

第1章 地球温暖化の動向

1.1 地球温暖化とは

地球温暖化とは、人間の活動に伴って、大気中の温室効果ガス（二酸化炭素やメタンなど赤外線を吸収する気体）の濃度が増加し、地球全体における地表付近の大気、海水の温度が上昇する現象のことを示します。

図 1.1 に綾里（大船渡市）、南鳥島、与那国島の二酸化炭素濃度の経年変化を示します。また、図 1.2 に世界の年平均気温偏差^{*1}を示します。

2024（令和6）年の日本の年平均気温偏差は $+1.48^{\circ}\text{C}$ で、1898（明治 31）年の統計開始以降で最も高い値となりました。日本の年平均気温は、長期的には 100 年あたり 1.40°C の割合で上昇しています。

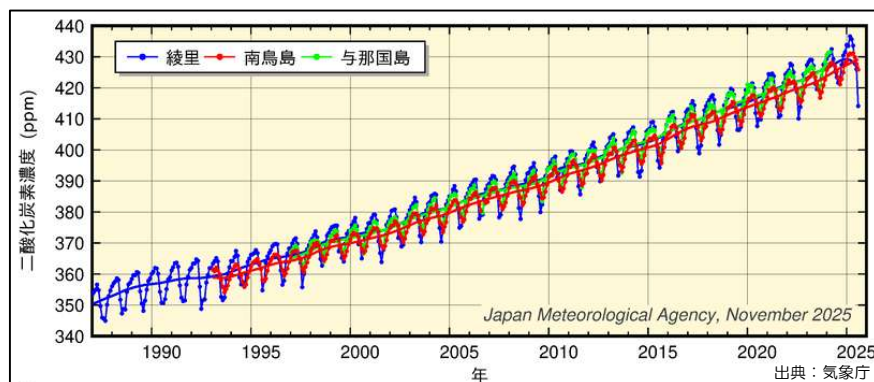


図 1.1 二酸化炭素濃度の経年変化

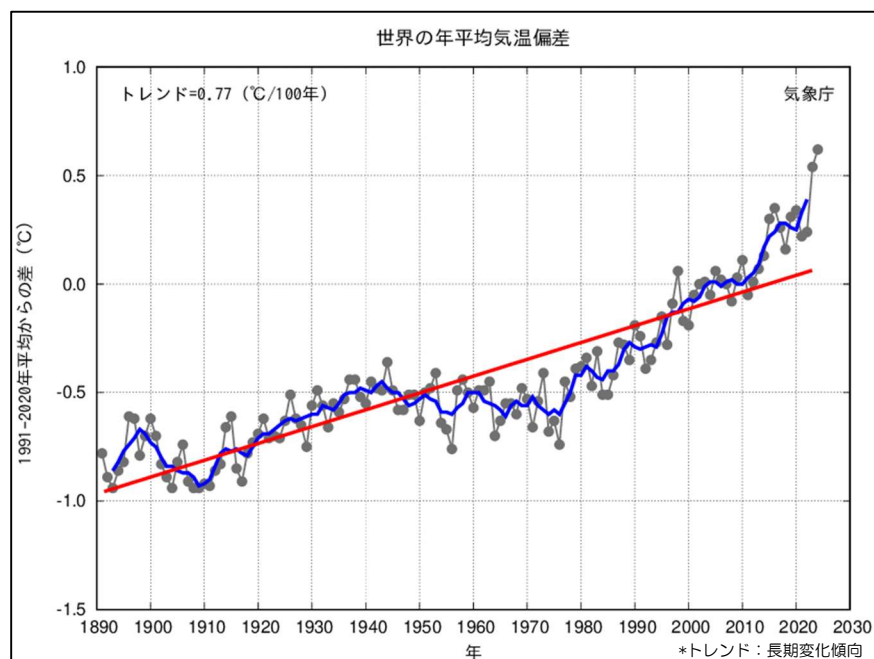


図 1.2 世界の年平均気温偏差

^{*1}：気温偏差（出典：気象庁）

各観測点における年平均気温の平年値（最新値は 1991 年から 2020 年までの 30 年平均値）からの差。

1.2 地球温暖化のメカニズム

地球大気中には、温室効果ガスとよばれる気体がわずかに含まれています。この気体は地球表面から放射される赤外線を吸収しますが、太陽から放射される可視光は吸収しにくいという性質があり、陸や海から放射された赤外線エネルギーの多くが、これら気体や雲に吸収され、その後再び地球へ向けて放射されています。このため、太陽から直接受け取るエネルギーよりもさらに多くのエネルギーを地球表面は受け取ることになります。これを一般に「温室効果」と言います。

このような自然のメカニズムにより、地球表面が今日のような水が液体で存在できる温度に保たれ、多様な生物の存在が可能になっています。現在、地球の平均気温は 15°C 前後ですが、もし大気中に水蒸気、二酸化炭素、メタンなどの温室効果ガスがなければ、マイナス 18°C くらいになります。

18 世紀半ばの産業革命以降、人間活動による化石燃料（石炭・石油・天然ガスなど）の使用や、森林の減少（二酸化炭素吸収源の減少）などにより、大気中の温室効果ガス（二酸化炭素・メタン・一酸化二窒素など）の濃度が急激に増加しました。この急激に増加した温室効果ガスにより、大気の温室効果が強まって熱の吸収が増えた結果、気温が上昇し始めています。



出典：全国地球温暖化防止活動推進センター

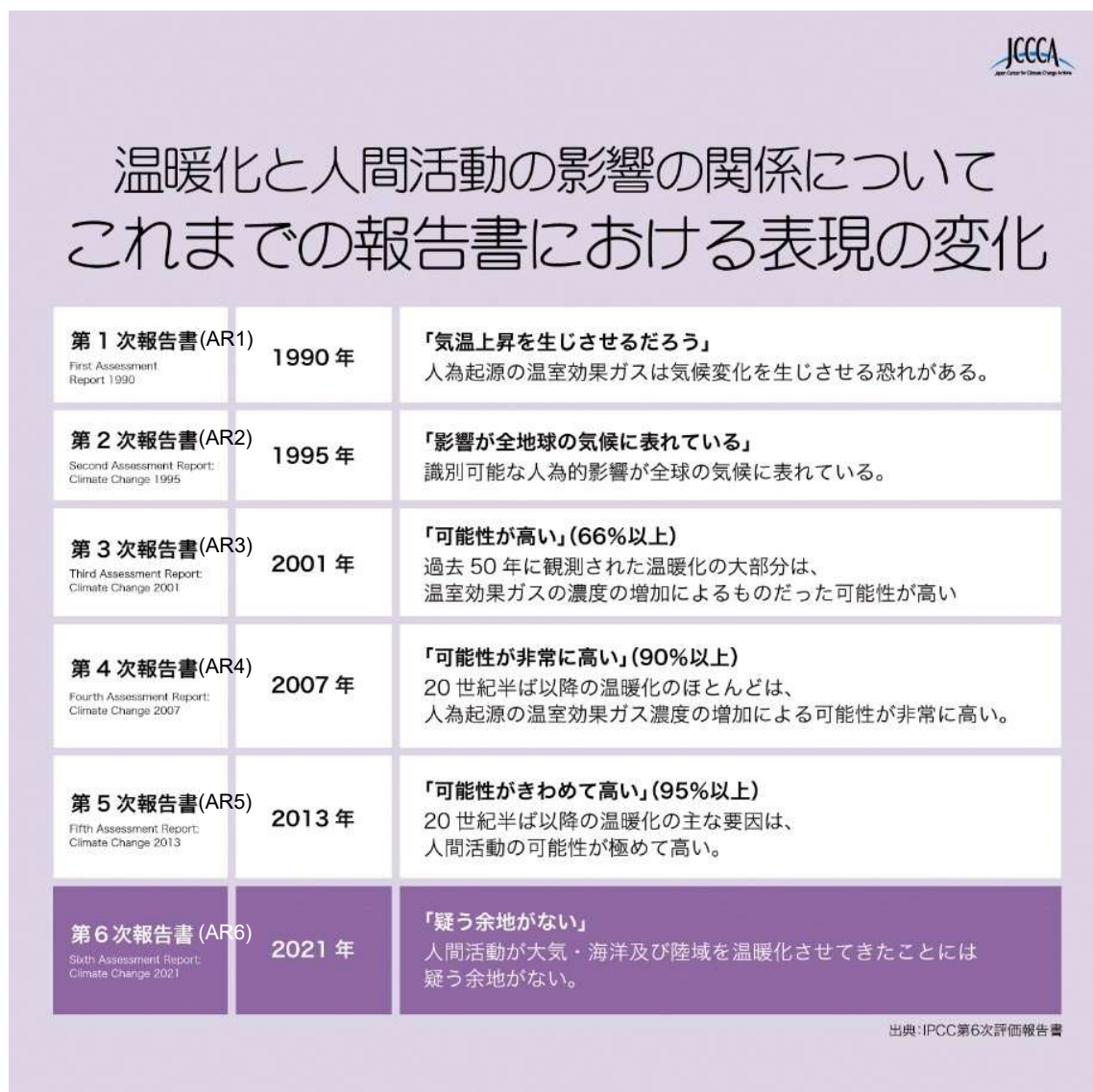
図 1.3 地球温暖化の仕組み

1.3 地球温暖化による影響

今後、温室効果ガス濃度が上昇し続けると、気温はさらに上昇すると予測されています。

IPCC^{*2} 第6次評価報告書における SSP シナリオ^{*3}によると、2100 年には温室効果ガスの排出量が最も少なく抑えられた場合（SSP 1-1.9 シナリオ）でも 1.0～1.8℃の上昇、最も多い最悪の場合（SSP 5-8.5 シナリオ）の場合に最大 5.7℃の上昇と予測されています。

また、同報告書では、「人間活動が大気・海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。」と結論づけられています。



第 1 次報告書 (AR1) First Assessment Report 1990	1990 年	「気温上昇を生じさせるだろう」 人為起源の温室効果ガスは気候変化を生じさせる恐れがある。
第 2 次報告書 (AR2) Second Assessment Report Climate Change 1995	1995 年	「影響が全地球の気候に表れている」 識別可能な人為的影響が全球の気候に表れている。
第 3 次報告書 (AR3) Third Assessment Report Climate Change 2001	2001 年	「可能性が高い」(66%以上) 過去 50 年に観測された温暖化の大部分は、 温室効果ガスの濃度の増加によるものだった可能性が高い
第 4 次報告書 (AR4) Fourth Assessment Report Climate Change 2007	2007 年	「可能性が非常に高い」(90%以上) 20 世紀半ば以降の温暖化のほとんどは、 人為起源の温室効果ガス濃度の増加による可能性が非常に高い。
第 5 次報告書 (AR5) Fifth Assessment Report Climate Change 2013	2013 年	「可能性がきわめて高い」(95%以上) 20 世紀半ば以降の温暖化の主な要因は、 人間活動の可能性が極めて高い。
第 6 次報告書 (AR6) Sixth Assessment Report Climate Change 2021	2021 年	「疑う余地がない」 人間活動が大気・海洋及び陸域を温暖化させてきたことには 疑う余地がない。

出典：IPCC 第6次評価報告書

出典：全国地球温暖化防止活動推進センター

図 1.4 IPCC 報告書における表現の変化

IPCC 第6次評価報告書における SSPシナリオとは

シナリオ		シナリオの概要	近い RCPシナリオ ^(*) (^(*)IPCCAR5 で使われた 代表濃度経路シナリオ)
	SSP1-1.9	持続可能な発展の下で 気温上昇を 1.5℃以下におさえるシナリオ 21 世紀末までの気温上昇(工業化前基準)を 1.5℃以下に抑える政策を導入 21 世紀半ばに CO ₂ 排出正味ゼロの見込み	該当なし
	SSP1-2.6	持続可能な発展の下で 気温上昇を 2℃未満におさえるシナリオ 21 世紀末までの気温上昇(工業化前基準)を 2℃未満に抑える政策を導入 21 世紀後半に CO ₂ 排出正味ゼロの見込み	RCP2.6
	SSP2-4.5	中道的な発展の下で気候政策を導入するシナリオ 2030 年までの各国の国別削減目標(NDC)を 集計した排出量上限にほぼ位置する	RCP4.5 (2050 年までは RCP6.0 にも近い)
	SSP3-7.0	地域対立的な発展の下で 気候政策を導入しないシナリオ	RCP6.0と RCP8.5の間
	SSP5-8.5	化石燃料依存型の発展の下で 気候政策を導入しない最大排出量シナリオ	RCP8.5

出典：IPCC第6次評価報告書および環境省資料をもとにJCCCA作成

出典：全国地球温暖化防止活動推進センター

図 1.5 地球温暖化による影響

*2：IPCC とは（出典：全国地球温暖化防止活動推進センター）

国連気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change）の略。人為起源による気候変化、影響、適応及び緩和方策に関し、科学的、技術的、社会経済学的な見地から包括的な評価を行うことを目的として、1988 年に国連環境計画（UNEP）と世界気象機関（WMO）により設立された組織です。

IPCC では、各国政府を通じて推薦された科学者が参加し、5～6年ごとにその間の気候変動に関する科学研究から得られた最新の知見を評価し、評価報告書（AR：Assessment Report）にまとめて公表します。

報告書には、科学的な分析のほか、社会経済への影響、気候変動を抑える対策なども盛り込まれます。国際的な対策に科学的根拠を与える重みのある文書となるため、報告書は国際交渉に強い影響力を持ちます。

*3：SSP シナリオとは（出典：全国地球温暖化防止活動推進センター）

気候変動の予測においては、さまざまな可能性・条件を考えに入れた上で、気候変動が進行した場合の「すじがき」を「シナリオ」と呼んでいます。

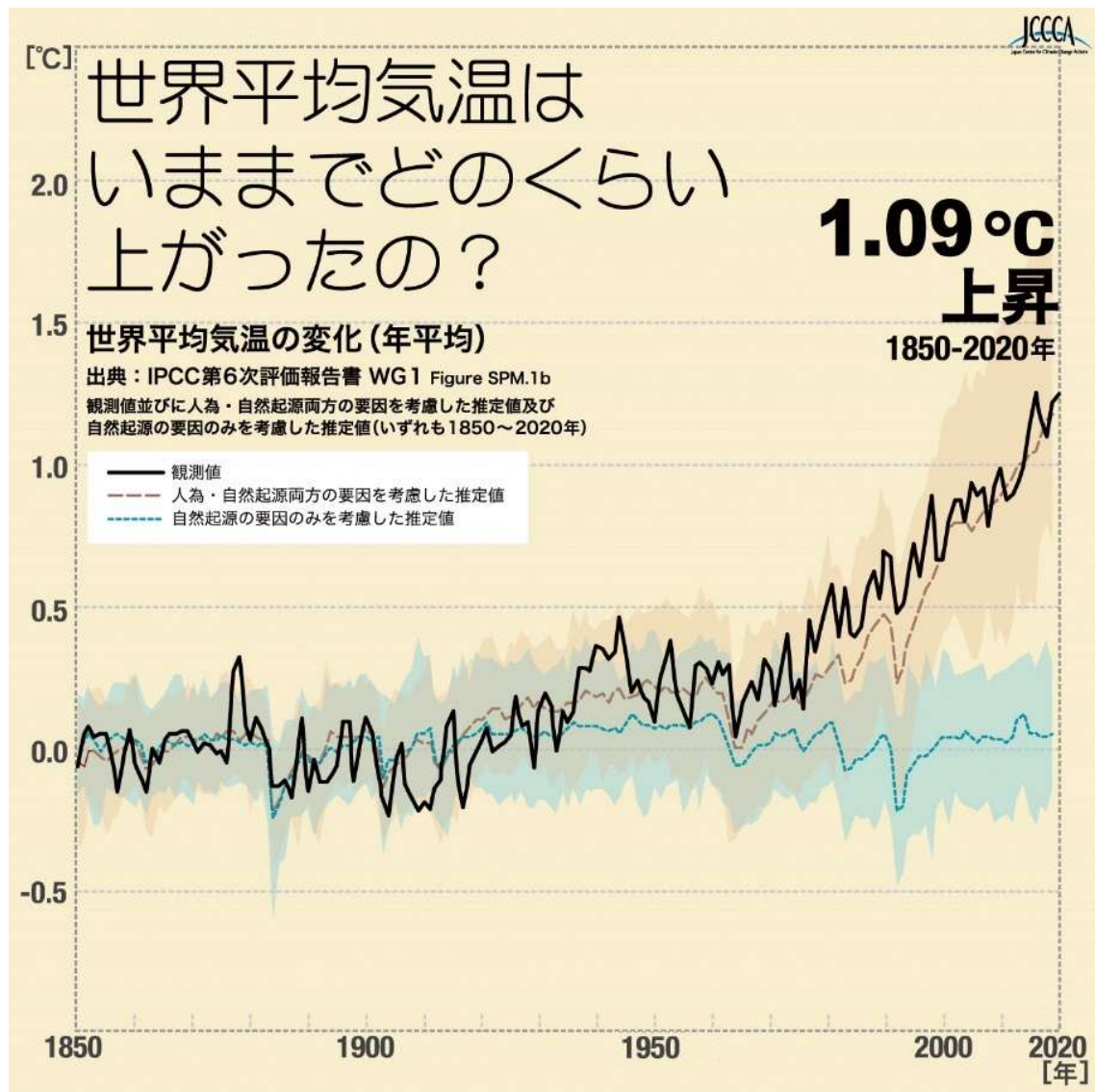
気候変動の予測を行うためには、放射強制力（気候変動を引き起こす源）をもたらず温室効果ガスや大気汚染物質の排出量と土地利用変化を仮定する必要があります。

第5次報告書（AR5）では、2100 年頃の温室効果ガスの大気中濃度のレベルとそこに至るまでの経路を仮定した代表的濃度経路（RCP）シナリオが使用されました。RCP2.6、RCP4.5、RCP6.0、RCP8.5 の4つがあり、RCP に続く数値は 2100 年頃のおおよその放射強制力（単位は W/m²）を表していました。

第6次報告書（AR6）では、将来の社会経済の発展の傾向を仮定した共有社会経済経路（SSP：Shared Socioeconomic Pathways）シナリオと放射強制力を組み合わせたシナリオから、図 1.5 の5つが主に使用されています。

IPCC 第6次報告書では、世界平均気温は、産業革命前と比べて、2011（平成 23）年～2020（令和 2）年の平均気温は 1.09°C 上昇したとしています。この観測値は、過去 10 万年間で最も温暖だった数百年間の推定気温と比較しても前例のないものであるとされています。さらに、陸域では海面付近よりも 1.4～1.7 倍の速度で気温が上昇し、北極圏では世界平均の約 2 倍の速度で気温が上昇するとしています。

図 1.6 から、この気温上昇は 1970 年代以降、つまりここ 50 年間程度で急激に明確になっていることがわかります。

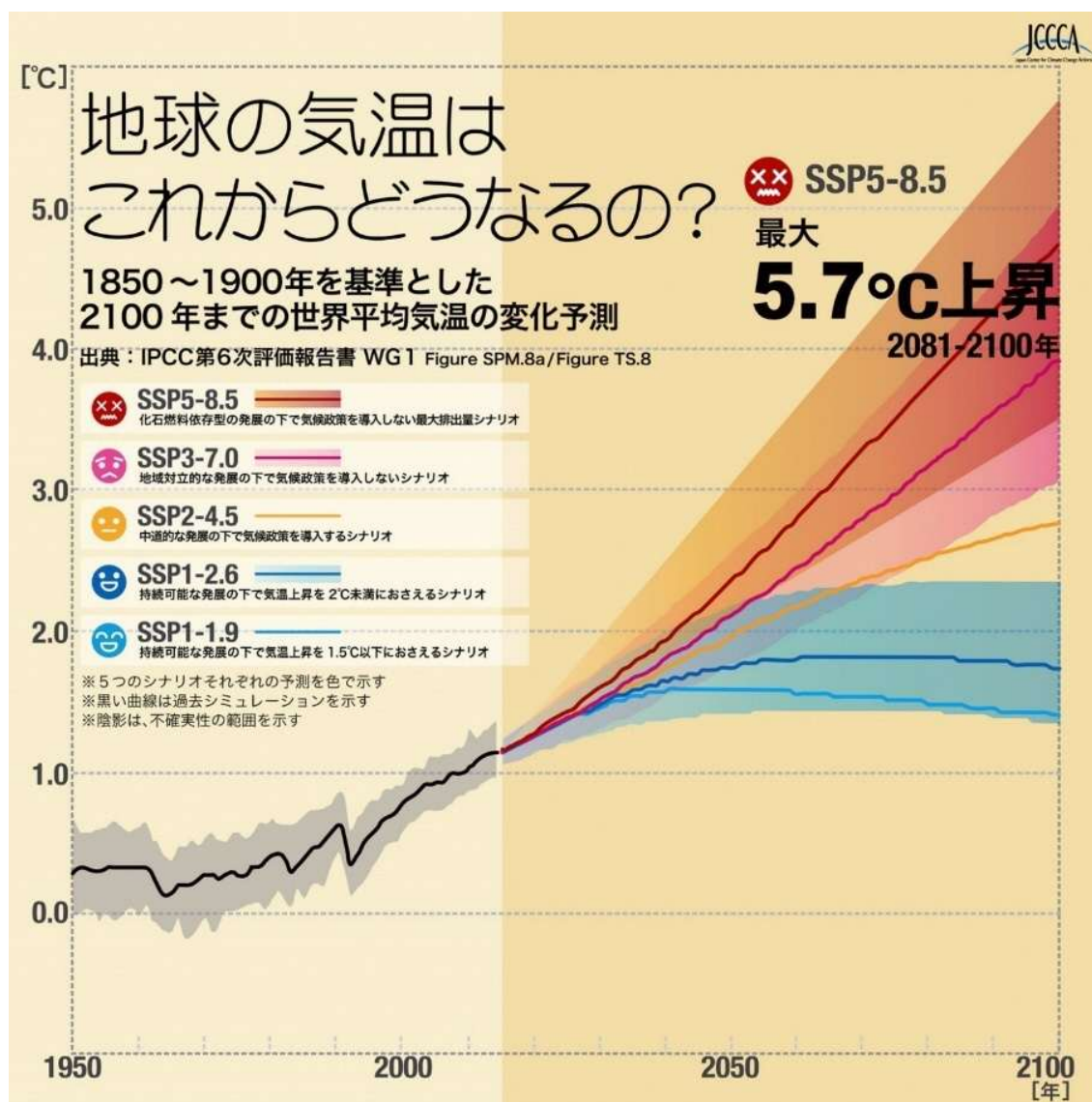


出典：全国地球温暖化防止活動推進センター

図 1.6 産業革命前～現在（2011～2020 年）の世界平均気温の変化

気温の将来予測については、21 世紀半ばに実質 CO₂ 排出ゼロが実現する最善シナリオ（SSP 1-1.9）でも、2021（令和 3）年～2040（令和 22）年平均の気温上昇が 1.5℃に達する可能性がある」と発表されています（1.5℃に達する可能性がどちらかといえば高い：50%以上の可能性）。

さらに、化石燃料依存型の発展の下で気候政策を導入しない、最大排出量のシナリオ（SSP 5-8.5）では、2100 年までに 3.3～5.7℃の気温上昇を予測しています。

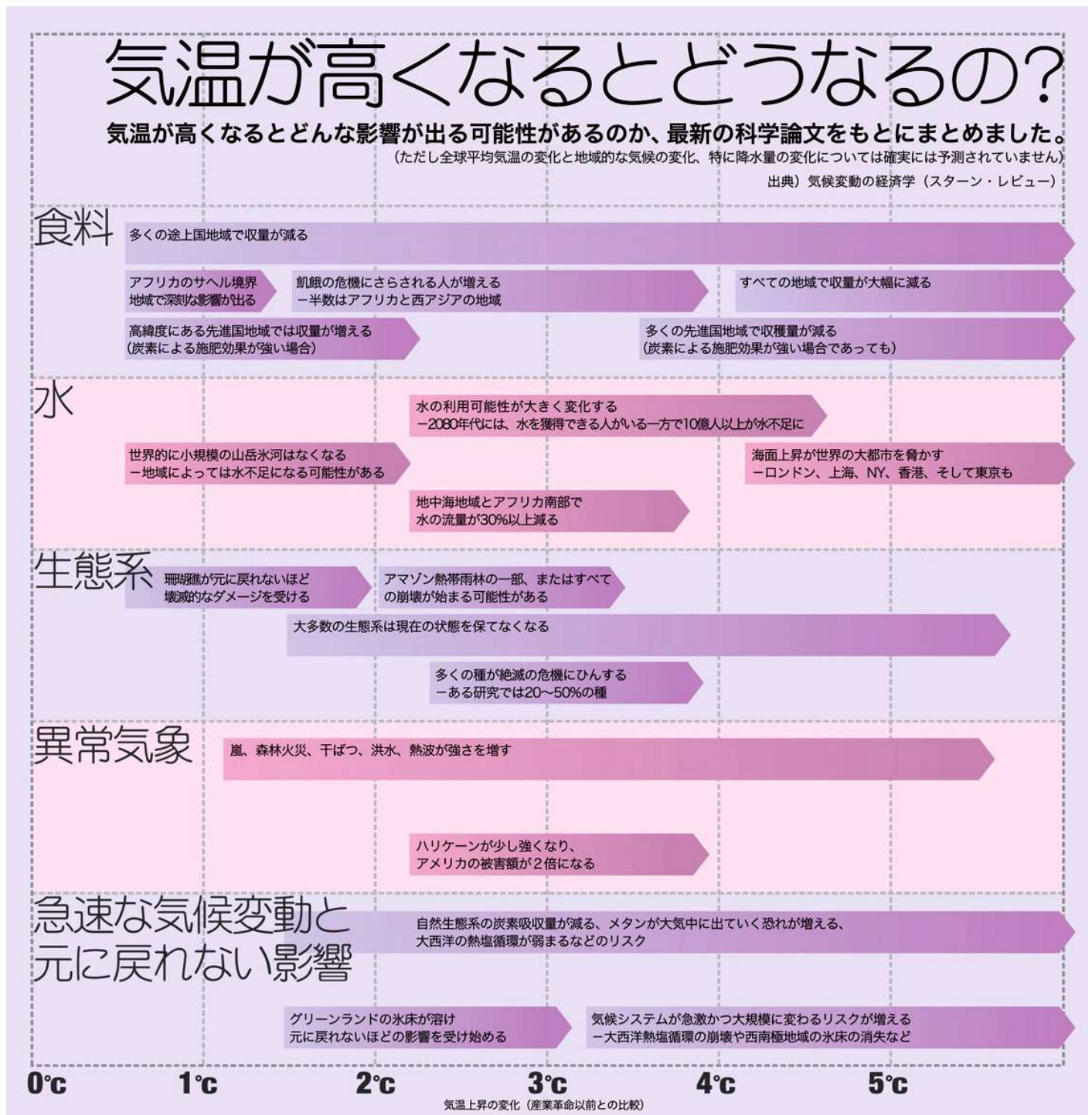


出典：全国地球温暖化防止活動推進センター

図 1.7 世界の平均気温の将来予測

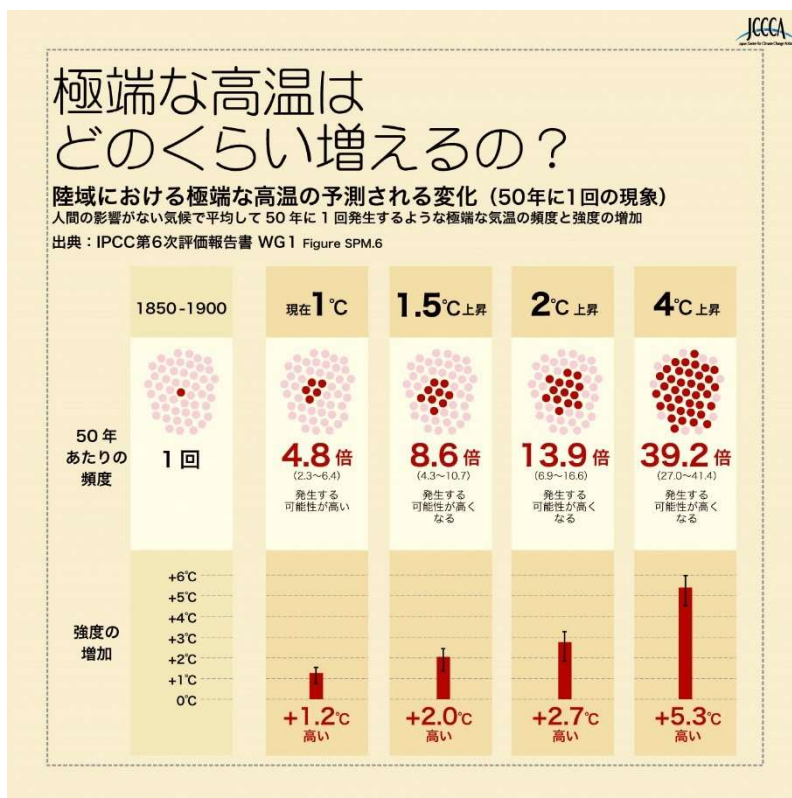
人間活動による影響が、熱波と干ばつの同時発生、火災の発生しやすい高温、乾燥、強風等の気象条件や極端な降雨や河川氾濫と高潮の組み合わせによる洪水をはじめとした「複合的な極端現象」の発生確率を高めています。

地球温暖化によって及ぼされる影響は、図 1.8 のように予測されています。これらの気候変動の予測を図 1.9～図 1.12 に示します。



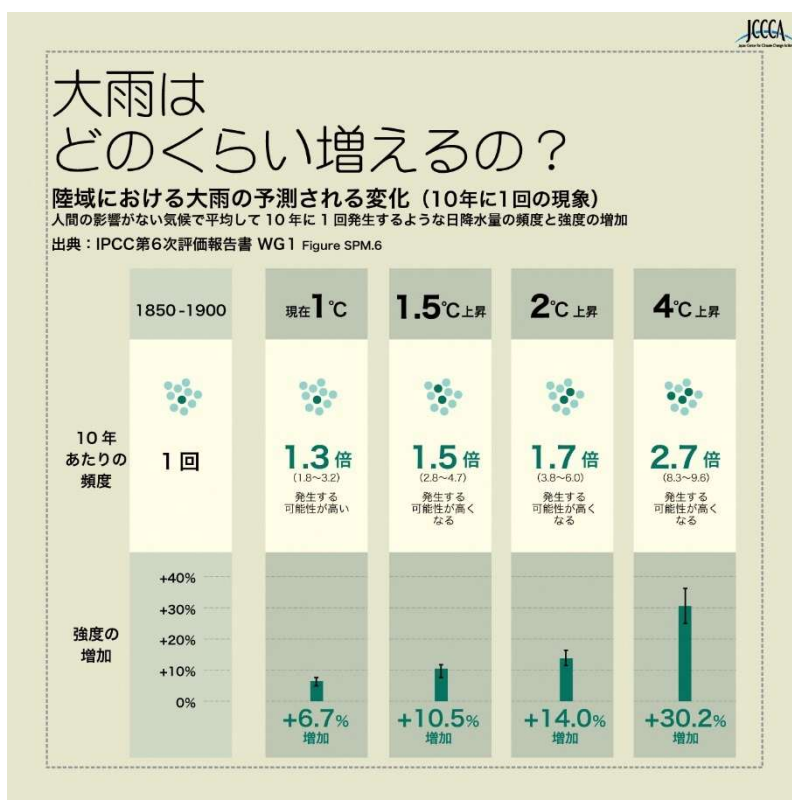
出典：全国地球温暖化防止活動推進センター

図 1.8 地球温暖化によるさまざまな影響



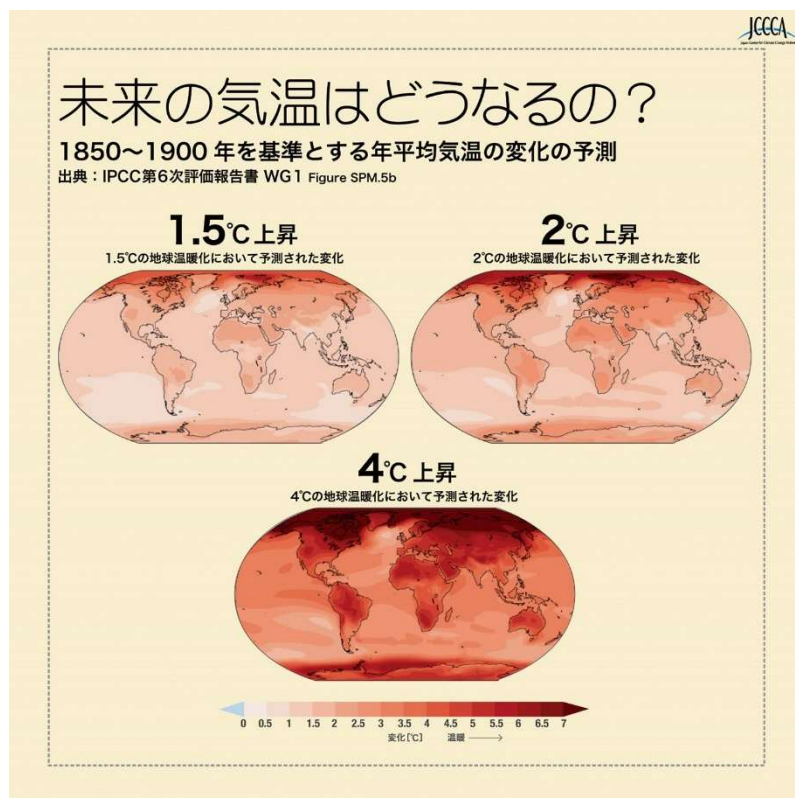
出典：全国地球温暖化防止活動推進センター

図 1.9 極端な高温の将来予測



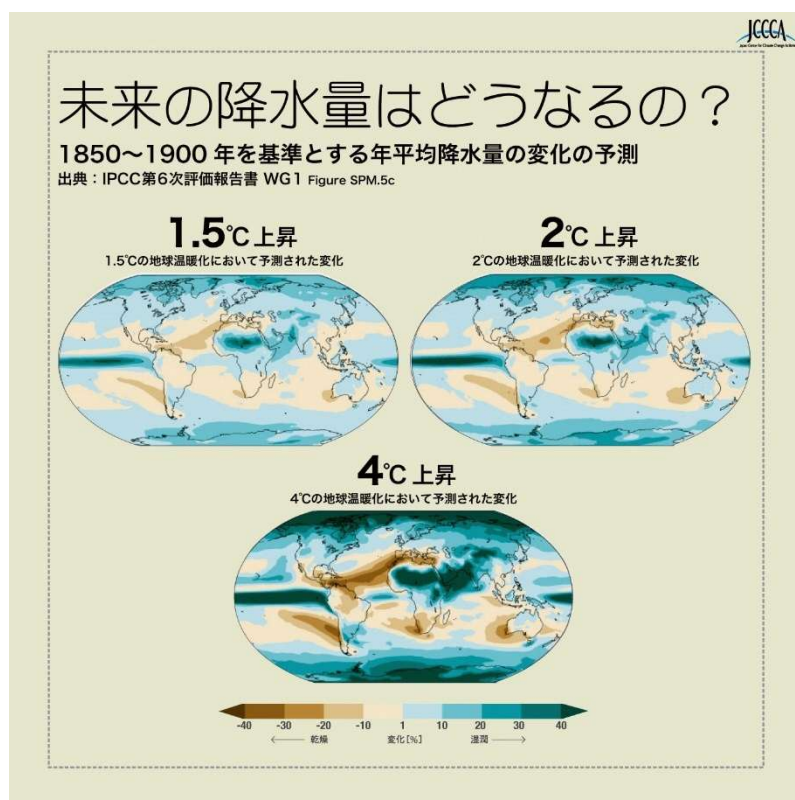
出典：全国地球温暖化防止活動推進センター

図 1.10 大雨の将来予測



出典：全国地球温暖化防止活動推進センター

図 1.11 年平均気温の将来予測（基準：1850～1900 年）



出典：全国地球温暖化防止活動推進センター

図 1.12 年平均降水量の将来予測（基準：1850～1900 年）

今後の人口増加が、地球温暖化に及ぼす影響も懸念されます。

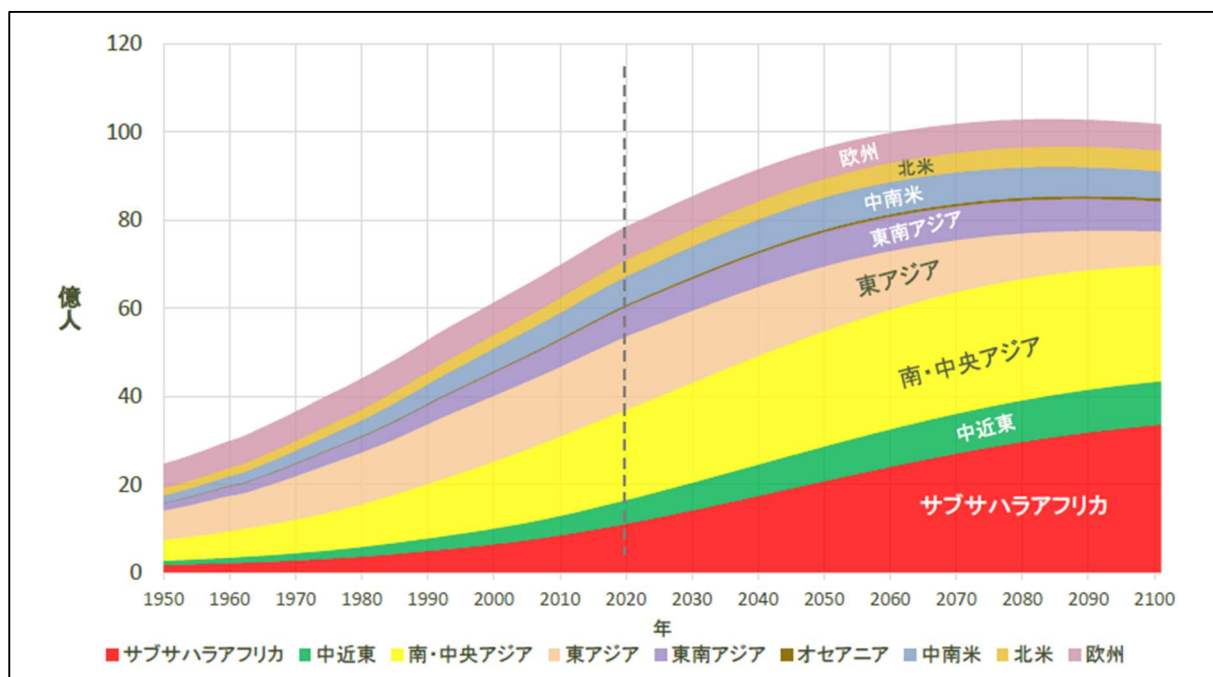
「世界人口推計 2024 年版」によると、世界人口は、今世紀を通じておおむね拡大を続けることが見込まれるものの、ピークとなるのは、2084 年の 102.9 億人であると予測されています。

地域別人口をみると、2100 年になっても人口が減少しないのは、サブサハラアフリカ^{注)}、中近東、オセアニア、北米です。

また、「世界人口推計 2024 年版」の主な結果として、下記の 10 項目が示されています。

注) サハラ砂漠以南（概ね北緯 12 度以南）のアフリカ

1. 世界の人口は、今世紀中にピークを迎える見込みである
2. 世界の人口の 4 人に 1 人は、すでに人口がピークに達した国に住んでいる
3. 女性 1 人が生涯に産む子どもの数は 1990（平成 2）年頃と比べて平均して 1 人減っている
4. 若年齢での出産は、若い母親とその子どもに悪影響を及ぼす
5. 新型コロナウイルス感染症拡大以後、世界の平均寿命は再び上昇傾向にある
6. 今世紀半ばまでの世界人口増加の主な原動力は、過去の人口増加の余波によるものである
7. 若年人口が多く、出生率が低下している国々は、労働力人口の増加による経済的な恩恵を受けられる期限は限られている
8. 2080 年までに、65 歳以上の人口は 18 歳未満の子ども数を上回る
9. 一部の国々においては、移民が将来の人口増加の原動力となる
10. ジェンダー平等は、急激な人口増加や人口減少への対抗措置の一助となる



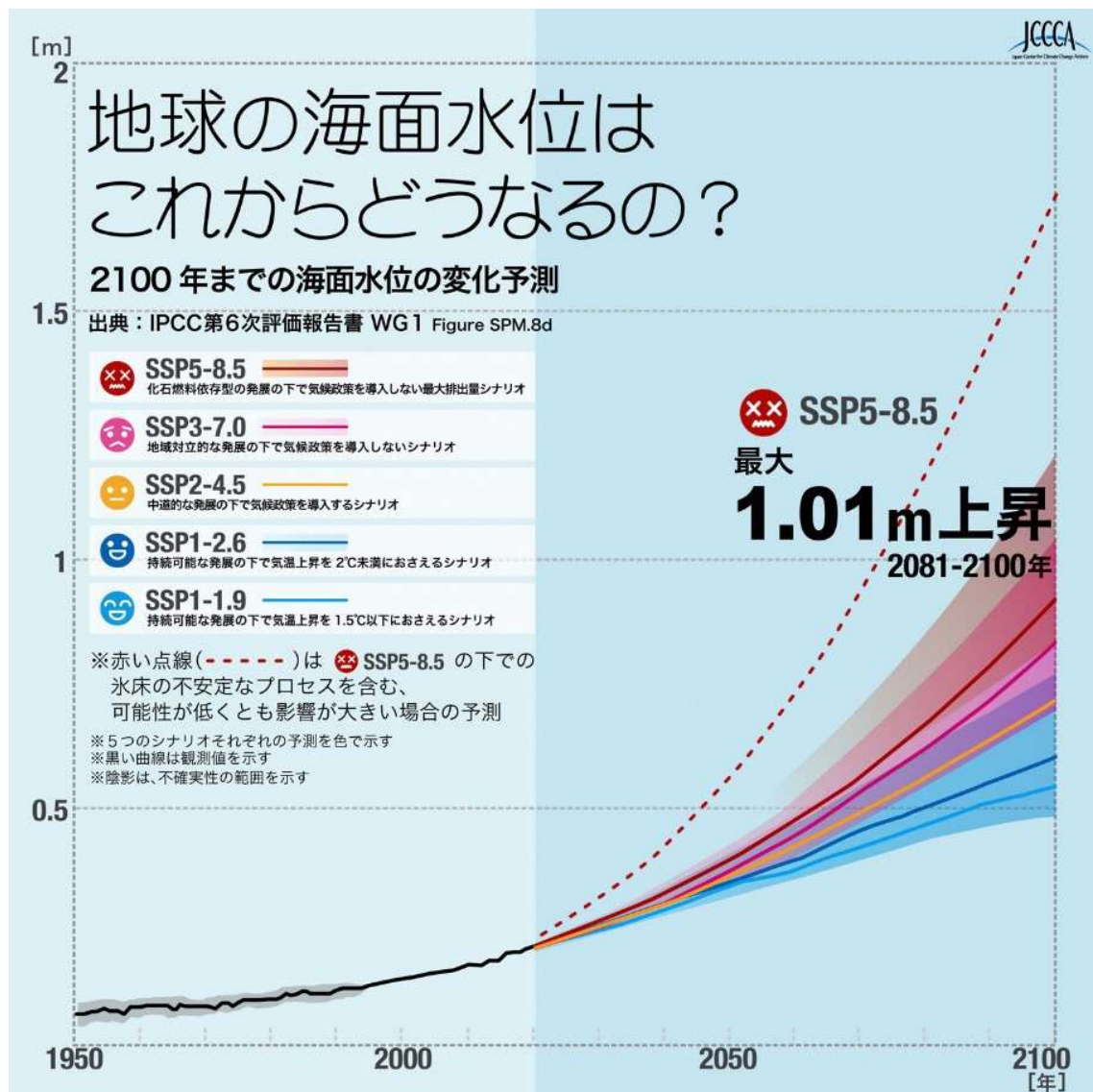
出典：国連世界人口推計 2024 年版

図 1.13 世界人口の推計値

世界の平均海面水位は、1901（明治 34）年～2018（平成 30）年の間に約 0.20 m 上昇しています。

また、2100 年までの世界平均海面水位上昇量は、1995（平成 7）年～2014（平成 26）年と比較して 0.28～1.01m 上昇すると予測されています。

特に、海面水位の上昇は気温とは違って「数百年から数千年の規模で不可逆的なもの」だと「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書」は述べています。つまり、気温上昇は止まることがあっても、その後も海面水位は上昇を続ける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

図 1.14 海面水位の将来予測

1.4 世界・日本・沖縄県の動向と宜野湾市の取組

(1) 国際的な取組

①気候変動枠組条約

1992（平成4）年、リオデジャネイロで開催された国連の地球サミットで、「国連気候変動枠組条約（UNFCCC）」が採択されました。

同条約では、地球温暖化防止のため大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させることを究極の目的としています。

これにより、世界全体で地球温暖化対策に取り組んでいくことに合意し、1995（平成7）年からは、国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）が開催されています。

②京都議定書

1997（平成9）年、京都で開催された COP3 では、「京都議定書」が採択され、先進国による温室効果ガス削減の数値目標と目標達成期間が合意されました。

③パリ協定

2015（平成27）年、フランス・パリで開催された COP21 では、「パリ協定」が採択され、京都議定書に代わる 2020（令和2）年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組が決められました。

協定の発効には、途上国を含む 55 カ国以上の批准、世界の温室効果ガス総排出量の 55%以上をカバーする国が批准することが条件であり、主要排出国を含む多くの国が参加しています。

パリ協定では、「世界的な平均気温上昇を、産業革命以前に比べて 2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求する」とされています。

また、2021（令和3）年、イギリス・グラスゴーで開催された COP26 では、「産業革命前からの気温上昇を 1.5 度に抑える努力を追求することを決意する」とする文書が採択されました。事実上、これが世界の新たな共通目標となり、そのためにこの 10 年間で行動を加速する必要があるとしています。

(2) 日本の取組

①地球温暖化対策計画

京都議定書で合意された目標を達成するため、1998（平成10）年には「地球温暖化対策の推進に関する法律」（以下、「温対法」とします。）が公布・施行されました。

温対法に基づき、2005（平成17）年には、「京都議定書目標達成計画」が策定されました。同計画では、京都議定書の温室効果ガスの 1990（平成2）年度比 6%削減約束と長期的かつ持続的な排出削減を目的とし、地球温暖化対策に関するさまざまな取組が実施されてきました。

2013（平成25）年の温対法改正では、京都議定書目標達成計画に代わる地球温暖化対策計画の策定が定められ、2016（平成28）年に「地球温暖化対策計画」が策定されました。

2025（令和7）年には「地球温暖化対策計画」が改定されました。改定された計画では、世界全体の1.5℃目標と整合的で、2050（令和32）年ネット・ゼロの実現に向けた直線的な経路にある野心的な目標として、温室効果ガスを2013（平成25）年度から、2035（令和17）年度において60%、2040（令和22）年度において73%削減することを目指しています。

②気候変動適応計画

2018（平成30）年には「気候変動適応法」が公布・施行され、適応策の法的位置づけが明確にされました。さらに、「気候変動適応計画」が策定（2021（令和3）年10月改定、2023（令和5）年5月一部変更）され、気候変動適応に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図ることとなりました。

③カーボンニュートラル宣言

2020（令和2）年、政府は「2050（令和32）年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050（令和32）年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言しました。これにより、国内の脱炭素化への取組がより加速しました。

④エネルギー基本計画

2025（令和7）年、「第7次エネルギー基本計画」が閣議決定されました。安全性（Safety）を大前提に、エネルギー安定供給（Energy Security）を第一として、経済効率性の向上（Economic Efficiency）と環境への適合（Environment）を図るといふ、「S+3Eの原則」の下、今後取り組むべき政策課題や対応の方向性がまとめられています。

（3）沖縄県の取組

①沖縄県地球温暖化対策実行計画

沖縄県でも、国内外の動向に伴い、2002（平成14）年には「沖縄県地球温暖化対策地域推進計画」を策定、2011（平成23）年には「沖縄県地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」を策定（2016（平成28）年改定）、そして、2021（令和3）年には「第2次沖縄県地球温暖化対策実行計画（沖縄県気候変動適応計画）」が策定されました。

「第2次沖縄県地球温暖化対策実行計画（沖縄県気候変動適応計画）」は、国の「地球温暖化対策計画」の改定に伴い、2022（令和4）年度及び2025（令和7）年度に改定しています。

②エネルギー政策

また、エネルギー政策に関しては、2014（平成26）年に、「沖縄県エネルギービジョン・アクションプラン」を策定し、再生エネルギーの開発・利用、省エネ対策の抜本的強化等の各種施策を展開してきました。

2021（令和3）年には、再生可能エネルギー導入拡大を進めるためのロードマップとして新たに「沖縄県クリーンエネルギー・イニシアティブ」を策定しました。

その後、国の「第6次エネルギー基本計画」における2030（令和12）年度の再エネ電源比率が36～38%に引き上げられたことから、同イニシアティブも、より高い数値目標の設定とアクションプランの強化等に向け、2022（令和4）年に改定されました。

2030（令和12）年度の数値目標として、再生可能エネルギー電源比率については、改定前の18%を、技術革新が実現した場合の挑戦的な目標は26%に設定しました。また、新たに水素アンモニア電源比率1%を追加しました。なお、エネルギー自給率については、改定前の5%に加え、挑戦的な目標7%を設定しました。

③沖縄県気候非常事態宣言

沖縄県全体で気候変動をめぐる現状と危機感を共有し、必要な行動を促すことを目的として、2021（令和3）年に「沖縄県気候非常事態宣言」を行いました。

宣言の中では、誰一人取り残さない社会の実現に向けて「ゆいまーるの精神」で緩和策と適応策に一層取り組むことを決意し、気候変動に適応した環境・経済・社会の持続可能な発展や2050（令和32）年度に向けて温室効果ガス排出量を実質ゼロとし、豊かな自然環境に恵まれた安全・安心でやすらぎと潤いのある美ら島沖縄を次の世代へ引き継ぐとしています。

④沖縄県気候変動適応センター

2024（令和6）年には、気候変動適応法第十三条に基づき「沖縄県気候変動適応センター」を設置しました。

沖縄県気候変動適応センターでは、気候変動による影響や適応策に関する情報収集・整理・分析を行うほか、ニュースレターの作成やイベント・出前講座を開催し、県民へ普及啓発を行っています。

（4）宜野湾市の取組

本市では、温対法に基づき、すべての事務及び事業に伴って排出される温室効果ガスの削減を目的として、2007（平成19）年に「宜野湾市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」を策定しました。

その後、市域からの温室効果ガス排出量削減を目的として、2012（平成24）年には、「宜野湾市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」を策定し、市民・事業所・行政が連携して取り組む温暖化対策をスタートさせました。

また、2013（平成25）年には、「第2次宜野湾市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）」を策定し、2021（令和3）年には、「宜野湾市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）～第1次計画の評価と課題の抽出～」をとりまとめました。

さらに地球温暖化対策を実行していくため、2022（令和4）年には、「第2次宜野湾市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」を策定し、温室効果ガス削減の長期目標として、2050（令和32）年度までに温室効果ガス排出量実質ゼロ（カーボンニュ

ートラルの実現)を設定し、ゼロカーボンシティ宣言を行いました。

中間年度にあたる2025(令和7)年度には、脱炭素社会の実現に向け、地域のCO₂削減目標や再エネポテンシャル等を踏まえた再エネ目標、市域全体又は各施策の目標達成に必要な意欲的な脱炭素の取組等を検討するとともに、区域施策編の中間評価を行い、評価結果を適切に反映した改定を行いました。

表 1.1 地球温暖化に関する国内外の動向

年	主な動向
1992（平成4）	国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の採択（世界）
1993（平成5）	
1994（平成6）	
1995（平成7）	
1996（平成8）	
1997（平成9）	京都議定書の採択（世界）
1998（平成10）	地球温暖化対策の推進に関する法律の公布（日本）
1999（平成11）	宜野湾市新エネルギービジョン策定調査報告書（宜野湾市）
2000（平成12）	
2001（平成13）	
2002（平成14）	沖縄県地球温暖化対策地域推進計画策定（沖縄県）
2003（平成15）	
2004（平成16）	
2005（平成17）	京都議定書目標達成計画策定（日本）
2006（平成18）	
2007（平成19）	宜野湾市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）策定（宜野湾市）
2008（平成20）	
2009（平成21）	
2010（平成22）	
2011（平成23）	沖縄県地球温暖化対策実行計画（区域施策編）策定（沖縄県）
2012（平成24）	宜野湾市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）策定（宜野湾市）
2013（平成25）	第2次宜野湾市地球温暖化対策実行計画（事務事業編）策定（宜野湾市）
2014（平成26）	沖縄県エネルギービジョン・アクションプラン策定（沖縄県）
2015（平成27）	パリ協定の採択：2℃目標（世界）
2016（平成28）	地球温暖化対策計画改定（日本）
2017（平成29）	
2018（平成30）	気候変動適応法の公布（日本） 気候変動適応計画策定（日本）
2019（令和元）	
2020（令和2）	カーボンニュートラル宣言（日本）
2021（令和3）	地球温暖化対策計画改定（日本） 気候変動適応計画改定（日本） 第2次沖縄県地球温暖化対策実行計画（沖縄県気候変動適応計画）策定（沖縄県） 沖縄県クリーンエネルギー・イニシアティブ策定（沖縄県） 沖縄県気候非常事態宣言（沖縄県） 宜野湾市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）～第1次計画の評価と課題の抽出～（宜野湾市） グラスゴー気候合意の採択：1.5℃目標（世界） IPCC第6次評価報告書（2021年～2023年）（世界）
2022（令和4）	沖縄県クリーンエネルギー・イニシアティブ改定（沖縄県） 第2次宜野湾市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）策定（宜野湾市） ゼロカーボンシティ宣言（宜野湾市）
2023（令和5）	気候変動適応計画改定（日本） 第2次沖縄県地球温暖化対策実行計画（沖縄県気候変動適応計画）改定（沖縄県）
2024（令和6）	沖縄県気候変動適応センターの設置（沖縄県）
2025（令和7）	地球温暖化対策計画改定（日本）
2026（令和8）	第2次沖縄県地球温暖化対策実行計画・沖縄県気候変動適応計画 改定（沖縄県） 沖縄県クリーンエネルギー・イニシアティブ改定（沖縄県） 第2次宜野湾市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）改定（宜野湾市）