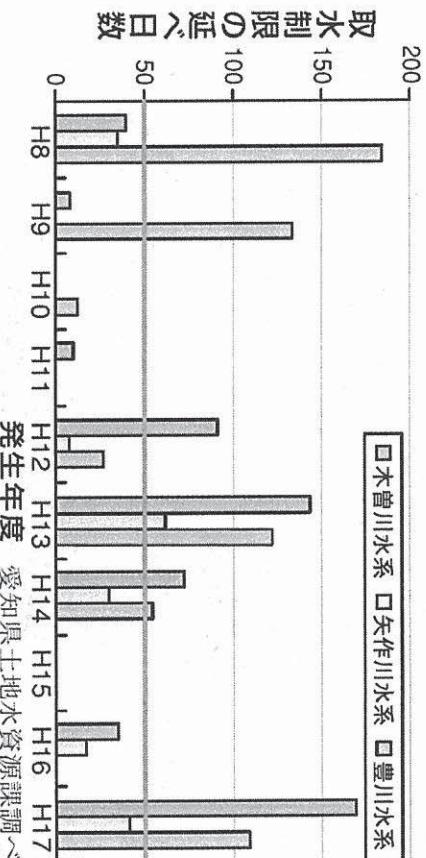
出典:引用、国土交通省ウェブサイト

54

愛知県における取水制限の状況

3. 気候変動、その影響

- ・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、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つきましたが、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。



引用・出典：愛知県ウェブサイト、尾張地域、西三河地域、三河地域水循環再生地域協議会「あいち水循環再生基本構想パンフレット(平成18年3月)」

55

3. 気候変動、その影響

気候変動による影響

自然生態系 ■

- ・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)」

自然生態系分野

森林・高山生態系

沿岸・海洋生態系

国内で既に観測されている影響の例

■ 自然生態系 ■

- ・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に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。
- ・サンゴの成長と生残率、気候変動等要因についての解析を行つたところ、春と秋のオホーツク海の水温上昇によりサンゴの生残率が向上、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、ベーリング海でサンゴの分布域が非常に狭くなり、環境収容力も減少、サンゴの小型化・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)」

56