

# 第1章 地球温暖化の概要

## 1-1 地球温暖化のメカニズム

太陽から地球に降り注ぐ光は、地球の大気を素通りして地面を暖め、その地表から放射される熱を水蒸気、二酸化炭素、メタンなどの温室効果ガス\*1が吸収し大気を暖めて気温を約15℃に保っています。

IPCC\*2（気候変動に関する政府間パネル）の第4次評価報告書（2007年）によれば、1750年以降の人間活動の結果、二酸化炭素やメタンなどの温室効果ガスの大気中の濃度が増加しており、それが地球温暖化に影響を及ぼしていると考えられています。

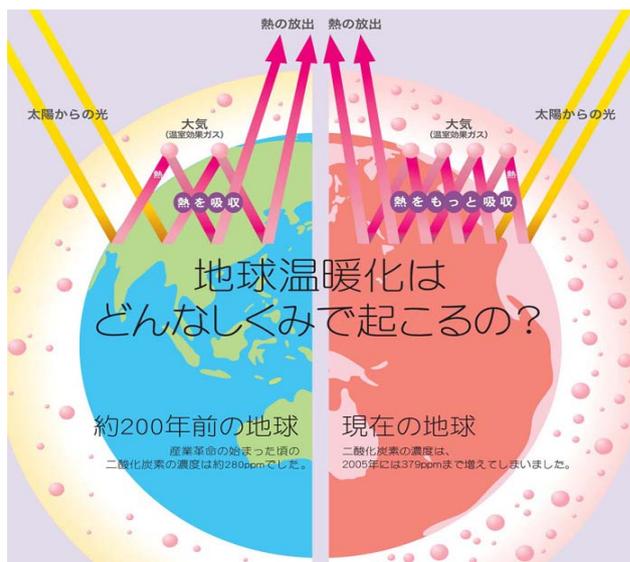


図 1-1-1 地球温暖化の起こるしくみ（出典：JCCCA）

## 1-2 温室効果ガスの概要

地球温暖化の原因となる温室効果ガス（地球温暖化対策の推進に関する法律\*3で定められたもの）には以下のものがあります。

温室効果ガスの種類	人為的な発生源	主な削減対策※	地球温暖化係数※
二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )	産業、民生、運輸部門などにおける燃料の燃焼に伴うものが全温室効果ガスの9割程度を占め、温暖化への影響が大きい。 このほか、セメント製造、生石灰製造などの工業プロセスから発生。	エネルギー利用効率の向上やライフスタイルの見直し、エコセメントの普及など	1
メタン (CH <sub>4</sub> )	稲作、家畜の腸内発酵などの農業部門から出るのが半分以上を占め、廃棄物の埋立てからも2～3割を占める。	ごみの直接埋立ての縮減、ほ場の管理の改善、家畜の飼養管理技術の確立など	21
一酸化二窒素 (N <sub>2</sub> O)	燃料の燃焼に伴うものや農業部門からの排出がそれぞれ3～4割を占める。	高温燃焼、触媒の改良など	310
ハイドロフルオロカーボン (HFCs)	エアゾール製品の噴射剤、カーエアコンや断熱発泡剤などに使用。	回収、再利用、破壊の推進、代替物質、技術への転換など	140～11,700
パーフルオロカーボン (PFCs)	半導体等製造用や電子部品などの不活性液体などとして使用。	製造プロセスでの回収等や、代替物質、技術への転換など	6,500～9,200
六フッ化硫黄 (SF <sub>6</sub> )	変電設備に封入される電気絶縁ガスや半導体等製造用などとして使用。	(絶縁ガス) 機器点検時、廃棄時の回収、再利用、破壊など (半導体) 製造プロセスでの回収等や大気物質、技術への転換など	23,900

※主な削減対策は、将来的な技術開発の結果見込まれるものを含む。

※地球温暖化係数は、地球温暖化対策の推進に関する法律施行令による。

表 1-2-1 地球温暖化対策の推進に関する法律の対象となる温室効果ガス

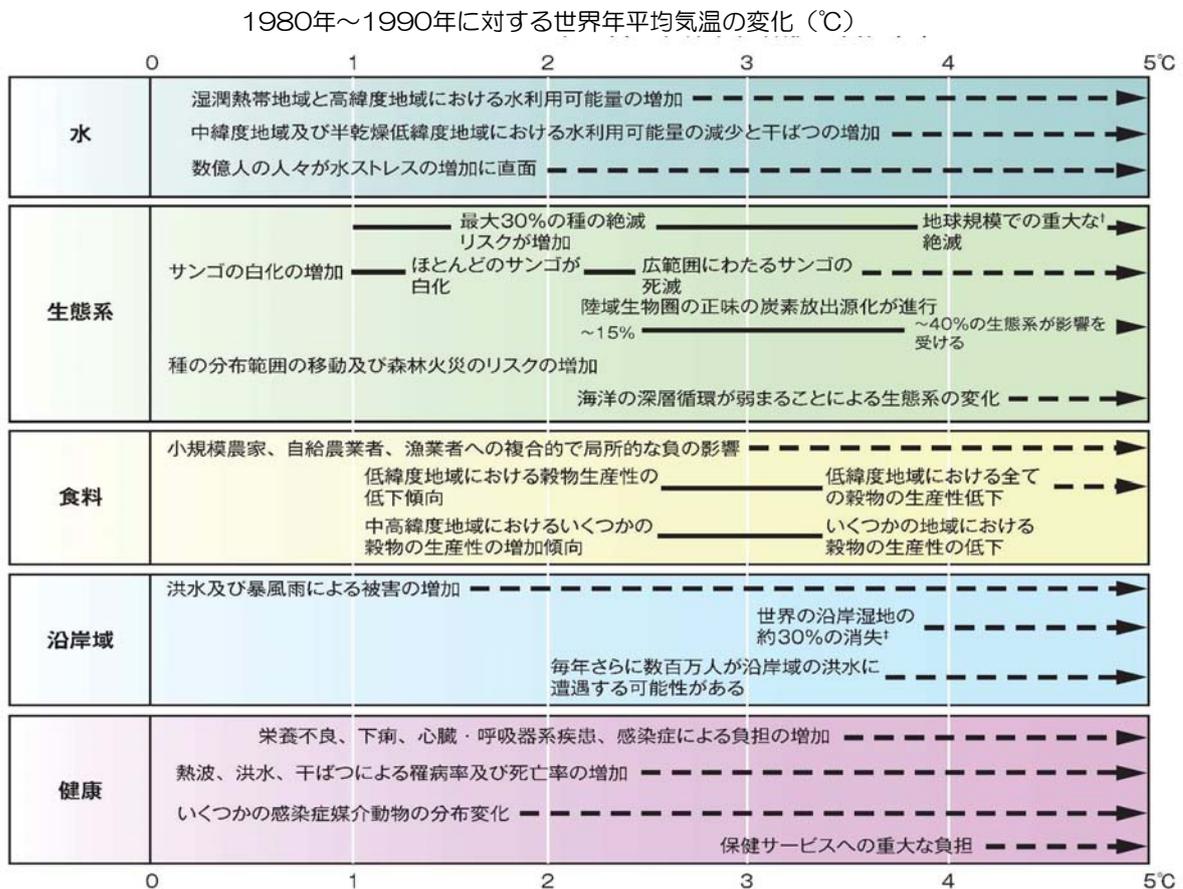
### 1-3 地球温暖化の予測

1906年～2005年の傾向では、地球の平均気温は100年あたり0.74℃上昇しました。今後、温室効果ガス濃度の上昇の結果、2100年の気温は1990年からさらに上昇すると予測されています。IPCCの第4次評価報告書によると、温室効果ガスの排出量が最も少なく抑えられた場合でも平均1.8℃（予測の幅は1.1℃～2.9℃）の上昇、最も多い場合は4.0℃（予測の幅は2.4℃～6.4℃）の上昇と予測されています。

### 1-4 温暖化がもたらす影響

地球温暖化による影響は、気温や降雨などの気候要素の変化を受けて、自然環境から人間社会にまで、幅広く及ぶとされています。

なお、気温の変化に伴う影響は、適応の程度、気温変化の速度、社会経済の経路によって異なりますが、IPCCより平均気温が最大5℃上昇した場合の影響事例が示されています。



- 21世紀の世界平均地上気温の上昇量の違いに対応した気候変動（及び関連のある場合は海面水位、大気中の二酸化炭素濃度の変化）から予測される世界的な影響の例示。
  - 黒い線は影響間のつながりを表し、破線の矢印は気温上昇に伴い継続する影響を表す。
  - 文章の左端がその影響が開始するおおよその位置を示すように、事項の記述が配置されている。
- （出典：IPCC第4次評価報告書統合報告書）

表1-4-1 世界平均気温の変化に伴う影響の事例

### 1-5 国内における地球温暖化の影響

日本における地球温暖化の影響は、これまで様々な調査により、気候、生態系、都市環境、人の健康など幅広い分野において、今後の予測結果が示されています。

分野		1°C	2°C	3°C	4°C	5°C	6°C
日平均降水量変化(1990年=100)		102	105	110	114	120	
食料	農業 コメ	コメ収量 <sup>※</sup> の変化 ※現状を1として	1.03に向上	0.99に低下	0.95に低下		
	果樹	リンゴ栽培適地の減少 ウンシュウミカン栽培適地の減少 回遊魚の生息域の変化、養殖適地の北上		東北中部の平野や関東 主要産地の多くが不適地に	東以南が不適地に		
水環境・水資源	河川・湖沼等	河川・湖沼・ダム湖などの水温の上昇、水質の変化					
	地下水	淡水レンズ(南西諸島)の縮小					
自然生態系	森林生態系	ブナ林の適域の減少 マツ枯れ被害危険域面積の増加	90%に減少 1.3倍	70%に減少 1.5倍	45%に減少 1.8倍	22%に減少 2倍	
	高山生態系 沿岸・淡水生態系 生物季節	高山植物群落の減少 サンゴの白化、北方種の減少・南方種の増加 サクラの開花			2週間早まる		
防災・沿岸大都市	沿岸域 高潮	西日本及び三大湾における高潮浸水危険面積の増加 西日本及び三大湾における高潮浸水危険人口の増加		1.4倍 1.7倍	1.7倍	3.2倍	
	河川 砂浜の浸食 洪水 土砂災害	砂浜の消失 洪水氾濫面積の変化 斜面災害リスクの変化		5%増加 リスクが増加傾向を示し始める		57%消失 10%増加 5%増加	
健康	暑熱	熱ストレス死亡リスクの変化 ※現状の暑熱による超過死亡の確率を1として、何倍になるかを示している	1.6	2.4	3.5	4.7	
	感染症	ヒトスジシマカの分布域の変化 ※デング熱などの媒介蚊		東北北部に拡大		東北地方のほぼ全て、北海道の札幌以南の低地に拡大	
国民生活・都市生活	健康	熱中症や熱ストレス、及び感染症等への影響					
	経済 快適	スキー場利用客の減少 真夏日日数の増加		6日増加	30%以上減少 19日増加		

- 図中の太字の文字で示された事象は、気候の予測結果を用いた影響予測研究を示す（気候予測には複数の気候モデルの結果を含む）。
- 図中の細字青色の文字で示された事象は、過去の変化からの推定などによる研究結果で、気候予測に基づく将来予測ではない。
- 破線は、気温上昇に伴い影響が継続することを示す。

※各項目備考については下表のとおり。

食料	(コメ収量)CO <sub>2</sub> 濃度上昇の影響を考慮している。地域別に見ると、北海道、東北では気温上昇とともに増収する傾向は続くが、西日本ではおよそ3°Cを超えると減収に転じる。 (果樹栽培適地)CO <sub>2</sub> 濃度上昇の影響を考慮していない。気温上昇量は1980年=0°C。気温上昇に伴い新たに栽培適地となる地域もある。
水環境・水資源	(河川・湖沼・ダム湖等)過去の変化からの推定。 (淡水レンズ)定性的な推定。
自然生態系	(ブナ林の適域)実際のブナ林分布域内における適域(分布確率が0.1以上)の1km <sup>2</sup> 区画の割合で示している。CO <sub>2</sub> 濃度上昇の影響を考慮していない。 (マツ枯れ)CO <sub>2</sub> 濃度上昇の影響を考慮していない。 (高山植物群落)定性的な推定。 (サンゴの白化等)複数研究のレビューによる。 (サクラの開花)CO <sub>2</sub> 濃度上昇の影響を考慮していない。2082年~2100年の予測(RCM20使用)を同期間の気温上昇量に読み替えている。サクラ開花が2週間早まる際の春季(2月~4月)の気温上昇量平均値は約3.3°C。
防災・沿岸都市	(全般)台風巨大化、波浪の変化についての事象は挙げていない。 (高潮浸水危険面積)台風強度が2100年に1.3に達するよう計算している。 (高潮浸水危険人口)台風強度が2100年に1.3に達するよう計算している。 (砂浜の消失)海面上昇30cmで砂浜57%を消失する。MIROCで海面上昇量30cmとなる2080年の気温上昇量に読み替えている。 (洪水氾濫面積)50年に1回の確率で起こる豪雨による氾濫域を計算している。 (斜面災害リスク)50年に1回の確率で起こる豪雨による災害発生確率を推定している。
健康	(熱ストレス死亡リスク)至適気温(日最高気温と日死亡率の関係において、死亡率が最低になる気温のこと)を過去のデータを用いて果別に推定し、至適気温が将来にわたり変化しないと仮定して、高気温による超過死亡率(熱ストレス死亡リスク)を予測している。 (ヒトスジシマカ)2035年、2100年の予測(MIROC使用)を同年の気温上昇量に読み替えている。
国民生活・都市生活	(熱中症等)健康分野での知見に基づく推定。 (スキー場利用客)北海道と標高の高い中部地方以外の、ほとんどのスキー場で利用客が30%以上減少すると予測されている。 (真夏日日数)全国の単純平均値。2031年~2050年、2081年~2100年の予測(RCM20使用)を同期間の気温上昇量に読み替えている。

(出典：世界が温暖化対策を講じない場合の被害コストについて 独立行政法人国立環境研究所)

表 1-5-1 温暖化の日本への影響