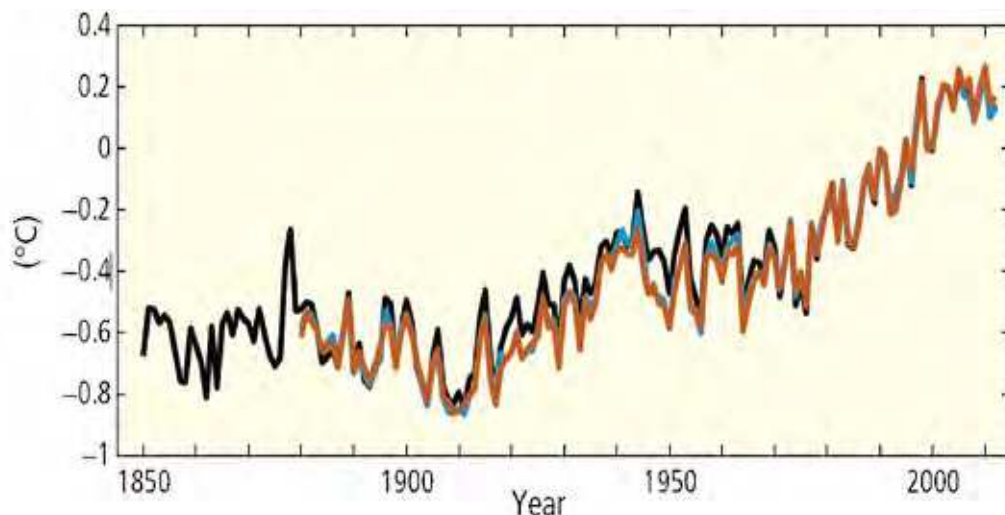


1 計画策定の趣旨

1-1 背景

(1) 進行する地球温暖化

2014（平成26）年11月に気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が作成した第5次評価報告書統合報告書によると、世界の平均気温は1880年から2012年の間に0.85℃上昇しており、特に最近30年間の北半球の気温は過去1400年間で最も高温であるとされています。



気候変動に関する政府間パネル（IPCC）

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評価を行うことを目的として、1988年に世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）により設立された組織です。

図1-1-1 世界の平均気温偏差の長期変化

1986-2005年平均値からの世界の平均気温の偏差

出典：IPCC第5次報告書(Climat Change2014 Synthesis Report AR5)。

グラフの色は引用された論文のデータにより異なっている。

千葉県においても、銚子地方気象台（銚子市）の観測データでは年平均気温が100年当たり約1.0℃上昇しています。

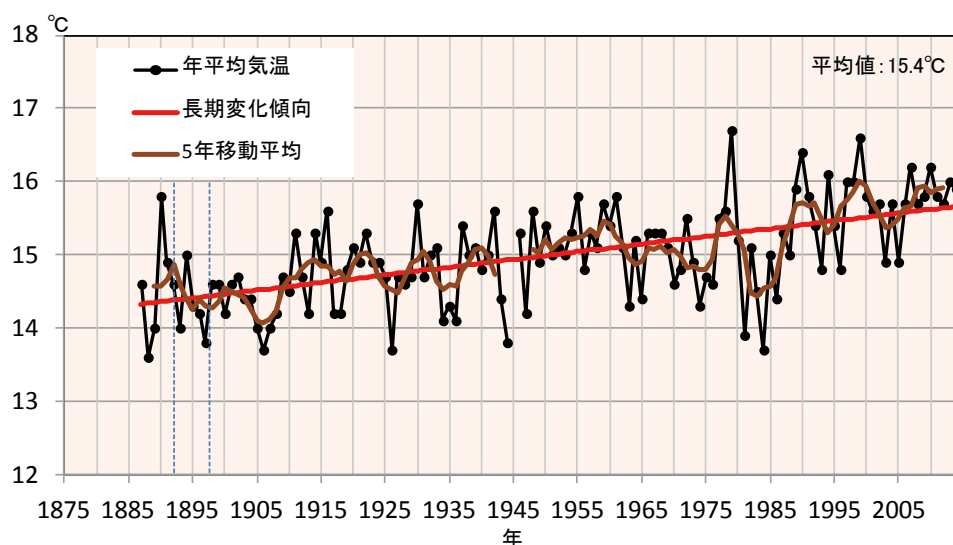


図1-1-2 銚子地方気象台における年平均気温の長期変化

気候変化レポート2015(東京管区気象台)のデータを基に作成

1892年と1897年(図中の青縦破線)に観測場所を移転しており、移転前の数値は補正した値。

本計画におけるグラフの「長期変化傾向」は、検定で有意である場合に示している。

【コラム】地球温暖化のメカニズム

地球の気温は、地球の大気中に存在する水蒸気、二酸化炭素、メタンなどの温室効果ガスの量の影響を大きく受けます。

現在、地球の平均気温は14℃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19℃くらいになります。

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温室効果ガスが吸収し大気を暖めているからです。

近年、産業活動が活発になり、二酸化炭素、メタン、さらにはフロン類などの温室効果ガスが大量に排出されて大気中の濃度が高まり熱の吸収が増えた結果、気温が上昇し始めています。これが地球温暖化です。

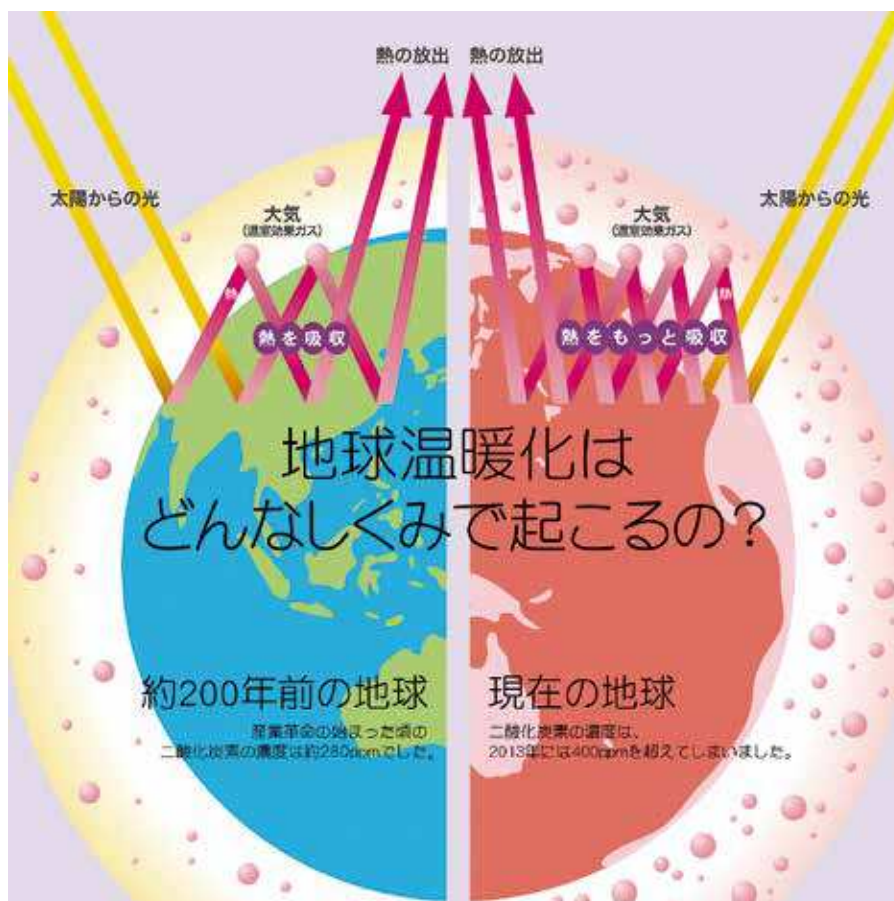


図 地球温暖化のしくみ

全国地球温暖化防止
活動推進センターHPから
<http://jccca.org/>

(2) 地球温暖化の影響

地球温暖化の影響は、既に世界各地で現れています。

海拔の低い沿岸部や諸島国では、地球温暖化による海面上昇のため洪水や高潮・高波のリスクが高まっています。

IPCC の報告書によると、氷の融解及び海洋温度の上昇による海水の膨張の複合効果によって、世界の平均海拔が、1990年から2100年にかけて0.1から0.9メートル上昇すると予測しており、今後、海拔が0.5メートル上昇すれば、バングラデシュ人民共和国一国だけでも600万人に及ぶ人々が洪水に見舞われる危険性があるとされています。



写真1-1-1

マーシャル諸島の高波による道路冠水

全国地球温暖化防止活動推進センターHPから
(<http://www.jccca.org/>)

気象庁の「気候変動監視レポート2014」によると、日本でも、真夏日や猛暑日が増加しており、また、日降水量が100mm以上の日数が増加する一方、日降水量1mm以上の日が減少しており、大雨の頻度は増え、降水日数が減少していることから、豪雨・渇水等の深刻化が懸念されています^{※1}。

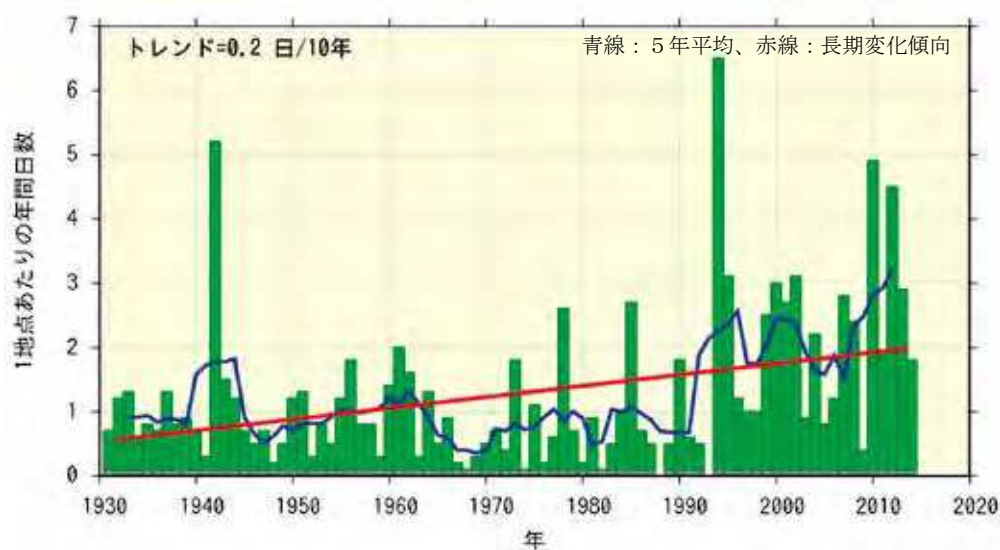


図1-1-3 日本の13地点において日最高気温が35℃以上(猛暑日)となった日数(13地点平均)

出典：気候変動監視レポート2014(気象庁)

※1 国の「気候変動の影響への適応計画」(平成27年11月)を基に記載

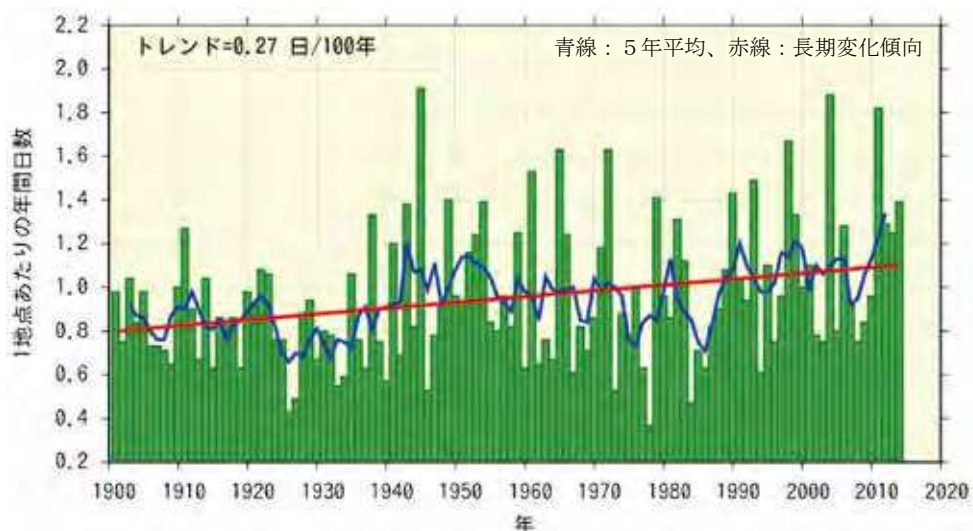


図1-1-4
日本の51地点において日降水量が100mm以上となった日数

出典：気候変動監視レポート2014(気象庁)

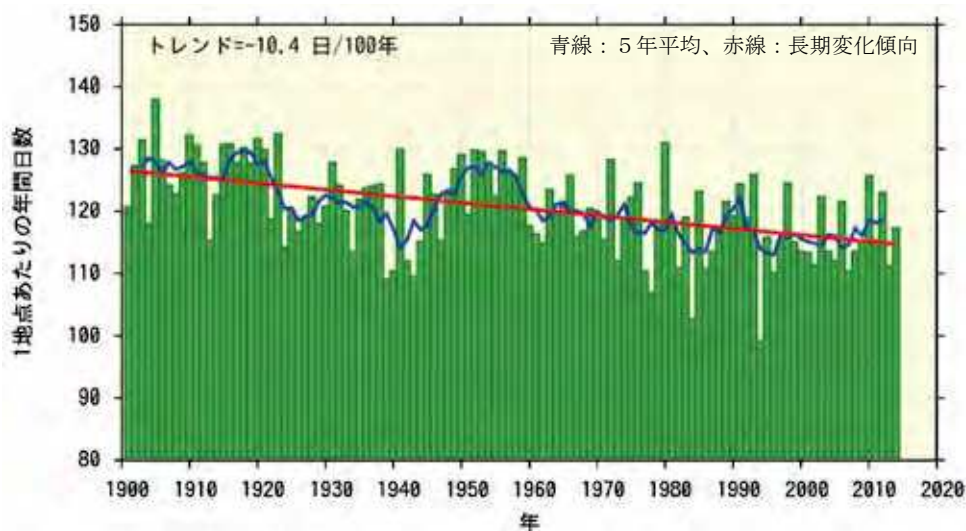


図1-1-5
日本の51地点において日降水量が1mm以上となった日数

出典：気候変動監視レポート2014(気象庁)

自然生態系では、海水温の上昇などによるサンゴの白化現象や、さくら(ソメイヨシノ)の開花日の早期化が確認されています。



写真1-1-2 沖縄瀬底島 白化したサンゴ(ミドリイシ)とニセネットアイズズメダイ

全国地球温暖化防止活動推進センター HPから
(<http://www.jccca.org/>)

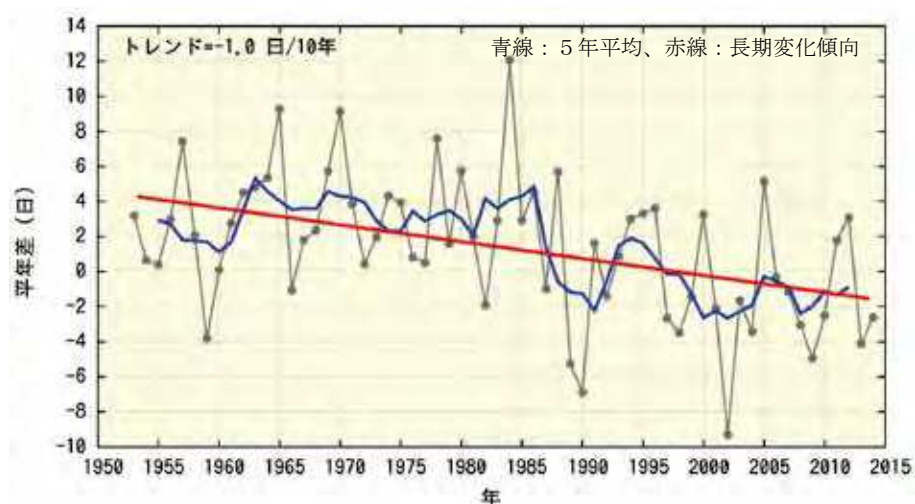


図1-1-6 さくら(ソメイヨシノ)の開花日の経年変化(全国平均)

出典：気候変動監視レポート2014(気象庁)

また、農業分野においてもコメの品質低下や作物の栽培適地の変化などが懸念されており、地球温暖化は私たちの身近なところで既に影響が現れてきています^{※2}。



写真1-1-3 水稻の白未熟粒

- ・ 水稻の登熟期(出穂・開花から収穫までの期間)の日平均気温が27℃を上回ると玄米の全部又は一部が乳白化したり、粒が細くなる「白未熟粒」が多発。
- ・ 特に、登熟期の平均気温が上昇傾向にある九州地方等で深刻化

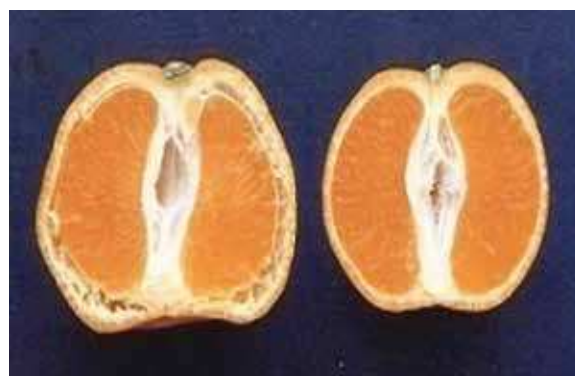


写真1-1-4 みかんの浮皮症

成熟後の高温・多雨により、果皮と果肉が分離する。(品質・貯蔵性の低下)

(九都県市首脳会議地球温暖化対策特別部会地球温暖化対策WG研修会資料から引用)

※2 国の「気候変動の影響への適応計画」(平成27年11月)を基に記載

IPCC の報告によると、地球の平均気温が上昇すると、今後、以下のような影響が現れると予測されています。

- 1 °C上昇：サンゴなど環境の変化に弱い生物が壊滅的な影響を受けるとされています。影響がすでに現れている地域もあります。
- 2 °C上昇：小規模の山岳氷河はなくなり、また、地域によっては水不足になる可能性があります。食料不足になる地域が現れ、また干ばつや洪水、熱波などの異常気象が強さを増してきます。
- 3 °C以上上昇：利用できる水が少なくなり、10 億人以上が水不足となります。また、現在の気候を決定づけている海流などが急速に変化し、地球規模の気候システムが大幅に変化することが予想されています。



図1-1-7 気候変動の影響

全国地球温暖化防止活動推進センターHPから (<http://jccca.org/>)

1-2 千葉県における地球温暖化の影響

ここでは、気候変動の影響が現に現れているか否かにかかわらず、一般的に気候変動の影響が懸念されているいくつかの項目について、千葉県の現状を示しています。

(1) 気象・海象

① 真夏日（日最高気温 30℃以上）の日数

銚子地方気象台（銚子市）の観測データでは真夏日や猛暑日が増加しています。

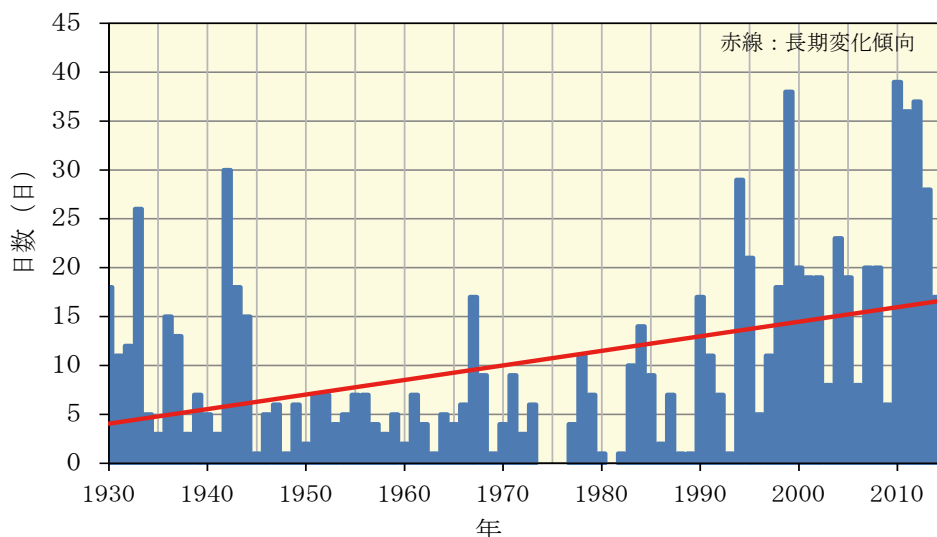


図1-2-1 銚子地方気象台における日最高気温30℃以上の日数

気象庁ホームページのデータを基に作成

② 年降水量の経年変化

年降水量は、全国的には「変化は見られないが年々変動の幅が大きくなっている」とされています。銚子地方気象台の観測データでは変動幅も有意な傾向は見られません。

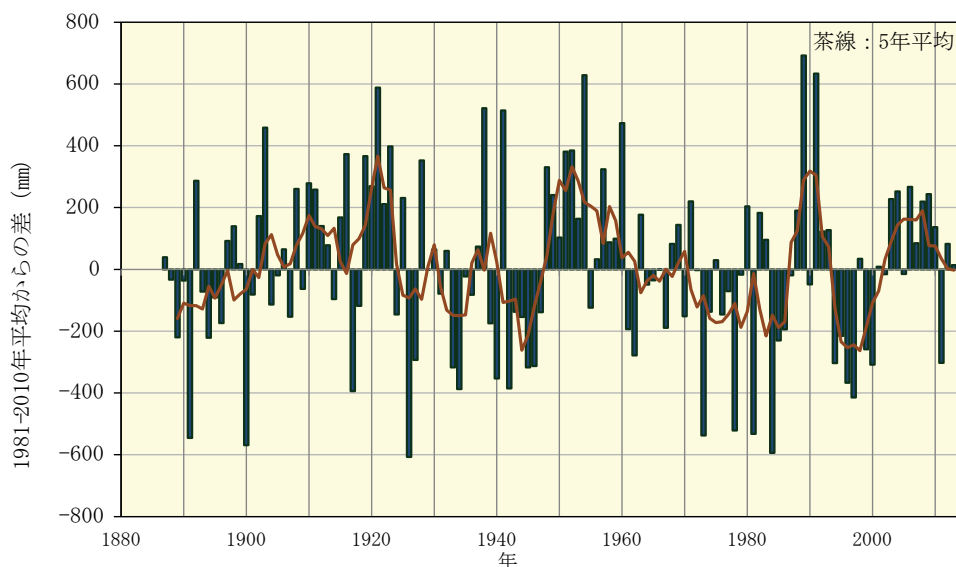


図1-2-2 銚子地方気象台における年降水量の長期的変動の推移

気象庁ホームページのデータを基に作成

③ 日降水量 50mm 以上の日数

銚子地方気象台の観測データでは、日降水量 50mm 以上日数が増加しています。

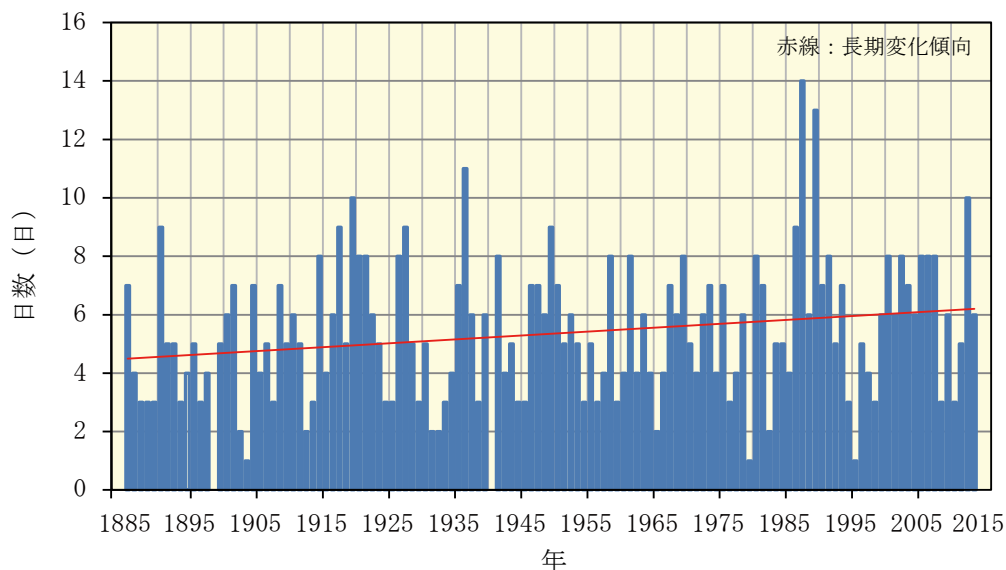


図1-2-3 銚子地方気象台における日降水量50mm以上日数の推移

気象庁ホームページのデータを基に作成

④ 海域平均海面水温（千葉県周辺）

千葉県の周辺（外洋）である「関東の東」*の海面水温は、100 年当たり 0.7 ～ 0.9℃ 上昇しています。

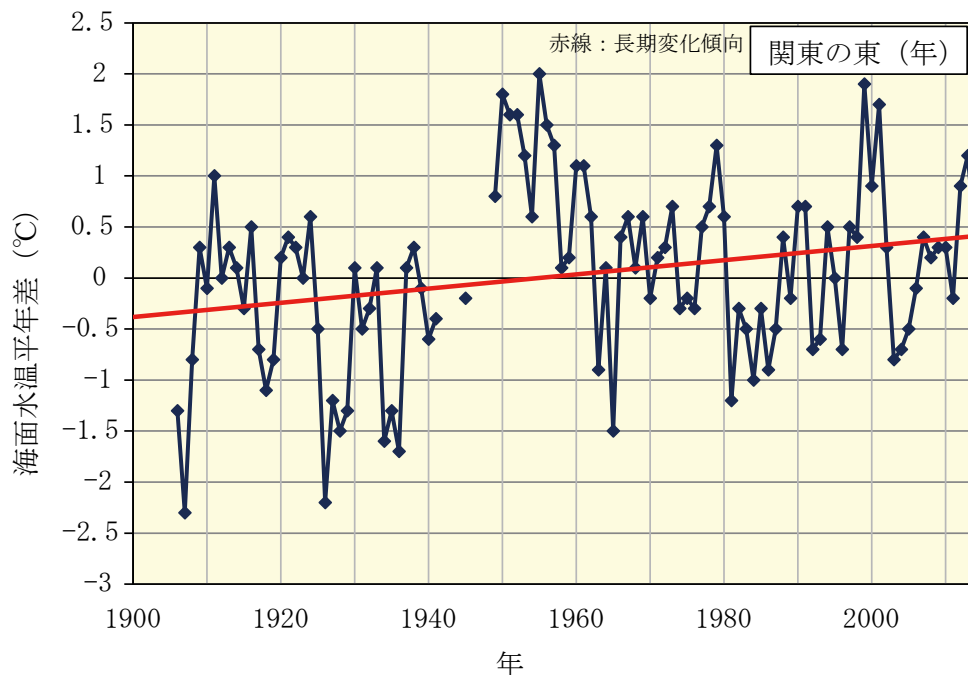


図1-2-4 関東の東の海域における年平均海面水温の変動推移

気象庁ホームページ「海洋の診断表」のデータを基に作成

*気象庁ホームページの診断表（海面水温の長期変化傾向（日本近海））では、千葉県の館山から福島県にかけての海域を「関東の東」、館山以南を「関東の南」としています。

(2) 農林水産業

① 水稻の生育

水稻においては、生育期間中の平均気温の上昇に伴い、生育日数が短縮する傾向にあります。

また、乾物生産が促進され、精玄米重が増加する傾向にあります。

表1-2-1 移植日から成熟期までの水稻生育日数の変化

年次	日数	
	北総（香取市）	内湾（千葉市）
1984-1993年平均	142日	130日
2005-2014年平均	133日	126日

② ナシ生産

ナシにおいては、収穫期が早まる傾向にあります。

主力品種である「幸水」では、以前は困難だった盆前（8月13日より前）の出荷割合が高くなっています。また、「豊水」では、8月に収穫できる果実の割合が以前よりも高くなっています。

③ ノリ養殖生産

ノリの養殖に大きな影響を与える秋～年末の間の東京湾の水温について、1970～1979年平均と2000～2009年平均を比較すると概ね1℃以上高くなっています。そのため、近年は秋～年末の生産枚数が落ち込む年が多くなっています。

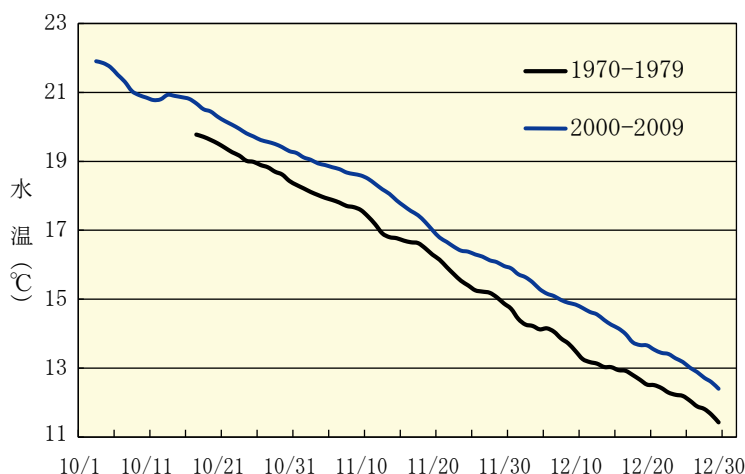


図1-2-5 東京湾における10～12月の水温の長期変動

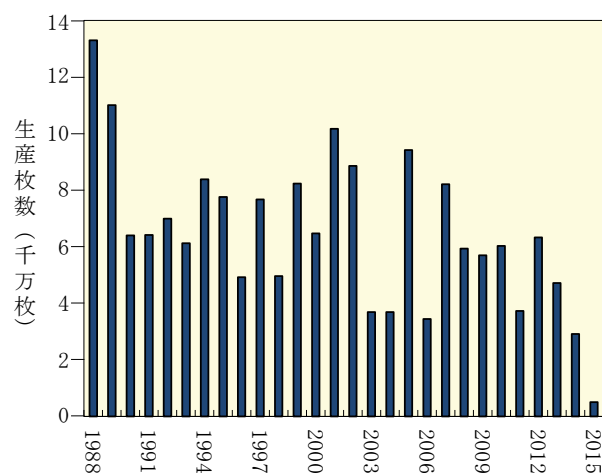


図1-2-6 千葉県のノリの年内生産枚数*

2000年以降は生産枚数が落ち込む年が多くなっている

※ 年内生産枚数：その年の秋から12月末までの生産量

1-3 地球温暖化対策の動向

(1) 地球温暖化の原因：人為的な温室効果ガスの排出

IPCC の報告によると、産業革命以降の地球の平均気温の上昇は、二酸化炭素などの温室効果ガスを人為的に排出したことによる影響が主因である可能性が極めて高いとされています。

また、今後の人為的な温室効果ガス排出の推移について4つのシナリオを作成しており、今後、効果的な対策を取らなかった場合のシナリオ（下図赤線 RCP8.5、高位参照シナリオ）では、世界の平均気温は今世紀末に最大 4.8℃上昇すると予測されています。

2010年の第16回気候変動枠組条約締約国会議（COP16）では「カンクン合意」において、気温上昇を工業化以前のレベルから 2℃未満に抑えることが合意されています。図 1-3-1 の青線（RCP2.6）が 2℃未満に抑える水準となります。

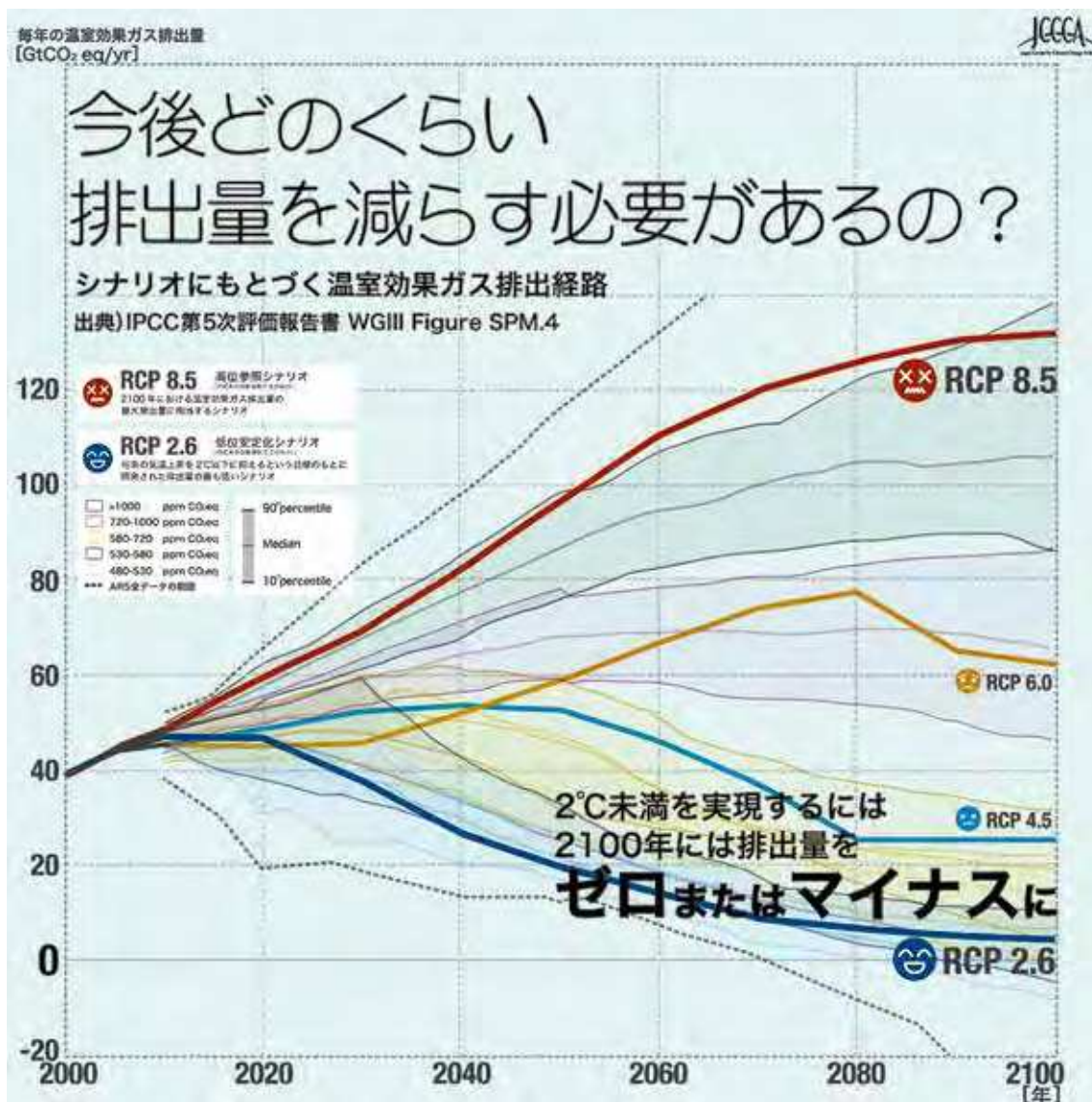


図1-3-1 シナリオに基づく温室効果ガス排出経路

全国地球温暖化防止活動推進センターHPから
<http://jccca.org/>

縦軸は年間の世界の温室効果ガス排出量。気温上昇を2℃未満とするためには、青線(RCP2.6)の排出量に抑えることが必要。2100年には排出量をゼロ又はマイナスにする必要がある。

このRCP2.6シナリオでは、世界全体の温室効果ガス排出量を2050年までに2010年比で40～70%減、2100年には排出がゼロになる必要があります。

また、温室効果ガス排出量の抑制が遅れば、気温上昇を2℃未満に抑えるシナリオの選択肢が狭まり、対策に必要なコストも現在より増大するとされています。

【コラム】RCPシナリオ 温室効果ガス排出のシナリオ

日本の気候変動とその影響2012年度版(文部科学省、気象庁、環境省)を基に作成

RCPシナリオは、IPCCが第5次評価報告書(2013)で扱う気候予測に用いるシナリオとして、2007年に示されたものです。政策的な緩和策を前提として、将来、温室効果ガスをどのような濃度に安定化させるかという考え方から、その代表的濃度経路(RCP: Representative Concentration Pathways)として示しています。

RCPシナリオは、社会経済モデルから作成した多くのシナリオから、

- ① シナリオ間の放射強制力が明確にかけ離れていること。
- ② シナリオの数が奇数でないこと(奇数だと、中位の放射強制力を持つシナリオの実現確率が最も高いと誤解される恐れがあるため)。
- ③ 放射強制力が高/低の二通りでないこと。
- ④ 多すぎないこと。

を基準に、以下の4つのシナリオが選択されました。

低位安定化シナリオ RCP2.6	気温の上昇を2℃未満に抑えるために設定されたシナリオ
中位安定化シナリオ RCP4.5	中間のシナリオ
高位安定化シナリオ RCP6.0	中間のシナリオ
高位参照シナリオ RCP8.5	今後有効な対策をとらない、排出量が最も多いシナリオ

RCPの後の数字は、産業革命以前と比較した世紀末の地球の「放射強制力」(W/m^2)の目安を示しており、値が大きいほど地球温暖化の程度が大きくなります。

なお、IPCC第4次評価報告書では、「1750年以降の人間活動は、世界平均すると温暖化の効果を持ち、その放射強制力は $+1.6[+0.6 \sim 2.4]W/m^2$ であるとの結論の信頼性はかなり高い」とされています。

RCPシナリオの概要

名称	放射強制力の目安	2100年の温室効果ガス濃度	濃度の推移
RCP2.6	2100年以前に約 $3W/m^2$ でピーク、その後減少、2100年ごろに $2.6W/m^2$	2100年以前に約490ppmでピーク、その後減少	ピーク後減少
RCP4.5	2100年以降約 $4.5W/m^2$ で安定化	約650ppm(2100年以降安定化)	安定化
RCP6.0	2100年以降約 $6.0W/m^2$ で安定化	約850ppm(2100年以降安定化)	安定化
RCP8.5	2100年において $8.5W/m^2$ を超える	約1,370ppmを超える	上昇が続く

このシナリオでは、2100年時点での平均気温の上昇は、1986-2005年平均と比較して、RCP2.6で1℃程度、RCP8.5で最大4.8℃(4℃程度)となっています。

(2) 地球温暖化対策に係る世界と日本の動向^{※1}

温室効果ガスの排出量を減少させるには、世界全体で人為的な排出を抑制していくことが重要です。国連は1992（平成4）年に地球サミットを開催し、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標とする気候変動枠組条約を採択しました。

この条約のもと、1997（平成9）年には京都で開催された締約国会議（COP3）で「京都議定書」が採択され、国別の削減率を規定した国際的な枠組み（期間：2008－2020）が初めて構築されました。

しかしながら、京都議定書では、先進国のみが排出削減の義務を負うことからアメリカが批准しなかったことや、中国など排出量が急速に増大している途上国が参加しなかったため、2008年の世界全体の温室効果ガス排出量の27%しかカバーしていませんでした。

京都議定書の期間後となる2020（平成32）年以降の枠組みについては、全ての国が参加する公平かつ実効的なものとなるよう議論が進められ、2015（平成27）年12月に開催されたCOP21で、条約締約国である196の国と地域の全てが合意した「パリ協定」が採択されました。

このパリ協定では、地球の平均気温の上昇を産業革命前に比べて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ことを目標とし、各国が温室効果ガス排出削減の自主目標を設定し地球温暖化対策に取り組んでいくこととしています。

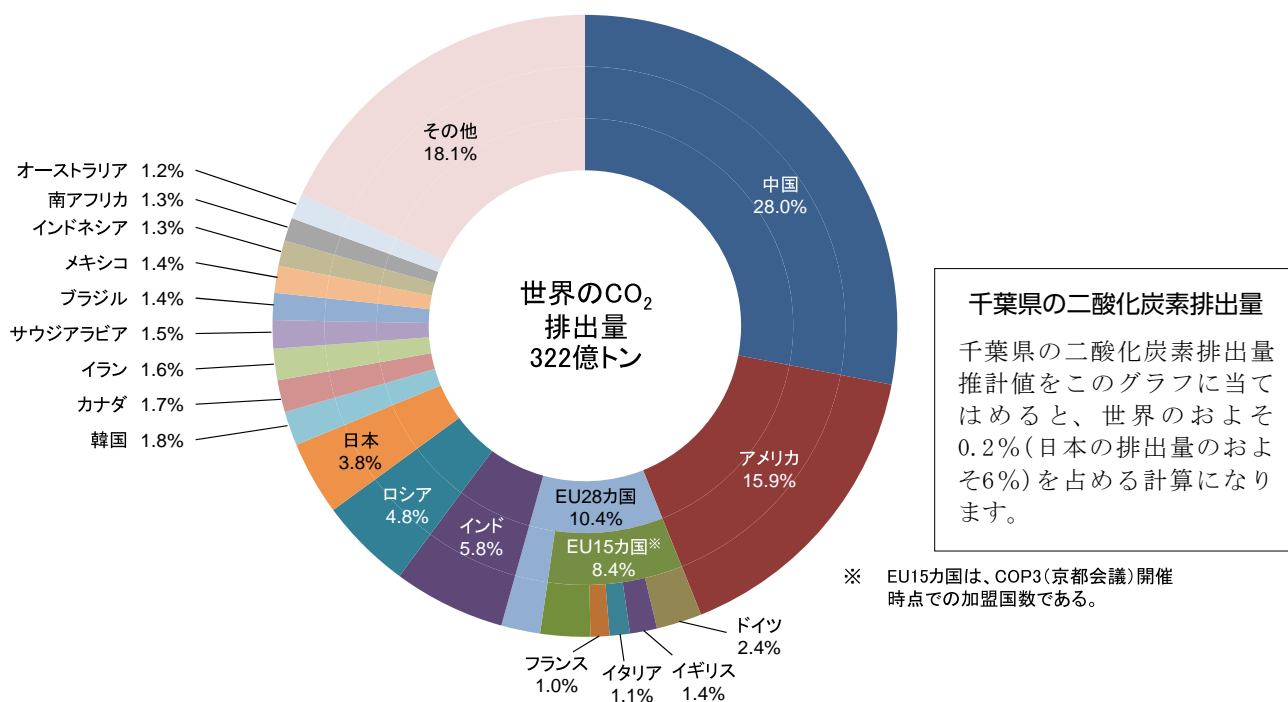


図1-3-2 世界のエネルギー起源二酸化炭素排出量 2013(H25)年

出典：環境省ホームページ掲載資料「世界のエネルギー起源二酸化炭素排出量」

※1 環境省ホームページ「気候変動の国際交渉」「地球温暖化対策推進法と地球温暖化対策計画」及び関連資料を基に作成

日本は1997（平成9）年の京都議定書採択を受け、国内で「地球温暖化対策の推進に関する法律」（以下、「地球温暖化対策推進法」という）を制定、「京都議定書目標達成計画」を策定し地球温暖化対策を進めてきました。

しかしながら、京都議定書は世界全体の排出量の27%しかカバーできず、日本は、一部の国のみが今後も削減義務を負う形では世界規模での真の削減につながらないとして、議定書の第二約束期間（2013年～2020年）の枠組みには参加しませんでした^{※2}。

表1-3-1 地球温暖化対策に係る世界と日本の動向

年	世界の動向	日本の動向
1988(S63)	6月 カナダ・トロント会議 11月 気候変動に関する政府間パネル設置	
1990(H2)		10月 地球温暖化防止行動計画 策定
1991(H3)	2月 第1回気候変動枠組条約交渉会議	
1992(H4)	6月 環境と開発に関する国連会議 (地球サミット) アジェンダ21採択	
1994(H6)	3月 気候変動枠組条約 発効	
1995(H7)	3月 気候変動枠組条約締約国会議 (COP1)	
1997(H9)	12月 COP3 京都議定書 採択	12月 地球温暖化対策推進本部設置 「2012年に1990年比▲6%」決定
1998(H10)		10月 地球温暖化対策推進法 制定
2002(H14)	3月 COP7 京都議定書運用ルール決定	6月 京都議定書 批准
2005(H17)		4月 京都議定書目標達成計画 策定
2009(H21)	7月 G8イタリア・ライクラサミット	7月 「2050年に▲80%」を宣言
2010(H22)	9月 国連気候変動首脳会合 12月 COP16 カンクン合意 決定	9月 首脳会合で「2020年に1990年比 ▲25%」を宣言
2011(H23)		(3月 東日本大震災)
2012(H24)	12月末 京都議定書第1約束期間終了	12月 「2020年度に2005年度比 ▲3.8%以上」を閣議決定
2013(H25)		3月 京都議定書目標達成計画終了
2015(H27)	12月 COP21 パリ協定 採択	7月 地球温暖化対策推進本部で 「2030年度に2013年度比 ▲26%」を決定
2016(H28)		5月 地球温暖化対策計画策定

※2 外務省ホームページ「京都議定書に関する日本の立場」（平成22年12月）から引用

日本は2020年までの温室効果ガス排出の削減目標を「1990年比で25%削減」として取組を進めてきましたが、2011（平成23）年3月の東日本大震災など日本が直面した状況の変化を受けて目標の見直しを行い、2012（平成24）年12月に、「原子力発電による温室効果ガスの削減効果を含めずに2005年度比3.8%削減」という目標を新たに設定しました。

2020年以降の削減について、日本は、2015（平成27）年12月のパリ協定採択にあわせ、「2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比26%削減する」という目標を掲げ、2016（平成28）年5月には地球温暖化対策計画を策定しました。

計画では、2030年度の目標に加え、2050年までに80%の温室効果ガスを排出削減する長期的目標も掲げられました。

この長期的目標を見据え、「抜本的排出削減を可能とする革新的技術の開発・普及などイノベーションによる解決を最大限に追求するとともに、国内投資を促し、国際競争力を高め、国民に広く知恵を求めつつ、長期的、戦略的な取組の中で大幅な排出削減を目指す」としています。

(3) 千葉県の地球温暖化対策

千葉県は、1993（平成5）年度に、地球サミットで採択されたアジェンダ21の地域版である「ローカルアジェンダ21」として千葉県地球環境保全行動計画を策定し、地域の立場から地球環境保全の取組を始めました。

また、1997（平成9）年に京都議定書が採択されたことを受け、2000（平成12）年度には「千葉県地球温暖化防止計画」（平成18年度改定）を策定し、県として地球温暖化対策を総合的に進めてきたところです。

計画では、県の温室効果ガス排出量が1990（基準）年比で1.3%減少となることを目指しましたが、結果としては、2008～2012（平成20～24）年の5年平均値で3.7%の増加となりました。

排出量が当初の計画どおり減少しなかった原因は、東日本大震災を契機に、電源を構成する発電所のうち火力の割合が増加したことや、事務所・店舗面積の増加、人口増加などによるものでした。

また、各主体の省エネルギーの取組も計画で想定していたとおりには進みませんでした。

なお、当初は計画期間を2010（平成22）年までとしていましたが、東日本大震災の影響で国の地球温暖化対策が見直されることとなったため、計画期間を延長し、その間、特に再生可能エネルギーの導入に注力するなど、必要な対策を進めてきました。

表1-3-2 千葉県の地球温暖化対策

年度	千葉県の地球温暖化対策
1993 (H5)	2月 千葉県環境憲章 制定 (県民の環境保全に配慮した行動の規範)
1993 (H5)	11月 千葉県地球環境保全行動計画 (ローカルアジェンダ 21) 策定 オゾン層の破壊、地球温暖化など9つの課題に対する行動計画
1995 (H7)	3月 千葉県環境基本条例 制定
1996 (H8)	8月 千葉県環境基本計画 策定 温室効果ガス発生抑制の地球温暖化対策を記載
1997 (H9)	3月 千葉県環境保全率先行動計画 策定 千葉県の事務事業に関する率先行動の計画
2000 (H12)	2月 千葉県地球温暖化防止計画 策定 目標 2010年に基準(1990)年比▲6%
2006 (H18)	6月 千葉県地球温暖化防止計画 改定 目標 主体別取組目標を設定 (排出量)2010年に基準(1990)年比▲1.3%
2011 (H23)	3月 (東日本大震災)
2012 (H24)	3月 千葉県地球温暖化防止計画の期間延長を決定

2015 (平成 27) 年 7 月に、国が「2030 年度に 2013 年度比で 26%削減する」という目標を掲げ、翌 2016 (平成 28) 年 5 月に地球温暖化対策計画を策定しました。

また、条約締約国全てが参加して採択されたパリ協定により、世界的にも地球温暖化対策は新たな段階へと進みました。

こうした世界や国の動きを受けて、本県においてもこれまでの取組をより一層進めた新たな計画を策定し、県民、事業者、自治体など全ての主体が一体となって地域レベルでの地球温暖化対策に取り組んでいかなければなりません。

また、温室効果ガス排出の削減対策に加え、今後想定できる最大限の削減対策を講じたとしても避けることのできない、気温の上昇や気候変動に対して適応していく「適応策」も必要となります。

適応策は長期的な視点で、今後予測される気候変動の不確定さなども考慮しつつ慎重に検討する必要があることから、本計画では県の適応策の方向性をとりまとめ、今後の施策検討につなげていきます。

【コラム】20 世紀後半の地球温暖化

国立環境研究所ウェブサイト「ココが知りたい地球温暖化」を基に作成

地球の気温は大気の温室効果だけで決まらず、日射強度の変動による影響も受けます。日射強度は地軸や太陽との距離との関係と太陽活動そのものの影響があり、いわゆる氷河期（氷期と間氷期）が周期的に繰り返されており、また、太陽活動も強弱を繰り返しています。

北半球の気温偏差（下図）をみると、20 世紀半ば以降、短期間で急激な気温上昇が起こっていることがわかります。この上昇は、2～10 万年単位で起こる地球の氷期、間氷期のサイクル（ミランコビッチサイクル）^{*1}や数百年スケールの太陽活動の強弱^{*2}に伴う日射量変動だけでは説明できず、温室効果ガス濃度の増加を考慮しなければ 20 世紀後半の温暖化を説明できない、とされています。

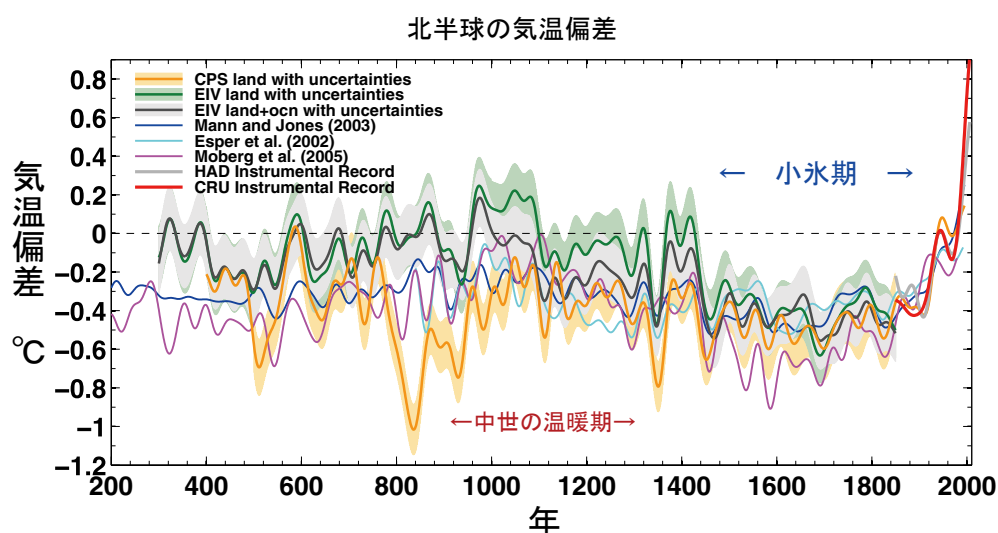


図 北半球の気温偏差

過去1800年間の復元された北半球の気温偏差の時系列。1961～1990年の平均気温の偏差として示す（複数の推定法を用いたため、値には幅があります）。中世の温暖期（約900年から約1400年）や小氷期（約1400年から約1900年）と呼ばれるような気候変動があったことがわかる。また、約1970年頃（20世紀後半）から気温が短期間で急激に上昇した、最近の温暖化がみられる。（Mann et al. [2008] PNAS, 105, 36, 13252-13257）（Copyright [2008] National Academy Science, U.S.A.）

※1 ミランコビッチサイクル

いわゆる氷河期（氷期と間氷期）は太陽と地球の距離や地軸の傾きが原因で2～10 万年の周期で変動しており、この周期のことをミランコビッチサイクルと呼んでいます。この周期は理論的に計算でき、今後3 万年以内に氷期が始まる確率は低いとされています。

また、このサイクルにおける気温上昇は1 万年で4～7℃程度であり、20 世紀以降に起こっている急激な気温上昇は説明できません。

※2 太陽活動の強弱に伴う日射量の変動

過去2000 年間の気温の推移（上図）をみると、「中世の温暖期」や「小氷期」とよばれる、北半球気温の変動幅が1℃未満の気候変動があり、中世には太陽活動が比較的活発であったために温暖であったと推測されており、一方で15～19 世紀頃には太陽活動が低下したために小氷期がもたらされたと考えられています。しかし、20 世紀後半には太陽活動の活発化はみられないことから、20 世紀後半の温暖化を太陽活動の変化のみによって説明することはできません。