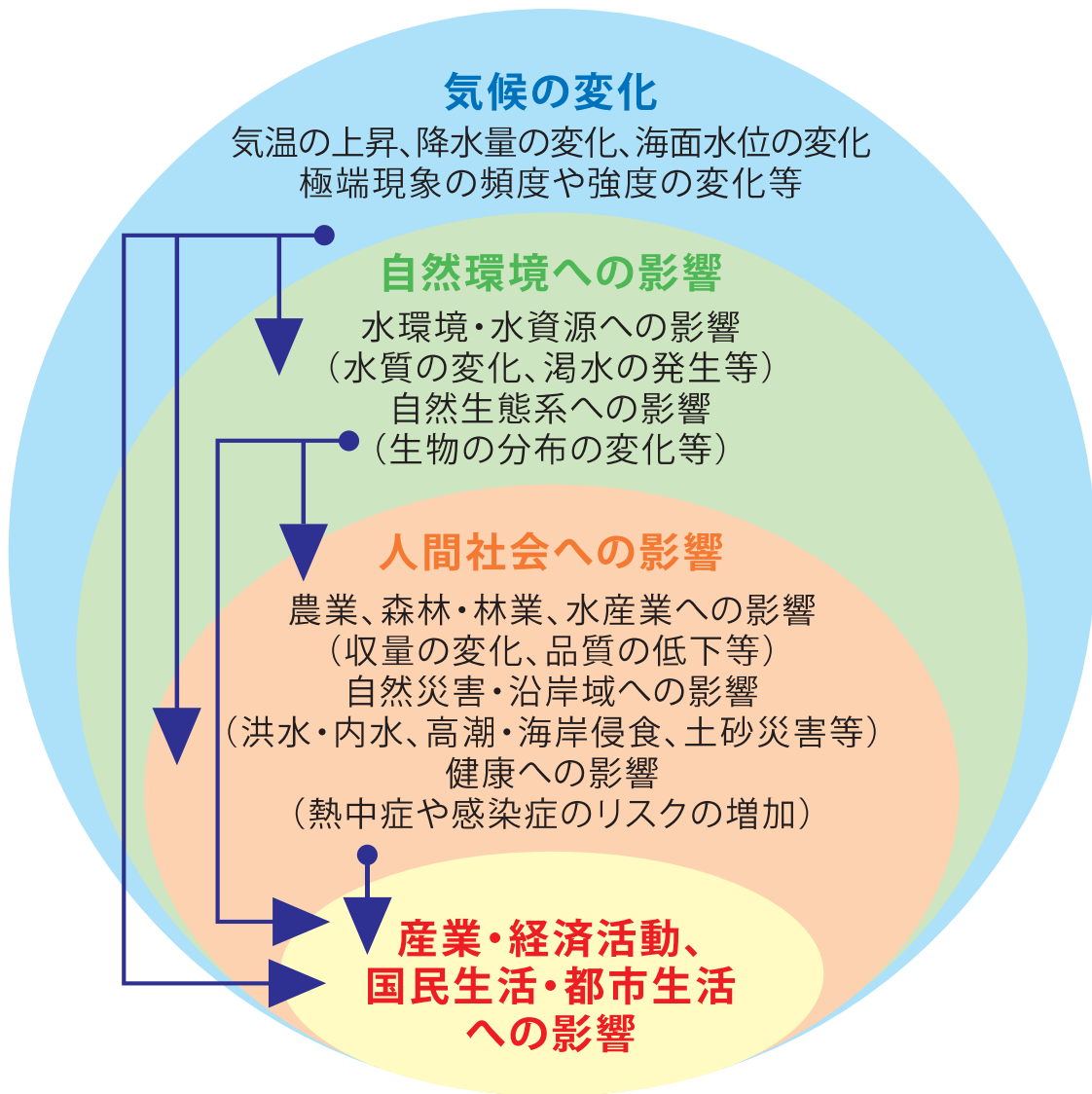


### 2.1 気候変動の現状と将来予測

#### 2.1.1 気候変動問題とは

私たちの社会はその地域の気候の上で形づくられています。今その気候が地球規模で私たちが経験したことのないものに変わりつつあります。

現在の地球は過去1400年間で最も暖かくなっています。地球温暖化により、地球規模で気温や海水温が上昇し氷河や氷床<sup>6</sup>が縮小しています。また、平均気温の上昇のみならず、異常高温(熱波)や大雨・干ばつの増加などの様々な気象の変化を伴っています。その影響は、早い春の訪れなどによる生物活動の変化や、水資源や農作物など、自然生態系や人間社会に既に現れています。将来、地球の気温はさらに上昇し、水、生態系、食糧、産業・経済活動、健康など様々な分野に、より深刻な影響を与えると考えられています。



資料：気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018  
(2018年2月/環境省・文部科学省・農林水産省・国土交通省・気象庁)

図 2-1 気候変動から産業・経済活動、国民生活・都市生活への影響の流れ

6【氷床】南極大陸や北極近くのグリーンランドにある、広い土地を覆う厚い氷のこと。

## 2.1.2 地球温暖化の原因

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)<sup>7</sup>が2013年～2014年に公表した「第5次評価報告書」においては、20世紀半ば以降に見られる地球温暖化の主な要因は、人間活動による温室効果ガスの増加である可能性が極めて高く、地球温暖化は疑う余地がないと言われています。

大気に含まれる二酸化炭素などの温室効果ガスには、海や陸などの地球の表面から地球の外に向かう熱を大気に蓄積し、再び地球の表面に戻す「温室効果」があります。18世紀半ばの産業革命の開始以降、人間活動による化石燃料の使用や森林の減少などにより、大気中の温室効果ガスの濃度は急激に増加しました。これにより大気の温室効果が強まったことが、地球温暖化の原因と考えられています。

表 2-1 地球温暖化に関する科学的知見の変化(IPCC報告書)

報告書	公表年	人間活動が及ぼす温暖化への影響についての評価
<b>第1次報告書</b> First Assessment Report 1990(FAR) 	1990年	<b>「気温上昇を生じさせるだろう」</b> 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。
<b>第2次報告書</b> Second Assessment Report: Climate Change 1995(SAR) 	1995年	<b>「影響が全地球の気候に表れている」</b> 識別可能な人為的影響が全球の気候に表れている。
<b>第3次報告書</b> Third Assessment Report: Climate Change 2001(TAR) 	2001年	<b>「可能性が高い」(66%以上)</b> 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 <u>可能性が高い</u> 。
<b>第4次報告書</b> Fourth Assessment Report: Climate Change 2007(AR4) 	2007年	<b>「可能性が非常に高い」(90%以上)</b> 温暖化には疑う余地がない。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 <u>可能性が非常に高い</u> 。
<b>第5次報告書</b> Fifth Assessment Report (AR5) 	2013～ 2014年	<b>「可能性が極めて高い」(95%以上)</b> 温暖化には疑う余地がない。 20世紀半ば以降の温暖化の主な要因は、人間活動の <u>可能性が極めて高い</u> 。

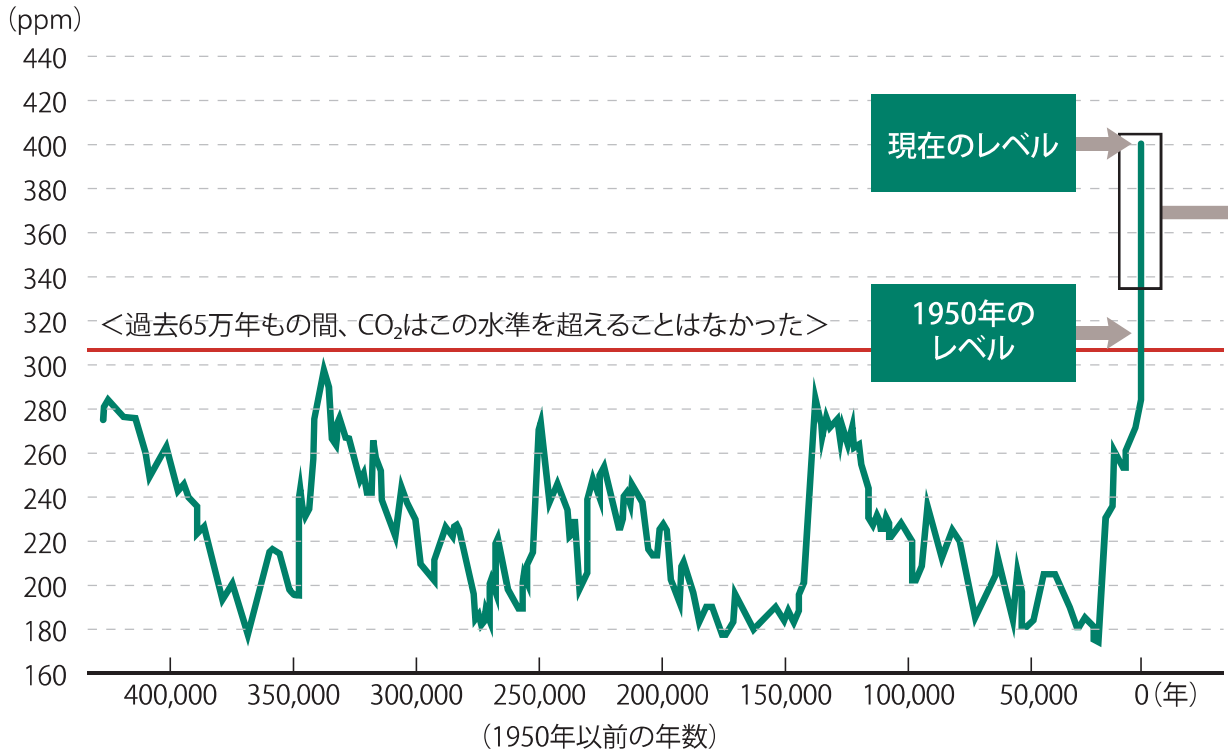
備考) 2021～2022年に第6次評価報告書が公表される予定。

資料: IPCC「1.5℃特別報告書」の概要(2019年7月/環境省)より本市作成

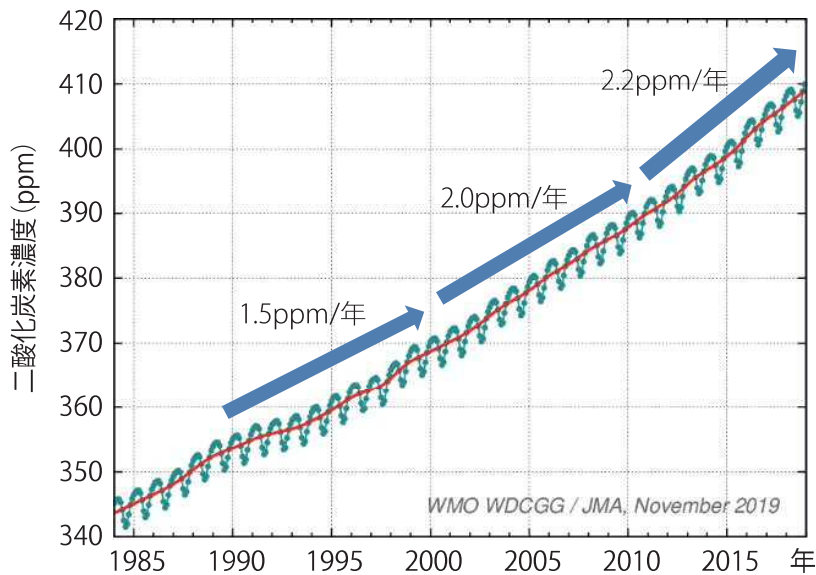
7【気候変動に関する政府間パネル(IPCC)】Intergovernmental Panel on Climate Changeの略。各国の研究者が政府の資格で参加し、気候変動のリスクや影響及び対策について議論するための公式の場として、1988年11月に設置されたもの。

### 2.1.3 大気中の二酸化炭素濃度

大気中の二酸化炭素濃度は、今、過去65万年の間で例のない水準まで増加しており、2018年には世界平均の二酸化炭素濃度が407.8ppmとなりました。最近10年間の年平均増加量は約2.2ppmであり、1990年代の年平均増加量である約1.5ppm、2000年代の年平均増加量である約2.0ppmよりも速いペースとなっています。



資料：令和2年版環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書（2020年6月/環境省）



※青色は月平均濃度。赤色は季節変動を除去した濃度

資料：気象庁ホームページ (<http://www.jma.go.jp/>) より本市作成

図 2-2 地球全体の二酸化炭素濃度の経年変化

## 2.1.4 気候変動の影響と将来予測

### ① 世界における影響と将来予測

近年、世界中で極端な気象現象が観測されています。強い台風、集中豪雨<sup>8</sup>、干ばつや熱波などの異常気象による災害が各地で発生し、多数の人々が亡くなったり、農作物に甚大な被害をもたらしたりといったことが毎年のように報告されており、世界気象機関(WMO)<sup>9</sup>は、これら異常気象の発生頻度の増加は長期的な地球温暖化の傾向と一致していると指摘しています。

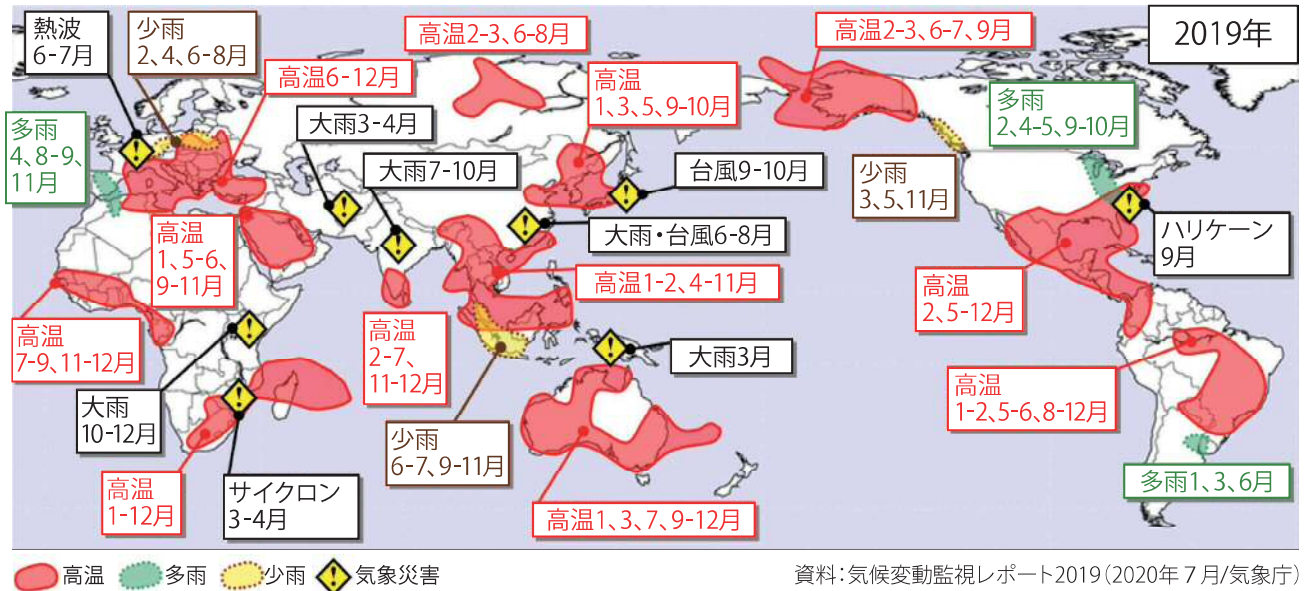


図 2-3 2019年に発生した主な異常気象・自然災害

世界の平均気温は、1891年～2019年の期間に、100年あたりで0.74℃上昇しています。IPCC「第5次評価報告書」では、21世紀末(2081～2100年の間)の地球の平均気温は20世紀末(1986～2005年の間)に比べ、厳しい温室効果ガス削減策を取った場合(RCP<sup>10</sup>2.6)では0.3～1.7℃上昇、厳しい温室効果ガス削減策を取らなかった場合(RCP8.5)では2.6～4.8℃上昇すると予測されています。

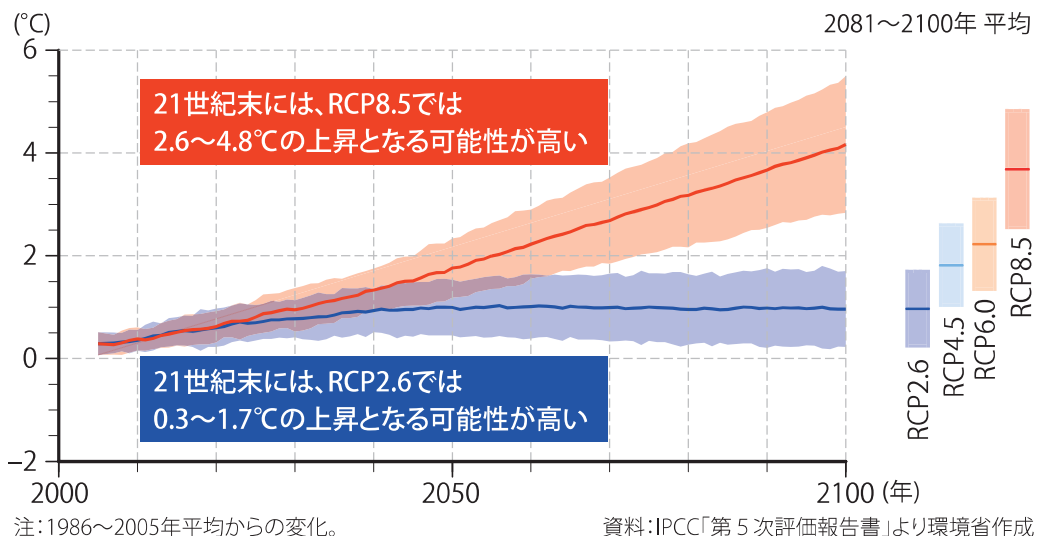


図 2-4 世界平均気温の変化と将来予測

8【集中豪雨】同じような場所で数時間にわたり強く降り、100mmから数100mmの雨量をもたらす雨のこと。

9【世界気象機関(WMO)】World Meteorological Organizationの略。地球の大気の状態と動き、大気と海洋の相互作用、それが作り出す気候とその結果による水資源の分布、そして関連の環境問題について権威ある科学情報を提供する国連の専門機関。

10【RCP】代表的濃度経路(Representative Concentration Pathways)の略。人間活動に伴う温室効果ガス等の大気中の濃度が、将来どの程度になるかを想定したもので、IPCC「第5次評価報告書」ではRCP2.6、RCP4.5、RCP6.0、RCP8.5の4種類が用いられた。値が大きいかほど2100年までの温室効果ガス排出が多いことを意味し、将来的な気温上昇量が大きくなる。

## ② 国内及び道内・市内における影響と将来予測

### ア 国内各分野における主な影響

#### 自然災害

大雨<sup>11</sup>や短時間強雨<sup>12</sup>の増加に伴う水害が各地で観測されており、今後、大雨や短時間強雨の強度・頻度の増加に伴う河川の洪水・土砂災害などが懸念されます。

#### 産業・経済活動への影響

世界各地での気候変動が、サプライチェーン<sup>13</sup>を通じて国内の産業・経済へ影響を及ぼす可能性が懸念されます。

#### 健康への影響

熱中症による死亡者数の増加や Dengue 熱<sup>14</sup>等を媒介する蚊の北上などが確認されており、今後、熱中症搬送者数の全国的な増加、特に東日本以北での増加が懸念されます。

#### 水環境・水資源への影響

全国の公共用水域の水温上昇や湯水による取水制限が確認されており、今後、積雪量の減少による湯水の発生頻度の増加・長期化や水源の富栄養化<sup>15</sup>による異臭味被害などが懸念されます。

#### 自然生態系への影響

気候変動が種の絶滅や生息・生育域の移動・減少・消滅などを引き起こし、生物多様性<sup>16</sup>や生態系サービス<sup>17</sup>が失われる可能性などが懸念されます。

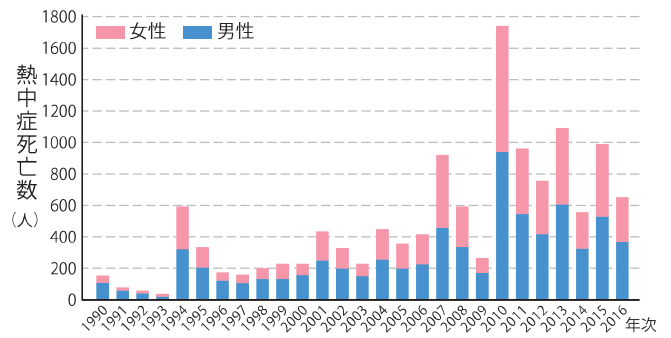
#### 農業・漁業への影響

気温の上昇による農作物の品質低下や収穫量の減少が確認されており、今後、農作物のさらなる品質低下や漁獲量の減少などが懸念されます。



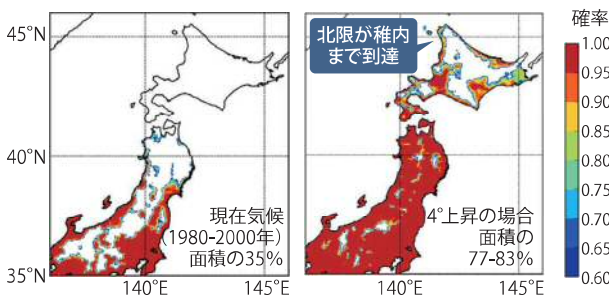
資料：平成28年度の被害被害額(確報値)を公表(2018年3月/国土交通省)

図 2-5 空知川の堤防決壊により浸水した南富良野町(2016年8月)



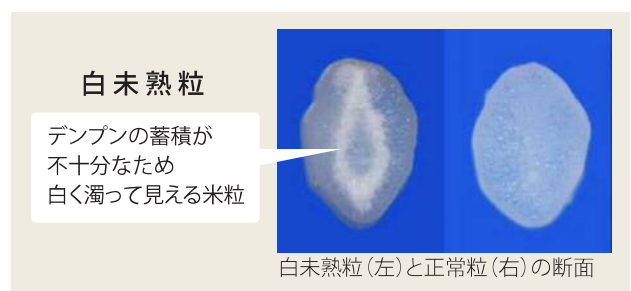
資料：熱中症環境保健マニュアル2018(2018年4月/環境省)

図 2-6 日本における男女別熱中症死亡数の経年変化(1990~2016年)



資料：「タケ、北日本で分布拡大のおそれ」(2017年10月/長野県環境保全研究所、東北大学、森林総合研究所、気象庁気象研究所、筑波大学、東京大学、国立環境研究所、総合地球環境研究所)

図 2-7 竹林の生育に適した環境だと予測された地域(着色部分)



資料：平成27年度地球温暖化影響調査レポート(2016年10月/農林水産省)

図 2-8 気温の上昇によるコメの品質低下

11【大雨】本計画においては、日降水量200mmや400mm以上の雨のこと。

12【短時間強雨】本計画においては、1時間降水量30mmや50mm以上の雨のこと。

13【サプライチェーン】原料調達・製造・物流・販売・廃棄等の一連の流れのこと。

14【Dengue熱】蚊を介して感染する病気の一つ。人から人へ感染しない。主な症状は発熱、頭痛、筋肉痛、皮膚の発疹など。

15【富栄養化】海水や川の水に含まれる栄養分が増えすぎてしまうこと。

16【生物多様性】多種多様な生き物が存在し、それらが互いにつながりを持っていることを表す言葉。この生き物たちのつながりにより、地球上では豊かな生態系が保たれている。

17【生態系サービス】生物・生態系由来の酸素・食料供給や土壌流出防止、洪水防止などの人類の利益になる機能のこと。

## イ 国内及び道内・市内の気象現象における影響(気温)

### 国内

平均気温が世界(100年あたり約0.74℃)より速いペース(100年あたり約1.21℃)で上昇しています。厳しい温室効果ガス削減策を取らなかった場合(RCP8.5)、気温はさらに上昇し、その上昇幅は南部よりも北部で大きくなると予測されています。

### 道内・市内

平均気温が世界や日本より速いペース(100年あたり約1.60℃)で上昇しています。厳しい温室効果ガス削減策を取らなかった場合(RCP8.5)、21世紀末の年平均気温は20世紀末と比べて5℃程度上昇すると予測されています。

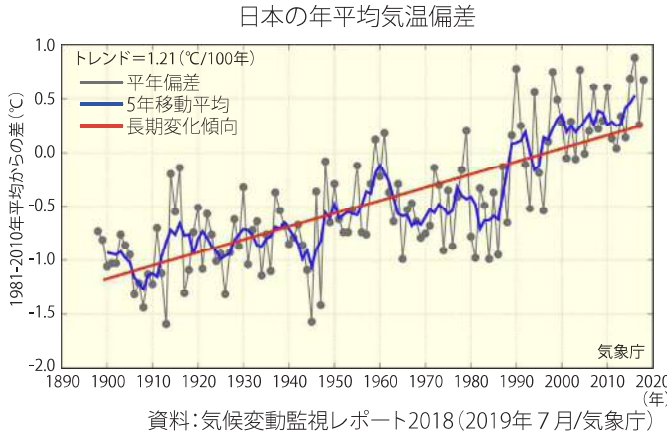


図 2-9 日本における年平均気温の経年変化

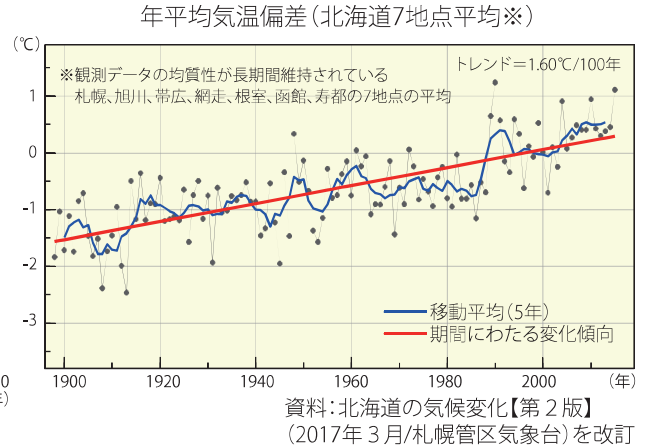


図 2-10 北海道における年平均気温の経年変化

## ウ 国内及び道内・市内の気象現象における影響(真夏日<sup>18</sup>・猛暑日<sup>19</sup>・熱帯夜<sup>20</sup>)

### 国内

真夏日・猛暑日・熱帯夜が増加しており、厳しい温室効果ガス削減策を取らなかった場合(RCP8.5)、いずれも、さらに増加すると予測されています。

### 道内・市内

夏日・真夏日の日数に明らかな変化傾向は見られてはいませんが、厳しい温室効果ガス削減策を取らなかった場合(RCP8.5)、20世紀末には年5日程度だった真夏日が21世紀末には年21日程度に増加するほか、これまでほとんどなかった熱帯夜が年10日程度発生すると予測されています。

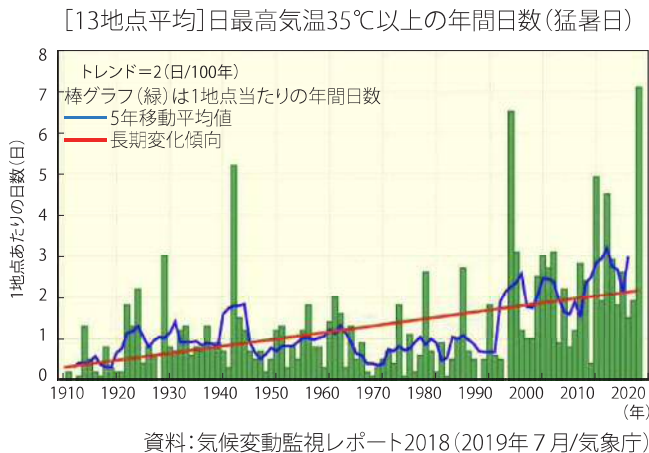


図 2-11 日本における猛暑日の発生日数の経年変化

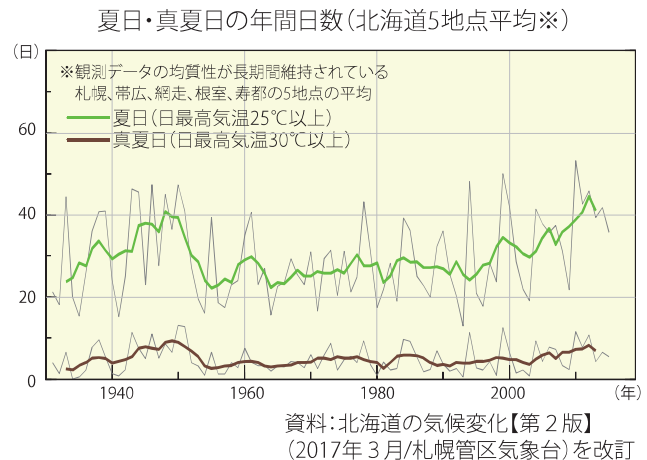


図 2-12 北海道における夏日・真夏日の発生日数の経年変化

18【真夏日】日最高気温が30℃以上の日のこと。

19【猛暑日】日最高気温が35℃以上の日のこと。

20【熱帯夜】夜間(夕方から翌朝)の最低気温が25℃以上の日のこと。

## エ 国内及び道内・市内の気象現象における影響(降雨)

### 国内

短時間強雨が増加している一方、雨が降らない日も増加しています。厳しい温室効果ガス削減策を取らなかった場合(RCP8.5)、短時間強雨や雨が降らない日がさらに増加すると予測されています。

### 道内・市内

短時間強雨の発生回数や降水量が増加傾向にあります。厳しい温室効果ガス削減策を取らなかった場合(RCP8.5)、21世紀末には大雨や短時間強雨の頻度が増加すると予測されています。

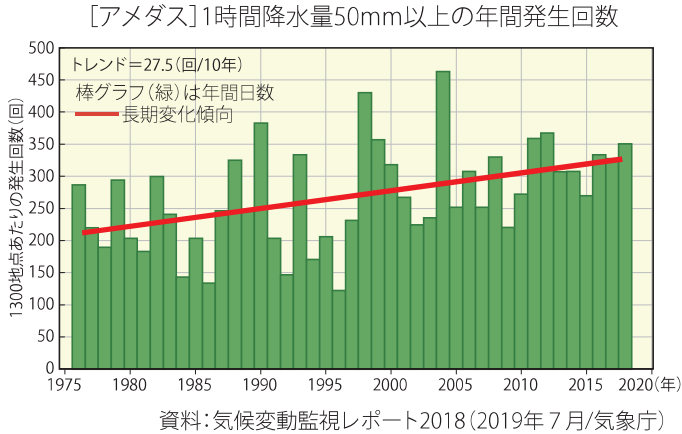


図 2-13 日本における短時間強雨の発生回数の経年変化

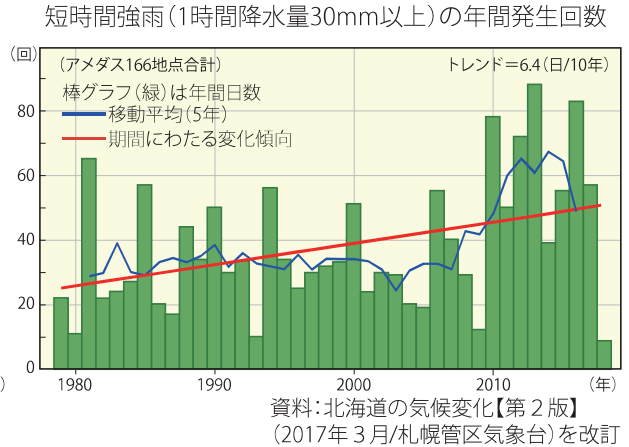


図 2-14 北海道における短時間強雨の発生回数の経年変化

## オ 国内及び道内・市内の気象現象における影響(積雪)

### 国内

日本海側の積雪量が減少しています。厳しい温室効果ガス削減策を取らなかった場合(RCP8.5)、特に北日本の日本海側で積雪量の大きな減少が予測されています。一方、本州や北海道の内陸部では10年に一度くらいしか発生しない大雪が現在より高頻度で発生すると予測されています。

### 道内・市内

日本海側では年最深積雪が減少しています。厳しい温室効果ガス削減策を取らなかった場合(RCP8.5)、道内における21世紀末の年最深積雪は20世紀末と比べて約40%減少すると予測されています。

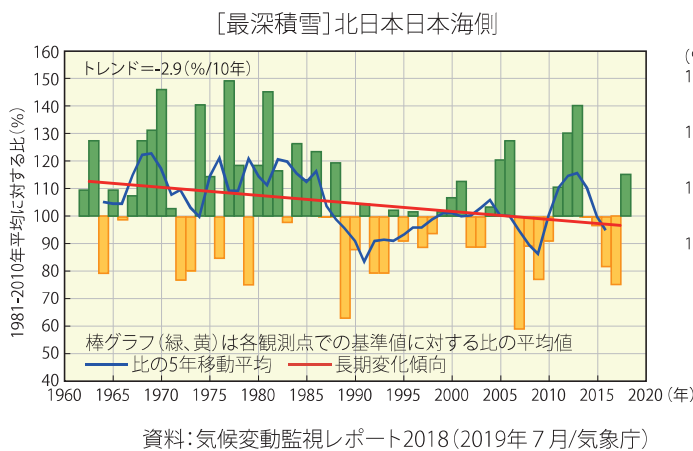


図 2-15 日本における最深積雪の経年変化

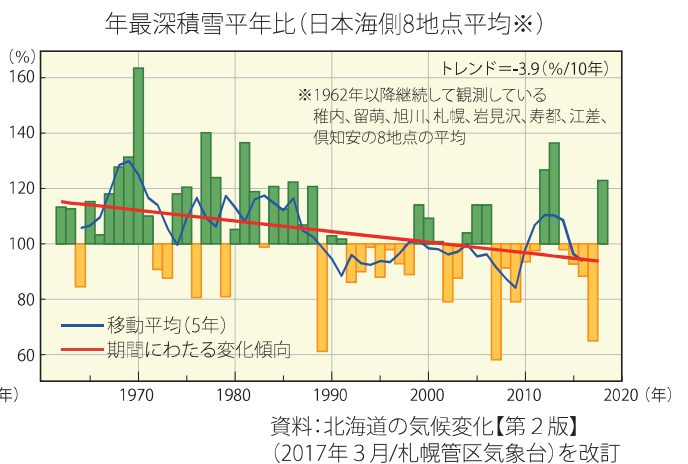


図 2-16 北海道における最深積雪の経年変化

## 2.2 気候変動対策に関する国内外の動向

### 2.2.1 気候変動対策に関する国際動向

#### ① 持続可能な開発目標(SDGs)の採択

人間活動に起因する諸問題を喫緊の課題として認識し、国際社会が協働して解決に取り組んでいくため、2015年9月の国連サミットにおいて「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択されました。

このアジェンダは、国際社会全体の普遍的な目標として採択され、その中に「持続可能な開発目標(SDGs)」として、17のゴールと169のターゲットが設定されています。また、目標達成に向けて、地球上の「誰一人取り残さない」ことを明確に掲げています。

17のゴールには、地球環境の悪化に対する国際社会の危機感が表れています。気候変動は、他のSDGsの達成を左右し得る要素であることから、SDGs全体の達成に向けて、気候変動対策を進めていく必要があります。



資料：国際連合広報センター

図 2-17 持続可能な開発目標(SDGs)

#### ②「パリ協定」の採択・発効

2015年12月の第21回国連気候変動枠組条約締結国会議<sup>21</sup>(COP21)で採択され、2016年11月に発効となった「パリ協定」は、先進国と途上国の異なる事情を踏まえつつ、全ての国が温室効果ガス削減に向けて自国の決定する目標を提出し、定期的な検証を経て、目標達成に向けた取組を実施すること等を定めた、2020年以降の国際的な法的拘束力ある枠組みです。

協定では、地球の平均気温の上昇を産業革命以前との比較で2℃未満に抑える(1.5℃に抑える努力を追求する)ために、今世紀後半に世界全体の温室効果ガスの人為的な排出量と吸収量との均衡を達成する(温室効果ガス排出量を実質ゼロとする)という長期目標が示されるなど、世界レベルでの脱炭素社会<sup>22</sup>の構築に向けた転換点となっています。

21【国連気候変動枠組条約締結国会議(COP)】Conference of the Partiesの略。国連気候変動枠組条約の締結国により、温室効果ガス排出削減策などを協議する会議のこと。

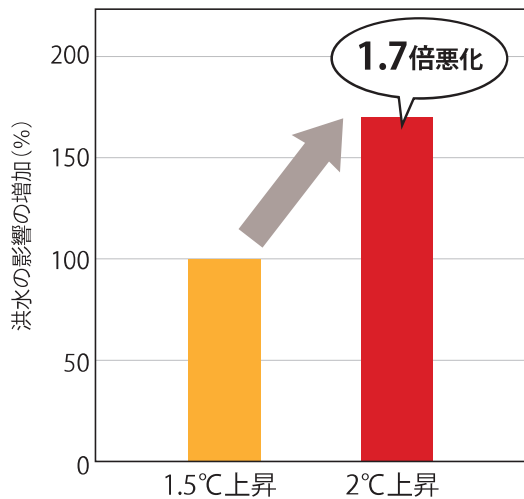
22【脱炭素社会】人為的な活動に由来する温室効果ガスの大気への排出量と、吸収源による大気からの除去量との間の均衡が達成された社会のこと。



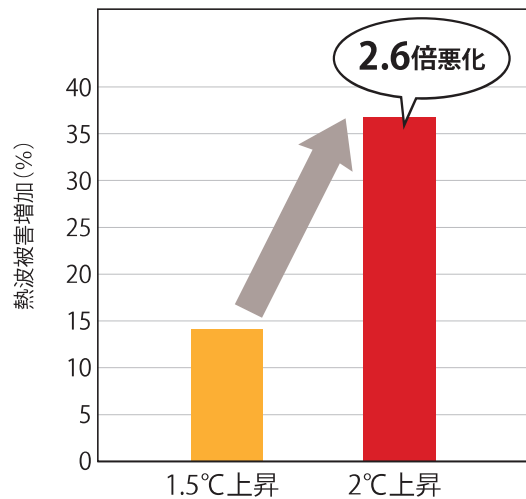
### ③ IPCC「1.5℃特別報告書<sup>23</sup>」の公表

パリ協定を受けて、2018年10月にIPCCが公表した「1.5℃特別報告書<sup>23</sup>」においては、世界の平均気温は2017年時点で産業革命以前と比較して既に約1℃上昇していることや、このままの進行速度で地球温暖化が進むと2030年から2052年までの間に1.5℃の気温上昇に達する可能性が高いことが示されています。また、健康、生計、食料安全保障、水供給、人間の安全保障及び経済成長に対する気候に関連するリスクは、1.5℃の地球温暖化において増加し、2℃においてはさらに増加すると予測されています。

そして、1.5℃の上昇を抑えるためには、世界の二酸化炭素排出量を2030年までに2010年比で約45%削減するとともに、2050年前後には実質ゼロにすることが必要と指摘されています。

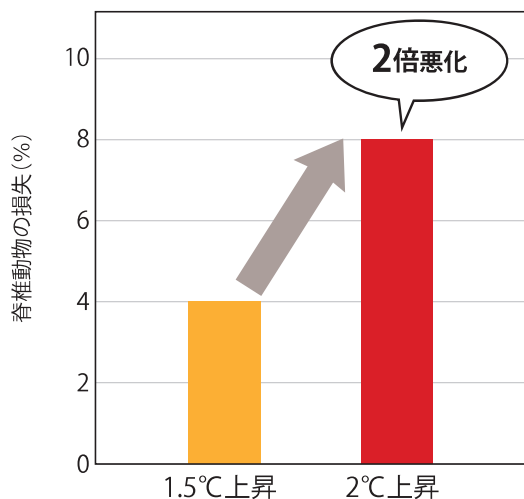


A) 洪水の影響を受ける人口の増加



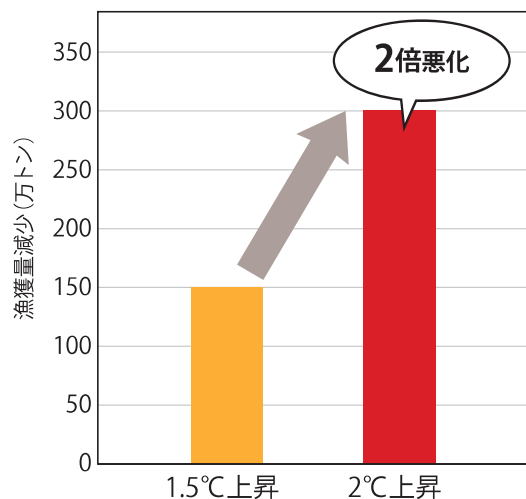
B) 熱波被害の増加

少なくとも5年に一度、  
極端な熱波にさらされる世界人口



C) 脊椎動物の損失

分布範囲の少なくとも半分を失う脊椎動物



D) 漁獲量の減少

資料: IPCC「1.5℃特別報告書」より本市作成

図 2-18 世界の平均気温が1.5℃上昇した場合と2℃上昇した場合の  
人間社会・地球環境への影響の違い

<sup>23</sup>【1.5℃特別報告書】正式名称は「1.5℃の地球温暖化:気候変動の脅威への世界的な対応の強化、持続可能な開発及び貧困撲滅への努力の文脈における、工業化以前の水準から1.5℃の地球温暖化による影響及び関連する地球全体での温室効果ガス(GHG)排出経路に関するIPCC特別報告書」。

## 2.2.2 気候変動対策に関する自治体・市民・企業等の動向

### ① 自治体の動向

パリ協定の目標達成に向け、国際的な議論の場においては、地方公共団体や民間企業、NPO等の主体による自主的な取組が重要とされており、国内では、2020年12月末現在、本市を含め北海道・東京都・京都市・横浜市など201の自治体(28都道府県、113市、2特別区、48町、10村)が2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ(ゼロカーボンシティ)を目指すことを表明しています。

### ② 市民の動向

2019年9月21日、国連本部において、若者による気候変動対策をテーマとした「国連ユース気候サミット」が開かれました。また、同サミットの開催前には、気候変動対策の強化を企業や国に訴える「Fridays for Future Global Climate Strike(通称:気候ストライキ)」が欧米やアジア、アフリカなど世界各地の150か国以上の都市で行われ、約400万人が参加(主催グループ公表値)しました。

国内では、大阪、京都、名古屋、福岡、札幌など全国26都市で行われた「気候行動マーチ(グローバル気候マーチ)」に約5,000人が参加(主催グループ公表値)しました。

### ③ 企業の動向

企業による環境面への配慮を投融資の判断材料の一つとして捉えるESG投資<sup>24</sup>が広まっています。

また、2050年までに事業運営に必要な電力を100%再生可能エネルギーで調達することを目標に掲げるRE100<sup>25</sup>に加盟する国内外の企業の動きや、化石燃料を多く使用している企業への投融資から撤退する動きなども見られています。

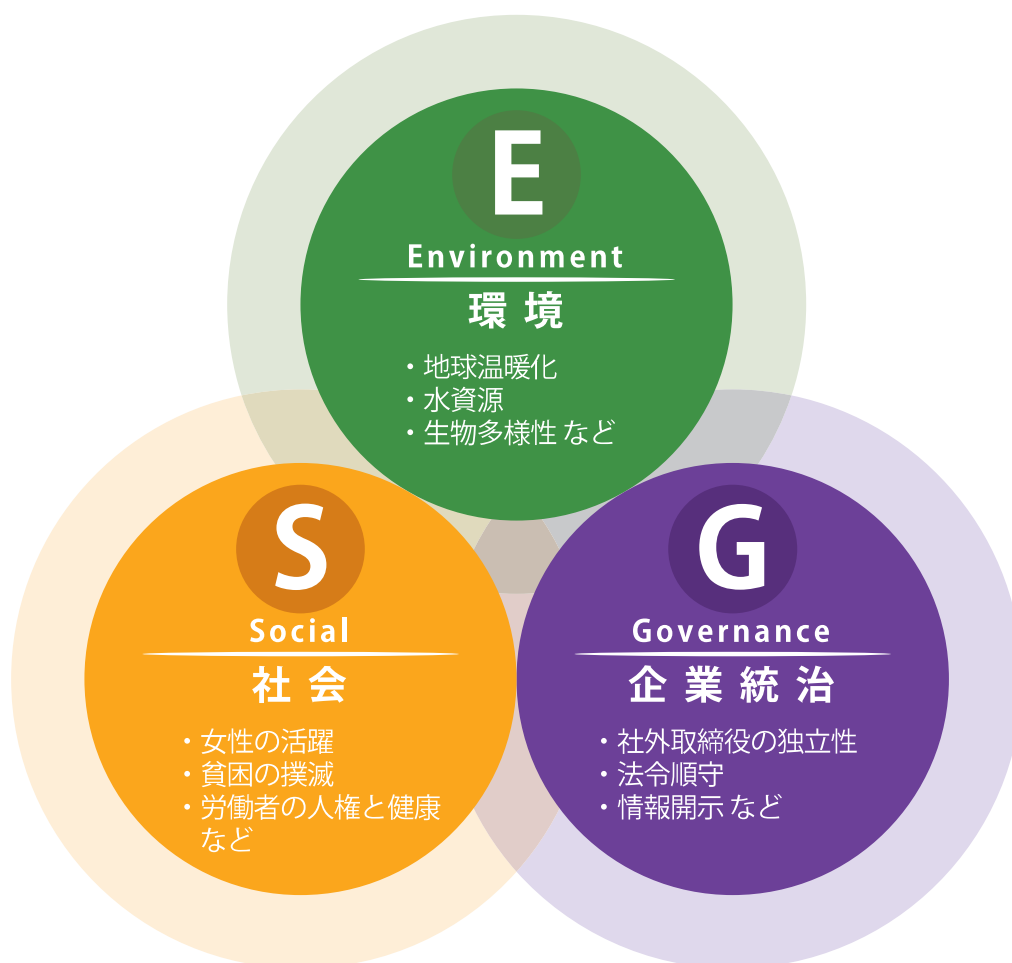


図 2-19 ESGの要素

<sup>24</sup>【ESG(イー・エス・ジー)投資】環境(environment)、社会(social)、企業統治(governance)に配慮している企業を重視・選別して行う投資。ESGはそれぞれの英語の頭文字を合わせた言葉。

<sup>25</sup>【RE100(アール・イー100)】:Renewable Energy 100%の頭文字を合わせた言葉。

## 2.2.3 気候変動対策に関する国の取組経過

### ① 地球温暖化対策計画の策定【2016年5月】

2030年度に温室効果ガスを2013年度比で26%削減するという中期目標に向けて、各主体が取り組むべき対策や国の施策を明らかにし、削減目標達成への道筋を付けるとともに、長期的目標として2050年までに80%の削減を目指すことが示されています。

### ② 持続可能な開発目標(SDGs)実施指針の策定【2016年12月】

2016年5月に内閣総理大臣を本部長とする「SDGs推進本部」が設置されるとともに、2016年12月には「SDGs実施指針」が策定されています。

指針では、「持続可能で強靱、そして誰一人取り残さない、経済、社会、環境の統合的向上が実現された未来への先駆者を目指す。」というビジョンを掲げ、地方自治体には、各種計画や戦略、方針の策定等に当たってSDGsの要素を最大限反映することが奨励されています。

### ③ 第五次環境基本計画の策定【2018年4月】

SDGsの考え方も取り入れながら、分野横断的な6つの重点戦略を設定し、環境政策によって、経済社会システム、ライフスタイル、技術などあらゆる観点からのイノベーション<sup>26</sup>の創出や、経済・社会的課題の同時解決を実現し、将来にわたって質の高い生活をもたらす新たな成長につなげていくとされています。また、地域の活力を最大限に発揮する「地域循環共生圏<sup>27</sup>」の考え方が新たに提唱されています。

### ④ 第5次エネルギー基本計画の策定【2018年7月】

2030年に向けてエネルギーミックス<sup>28</sup>の確実な実現へ向けた取組の更なる強化を行うとともに、2050年に向けては世界的な潮流を踏まえ、エネルギー転換・脱炭素化に向けた挑戦を掲げ、あらゆる選択肢の可能性を追求していくことが示されています。

### ⑤ 気候変動適応計画の策定【2018年11月】

2018年12月に施行された気候変動適応法に基づき、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ための「気候変動適応計画」が策定されています。

### ⑥ パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略の策定【2019年6月】

最終到達点としての脱炭素社会を掲げ、2050年までに80%の温室効果ガスの削減に取り組むことや、可能な地域・企業等から、2050年を待たずに脱炭素を実現すること、国民一人一人が持続可能なライフスタイルへと変革する「ライフスタイルのイノベーション」を目指すことなどが示されています。

### ⑦ カーボンニュートラル<sup>29</sup>宣言【2020年10月】

首相所信表明演説において、「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、脱炭素社会の実現を目指す」ことを表明し、次世代型太陽電池<sup>30</sup>、カーボンリサイクル<sup>31</sup>をはじめとした、革新的なイノベーションの実用化に向け、研究開発を加速度的に促進することなどが示されています。

26【イノベーション】技術の革新にとどまらず、これまでとは全く違った新たな考え方、仕組みを取り入れて、新たな価値を生み出し、社会的に大きな変化を起こすこと。

27【地域循環共生圏】各地域がその地域資源を最大限活用しながら自立・分散型の社会を形成しつつ、地域の特性に応じて資源を補完し支え合うことにより、地域の活力が最大限に発揮されることを目指す考え方。

28【エネルギーミックス】電気の安定供給を図るため、再生可能エネルギーや火力、水力など多様なエネルギー源を組み合わせることで電源構成を最適化すること。

29【カーボンニュートラル】温室効果ガスの排出量と吸収量の均衡が保たれている状態。ゼロカーボン。

30【次世代型太陽電池】太陽光発電の設備として用いられる、既存よりも低コストで高性能な太陽電池。

31【カーボンリサイクル】二酸化炭素を炭素資源と捉えて再利用すること。