

II 地球温暖化の進行と影響及びとりまく情勢

2-1. 地球温暖化の進行と影響

2-1-1. 温暖化が進んでいる

(1) 気温の上昇が加速している

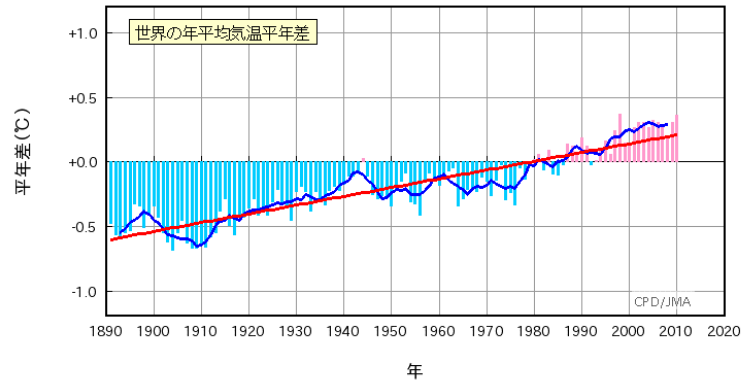
世界の年平均気温は、長期的には100年あたり約0.68℃の割合で上昇しており、近年になるほど上昇の傾向が加速しています。

日本の年平均気温についてみると、長期的には100年あたり約1.15℃の割合で上昇しており、特に1990年代以降、記録的な高温となる年が頻出しています。

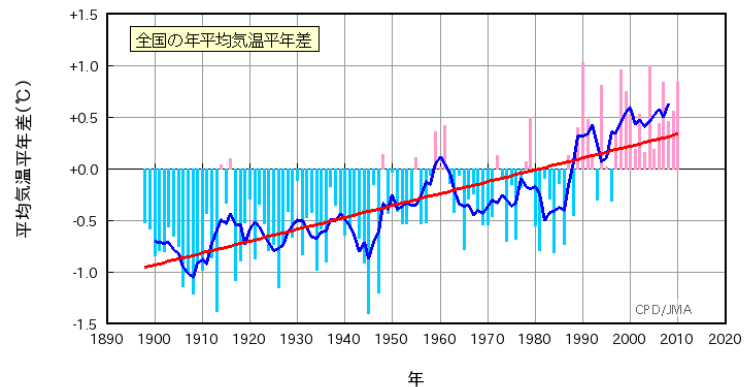
島根県内で最も長い期間の観測データがある浜田市の平均気温は、100年あたり約1.1℃上昇しており、松江市や西郷町でも上昇傾向にあります。

これらのデータから、地球全体で気温が上昇しており、島根県もその例外ではないことが分かります。

■世界の年平均気温平年差



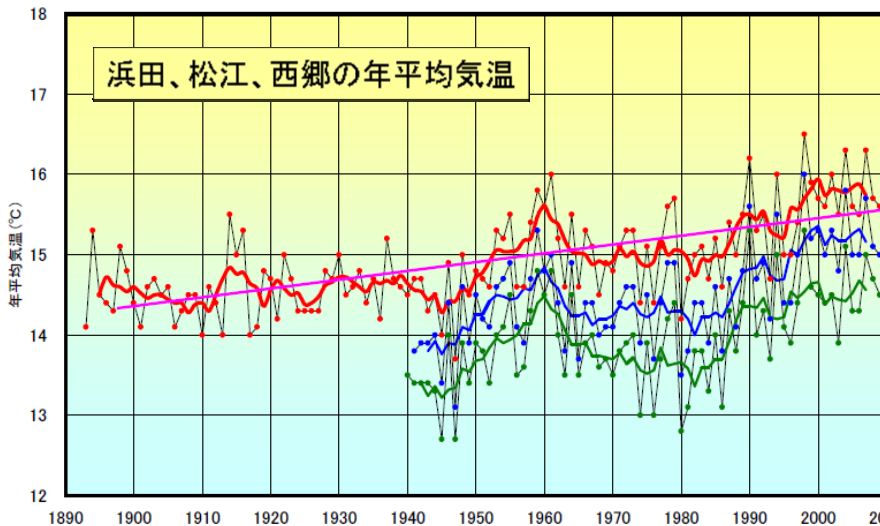
■日本の年平均気温平年差



棒グラフ：各年の平均気温の平年値との差
太線（青）：平年差の5年移動平均 直線（赤）：長期的な変化傾向
平年値は1971～2000年の30年平均値。

出典：気象庁 HP（ホームページ）

■島根県の年平均気温の推移



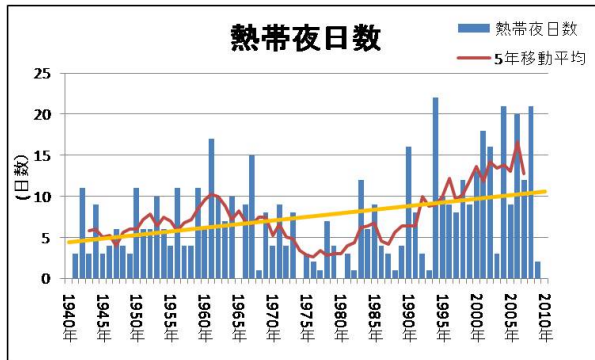
赤：浜田
青：松江
緑：西郷

折れ線グラフ：
各年の年平均気温
太線：
5年移動平均値
直線（ピンク）：
長期トレンド
（浜田：1898～
2009年）

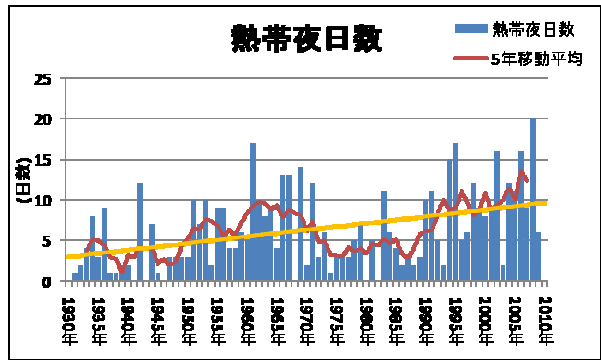
資料提供：松江地方気象台

平均気温の上昇に伴い、夏に最低気温が 25℃以上となる熱帯夜の日数が全国的に増加し、最低気温が 0℃を下回る冬日の日数が減少しています。また、中国山地沿いのスキー場で少雪に悩まされるなど、冬の積雪の深さの最大値にあたる最深積雪に影響が見られます。県内でもこれらの傾向が観測されています。

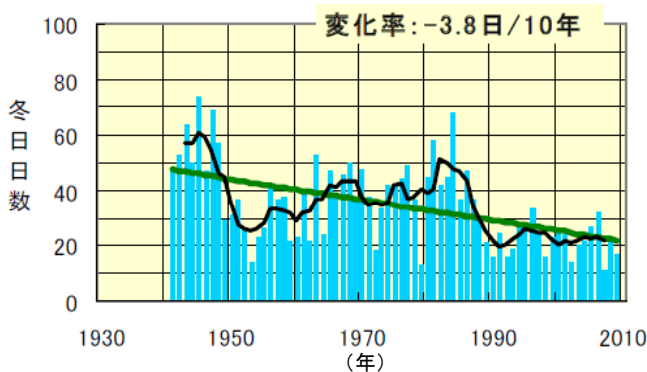
■熱帯夜の日数の変化（松江）



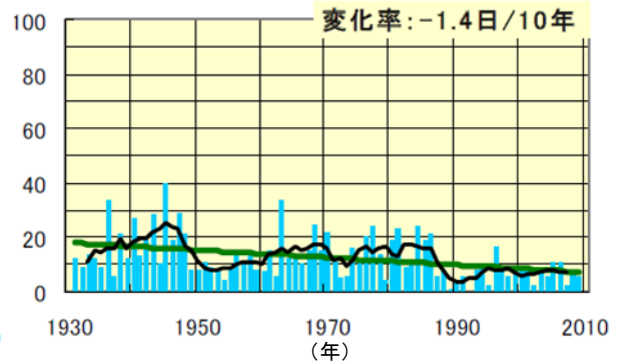
■熱帯夜の日数の変化（浜田）



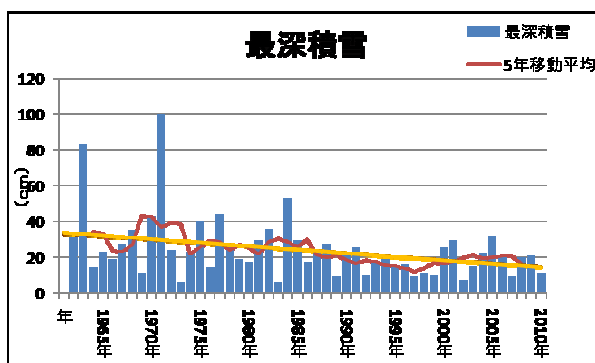
■冬日の日数の変化（松江）



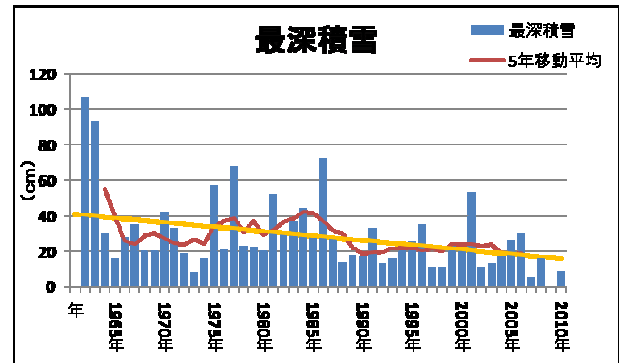
■冬日の日数の変化（浜田）



■最深積雪の変化（松江）



■最深積雪の変化（西郷）



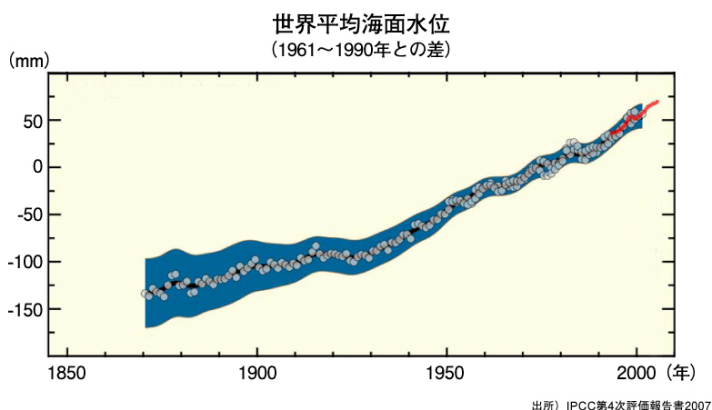
資料提供：松江地方気象台

(2) 海面水位や海面水温が上昇している

20 世紀の 100 年間で、世界平均海面水位は 17cm 上昇したことが観測されており、グリーンランドと南極の氷床の減少が海面水位の上昇に寄与した可能性が非常に高いと指摘されています。

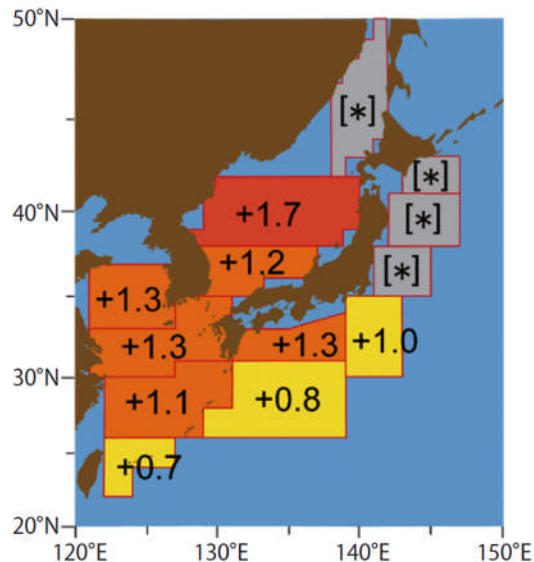
また、海面水温も上昇しており、島根県沖の日本海南部でも過去 100 年の間に 1.2℃上昇しています。

■世界の平均海面水位の変化



出典：IPCC 第 4 次評価報告書 2007

■日本近海の海面水温の長期変化傾向 (°C/100 年)



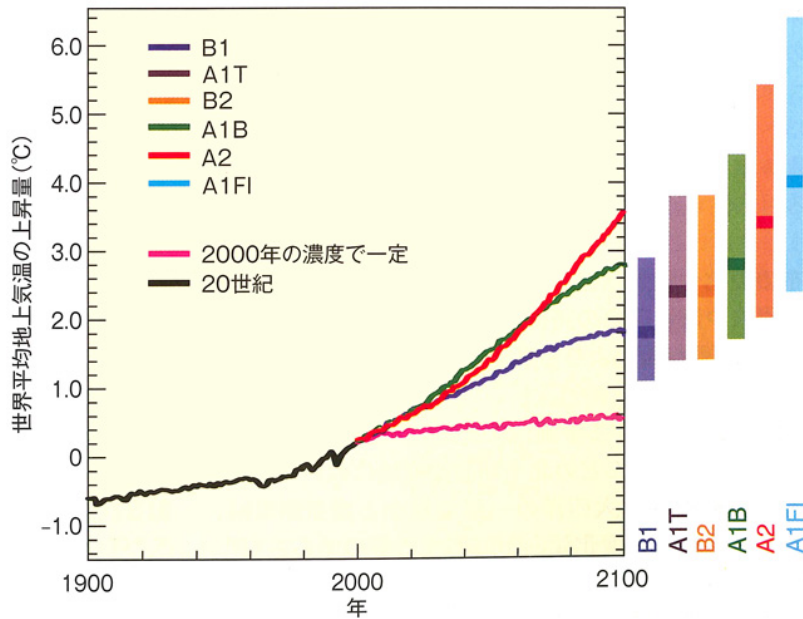
出典：気象庁 HP

(3) 将来、気温がさらに上昇する

気候変動に関する政府間パネル（IPCC、科学・技術的観点から最新の知見をまとめるため世界気象機関と国連環境計画により 1988 年に設立された国際機関）が発表した最新の報告書（第 4 次評価報告書・2007 年）によると、気候システムの温暖化は疑う余地がなく明白であると断言されています。また、20 世紀後半以降の気温上昇のほとんどは、化石燃料の使用や農業など人間活動による温室効果ガスの増加によってもたらされた可能性が非常に高いとされています。

21 世紀末の世界平均気温は、将来の社会の発展方向の描き方により大きく予想が変わるものの、約 1.8℃～4.0℃上昇すると予測されています。さらに、日本の平均気温の上昇は、いずれの場合も世界平均を上回ると予測されています。

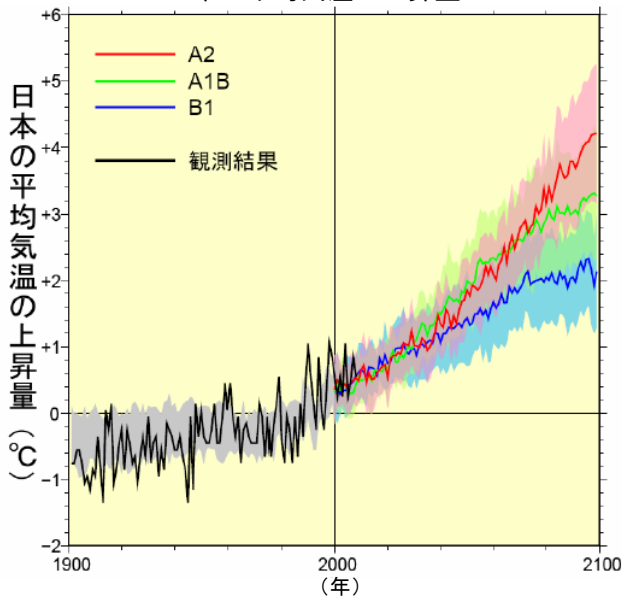
■世界の平均地上気温の上昇量



出典: IPCC 第4次評価報告書2007
 全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト
 (<http://www.jccca.org/>)
 より

- ・基準値 (0.0°C) は、1980～1999年の平均値
- ・0.0°Cを基準として、過去の温度計等による観測値を元に、地球全体の地上気温はどれくらいの差があったか将来の予測値を元に、過去の値と、どれくらい差があるかを組み合わせてグラフ化したもの
- ・右側の帯は、それぞれのシナリオにおける2090～2099年の予測値を示す
 帯の幅：可能性が高い予測幅を示す 帯の中にひかれた横線：シナリオの最良の見積りを示す

■日本の平均気温の上昇量



出典：文部科学省・気象庁・環境省、温暖化の観測・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」

IPCC 第4次評価報告書でも採用された「SRESシナリオ」(2000年IPCC発表)

A1：高成長型社会

グローバル化による急激な経済成長が続くとしたシナリオ。
 選択する燃料によってシナリオはさらに3つに分かれている。
 A1Bは、化石燃料と非化石燃料のバランス型シナリオ。
 A1F1は化石エネルギー重視シナリオ。
 A1Tは非化石エネルギー重視シナリオ。

A2：多元化社会

地域ごとの特徴を活かし、多様な発展を想定したシナリオ。

B1：持続的発展型社会

地域間格差が縮小し、経済構造が変化、クリーンで省エネルギーな技術が導入されるシナリオ。

B2：地域共存型社会

経済、社会、環境の持続可能性を確保するための地域的対策に重点をおくシナリオ。

2-1-2. 温暖化の影響が生じ始めている

(1) わずかな気温上昇でも温暖化の悪影響が生じる

温暖化の影響は、世界の様々な地域に悪影響を及ぼすことが予測されており、日本でも悪影響が予測されています。

■日本における気温上昇に応じた2100年頃の影響

気温上昇	予測される影響	地域
4.0℃	真夏日日数が平均で41日増加	全国
	コメ収量が平均で5%減少	全国
	洪水はん濫面積が800k㎡増加、被害コストは1年あたり8.3兆円	全国
	高潮浸水人口及び浸水面積が、1年あたりそれぞれ44万人、207k㎡増加、被害コストは1年あたり7.4兆円	西日本
	砂浜の47%が喪失	全国
	ブナ林の適域が68%減少	全国
	マツ枯れ危険域ではなかった地域の51%が新たに危険域に変化	全国
	熱ストレスによる死亡リスクが平均で3.7倍に増加	全国
3.0℃	リンゴ栽培不適地に変化	東北中部の平野や関東以南
	サクラの開花時期が平均で2週間早まる	全国
	真夏日日数が平均で18日増加	全国
2.0℃	コメ収量が平均で3%増加※	全国
	洪水はん濫面積が700k㎡増加、被害コストは1年あたり4.9兆円	全国
	高潮浸水人口及び浸水面積が、1年あたりそれぞれ21万人、102k㎡増加、被害コストは1年あたり3.5兆円	西日本
	砂浜の23%が喪失	全国
	熱ストレスによる死亡リスクが平均で2.2倍に増加	全国
1.0℃	ブナ林の適域が23%減少	全国
	マツ枯れ危険域ではなかった地域の16%が新たに危険域に変化	全国

1981～2000年からの気温上昇に応じて予測される影響を整理

出典：文部科学省・気象庁・環境省、温暖化の観測・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」

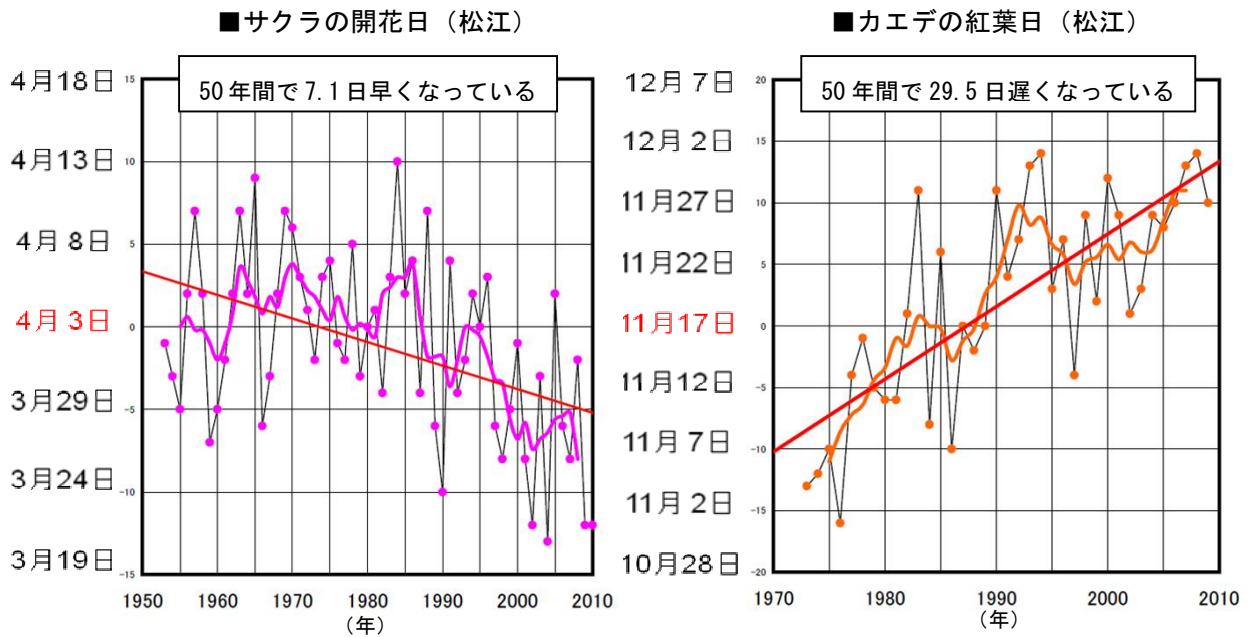
※ 北海道・東北地域では気温上昇（気候変化）に伴ってコメ収量は増加すると推計され、他の地域では3℃付近までの気温上昇では収量は現在と同程度かあるいはやや増加するが、それ以上の気温上昇（気候変化）では、収量は減少すると推計されている。

(2) 既に自然生態系に影響が生じ始めている

日本国内でも既に、高山植物の生息域が縮小したり、南方系の昆虫（チョウやセミ）が北方へ移動するといった現象が観測されています。また、森に住むニホンジカ、ニホンザル、イノシシなどの大型哺乳動物の生息分布域が拡大しており、温暖化によって積雪量が減少したり降雪期間が短くなり、野生動物の生存率が高くなったことも一因と考えられています。

また、気温変化の影響を受けやすいサクラの開花や満開時期が全国的に早まり、紅葉などが遅くなっています。この現象は県内でも観測されています。

生態系はもともと気候などの変化に適応する能力を持っていますが、温暖化によるさまざまな変化が組み合わさると、そのスピードに適応能力が追いつかなくなる可能性があります。



（3）人間社会への広い影響が懸念される

温暖化そのものの影響と自然生態系の変化による影響が、人間社会に広く及ぶと予想されています。例えば、農業の高温障害や水不足による収量減、浸水被害、健康被害の増加などがあり、特に健康については、熱中症患者が増加するのみでなく、マラリアやデング熱などの感染症が北上し、西南日本が潜在的な感染地域に入る可能性などが懸念されています。

気候と農業の関係を表す事例として、2010年の記録的な猛暑の影響があげられます。県内でも、最高気温、最低気温ともに高く経過した影響で、水稻ではコメ粒が白く濁るなどの高温障害が発生し、平坦地を中心にコシヒカリの1等米比率の落ち込みが顕著に現れました。

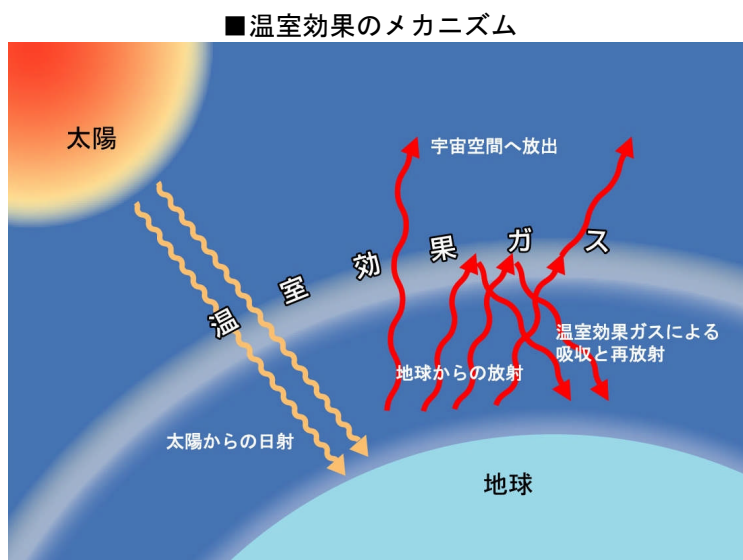
また、個々の異常気象と温暖化との関係はまだはっきりわかっていませんが、IPCCの第4次評価報告書では、温暖化すると熱波や豪雨が増え、台風が強力になると予測されています。さらに、温暖化が海洋大循環の停止などの地球の気候システムそのものの変化を引き起こす可能性もあり、取り返しのつかない悪影響を及ぼすことが懸念されます。

2-2. 地球温暖化をとりまく情勢

2-2-1. 温室効果のメカニズム

地球は太陽から降り注ぐ熱によって暖められ、暖められた地表からも熱を放射します。地球を取り巻く大気には、二酸化炭素などの「温室効果ガス」と呼ばれる気体が含まれ、これらの温室効果ガスが地表から放射される熱を吸収し、地表に再放射することで、地表から逃げていく熱を遮り、人間や動植物が生きるのに適した気温を保つ働きをしています。現在の地球の平均気温は14℃前後ですが、仮に温室効果ガスが存在しなければ、地球の平均気温は-19℃になるといわれています。

しかし、産業革命以降、人間は石油や石炭、天然ガス等の化石燃料を大量に燃やして使うようになり、温室効果ガスが大量に大気中に排出されるようになりました。その濃度が上昇することで、温室効果が高まり地球の気温が上昇しています。



■温室効果ガスの特徴

温室効果ガス	地球温暖化係数	特徴・性質	用途、排出源
CO ₂ 二酸化炭素	1	代表的な温室効果ガス。	化石燃料の燃焼など。
CH ₄ メタン	21	天然ガスの主成分で、常温で気体。よく燃える。	稲作、家畜の腸内発酵、廃棄物の埋め立てなど。
N ₂ O 一酸化二窒素	310	数ある窒素酸化物の中で最も安定した物質。他の窒素酸化物（例えば二酸化窒素）などのような害はない。	燃料の燃焼、工業プロセスなど。
HFCs ハイドロフルオロカーボン類	数百～1万程度	塩素がなく、オゾン層を破壊しないフロン。強力な温室効果ガス。	スプレー、エアコンや冷蔵庫などの冷媒、化学物質の製造プロセスなど。
PFCs パーフルオロカーボン類	数千～1万程度	炭素とフッ素だけからなるフロン。強力な温室効果ガス。	半導体の製造プロセスなど。
SF ₆ 六フッ化硫黄	23,900	硫黄とフッ素だけからなるフロンの仲間。強力な温室効果ガス。	電気の絶縁体など。

地球温暖化係数とは、温室効果ガスそれぞれの温室効果の程度を同一重量での比率で示した値

2-2-2. 2℃以内の抑制に向けた国際的な合意が図られてきた

国際的な地球温暖化の取組は、1992年にリオデジャネイロ（ブラジル）で開催された国連環境開発会議（地球サミット）を契機に、大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させることを目的とする「気候変動枠組条約」が採択されました。この条約に基づき、1995年から毎年、気候変動枠組条約締約国会議が開催されています。

1997年に京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）において、先進国の温室効果ガス排出量について法的拘束力のある目標を規定した「京都議定書」が採択され、2005年2月に発効しました。京都議定書では、先進国全体の温室効果ガス排出量を2008年から2012年（第一約束期間）の間に、1990年と比べて少なくとも5%削減することを目標としています。この京都議定書をアメリカは批准しておらず、中国やインドといった途上国にも削減義務はありません。より多くの国が参加する形での新たな枠組みの構築が次の課題となりました。

2009年12月にコペンハーゲン（デンマーク）で開催されたCOP15には、100カ国以上の首脳が参加して京都議定書の第一約束期間以降の枠組みについて議論が行われました。先進国と途上国との間で意見が対立するなど議論が紛糾し、「コペンハーゲン合意」は採択ではなく、“合意に留意する”という結果にとどまりました。しかし、「世界全体の気温の上昇が2℃以内にとどまるべきであるとの科学的見解を認識し、長期の協力的行動を強化する」と明記され、その後この合意に従い、日本はもとより、アメリカや中国、インドなど60を超える国々が事務局に削減目標・削減行動を提出しました。

2010年12月にカンクン（メキシコ）で開催されたCOP16においても合意には至りませんでした。次期枠組み交渉の基礎となる「カンクン合意」が採択されました。カンクン合意には、IPCCの2007年報告書を踏まえた気温上昇を2℃以内に抑えること、京都議定書の第1約束期間（08～12年）と13年以降の第2約束期間に空白期間を作らないよう、できる限り早く結論を出すこと、途上国による温室効果ガス排出削減を促す新たな検証制度や支援基金の創設などが明記され、また、2009年のコペンハーゲン合意に基づき先進国と途上国が示した削減目標・行動に締約国全体で留意することに言及するなど、京都議定書で削減義務のないアメリカや中国にも一層の削減を求める内容となっています。

こうして徐々にではありますが、気温上昇を2℃以内に抑制する方向で目標の合意と、参加国の拡大を伴う実効的な枠組み構築に向けた国際交渉が進展しています。

2-2-3. 国内でも様々な取組や対応が進んでいる

日本は「京都議定書」において、温室効果ガス排出量を6%削減することを約束しています。そして、この目標を確実に達成するため「京都議定書目標達成計画」を策定し（2005年策定、2008年改定）、省エネルギーや再生可能エネルギーの導入、化石燃料への依存を減らした低炭素社会づくりなど、様々な取組が進められています。

2008年に長期的な取組として「低炭素社会づくり行動計画」を策定し、2050年までに温室効果ガス排出量を60～80%削減することを目標に掲げ、革新的技術開発や既存先進技術の普及、国全体を低炭素化へ動かす仕組みづくり、地方・国民の取組支援など、具体的な施策を示しました。

また、2010年1月には「コペンハーゲン合意」に賛同し、2020年までに温室効果ガス排出量を1990年比で25%削減するという目標を国連気候変動枠組条約事務局に提出しました（ただし、この目標は全ての主要国による公平かつ実効性のある国際枠組みの構築及び意欲的な目標の合意が前提となっています）。

地球温暖化対策に対する経済的手法による施策も進展しており、2005年度から「自主参加型国内排出量取引制度」が、2008年10月から「国内クレジット制度」が、2009年11月から「太陽光発電の余剰電力買取制度」が開始されています。事業者等の地球温暖化による温室効果ガス削減量の取引により、費用が小さく削減効果の高い対策が優先的に進み、再生可能エネルギーが買取されることにより、技術開発の誘発と導入が促進され、日本の地球温暖化対策が加速度的に進展することなどが期待されています。

また、2008年の「エネルギーの使用の合理化に関する法律」及び「地球温暖化対策の推進に関する法律」の改正によって、エネルギー使用量等の報告義務対象が、事業所単位から年間エネルギー使用量が原油換算1,500kLを超える「事業者」単位となりました。これによって、一定規模以上の事業者の公表制度が整備され、システムとして温室効果ガスの削減に取り組むための仕組みが整いつつあります。

資料参照

- ◆世界と日本の温室効果ガス排出状況につきましては、【資料編】資料1（71～72ページ）をご覧ください。
- ◆排出量取引制度につきましては【資料編】資料8（8-4）（140～141ページ）をご覧ください。