

## 第2章

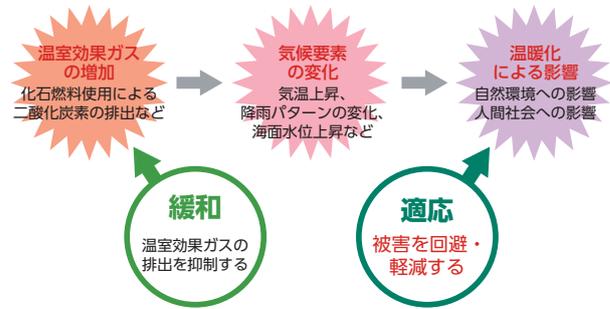
# 気候変動影響への適応

近年、気温の上昇、大雨の頻度の増加や、農作物の品質低下、動植物の分布域の変化、熱中症リスクの増加など、気候変動及びその影響が全国各地で現れており、さらに今後、長期にわたり拡大するおそれがあります。2018年の夏、我が国は、西日本の広範囲で発生した「平成30年7月豪雨」や、埼玉県で歴代全国1位の最高気温を更新するなどの記録的な猛暑に見舞われました。これらは、多くの犠牲者をもたらし、また、国民の生活、社会、経済に多大な被害を与えました。個々の気象現象と地球温暖化との関係を明確にすることは容易ではありませんが、今後、地球温暖化の進行に伴い、このような豪雨や猛暑のリスクは更に高まることが予測されています。

気候変動に対処し、国民の生命・財産を将来にわたって守り、経済・社会の持続可能な発展を図るためには、緩和策（温室効果ガスの排出削減等対策）に全力で取り組むことはもちろんのこと、現在生じており、また将来予測される気候変動による被害の回避・軽減を図る適応策に、多様な関係者の連携・協働の下、一丸となって取り組むことが重要です（図2-1-1）。

第2章では、気候変動影響に関する科学的知見や気候変動対策に係る国内外の動向、そして本格化しつつある我が国の気候変動適応の取組について紹介します。

図2-1-1 緩和と適応の関係



資料：環境省

## 第1節 近年の異常気象と気候変動及びその影響の観測・予測

### 1 近年の国内外の異常気象

近年、国内外で異常気象が頻発しています。国内では、2017年の「平成29年7月九州北部豪雨」において、福岡県、大分県等の同じ場所に猛烈な大雨が降り続け、42名（2018年1月16日時点）が犠牲となる記録的な豪雨となりました。2018年は「平成30年7月豪雨」、歴代全国1位の最高気温を更新した記録的な猛暑、非常に強い勢力のまま上陸した台風第21号や台風第24号など、自然災害により多くの被害が出ました。

世界的にも異常気象が頻発しています。2017年には、ハリケーンにより米国南東部からカリブ海諸国にかけての地域において190名以上の犠牲者が出ました。2018年夏には、北極圏でも30℃を超えるなど、ヨーロッパ北部、シベリア、アメリカ南西部など世界各地で記録的高温となったほか、記録的な大雨となった地域、オーストラリアなど大規模な干ばつとなった地域もありました。世界気象機関（WMO）は、これらの異常気象は長期的な地球温暖化の傾向と一致していると発表しています。

## 2 2018年に起こった我が国の気象災害等

### (1) 平成30年7月豪雨

2018年6月下旬から7月上旬にかけて、前線や台風第7号の影響により、日本付近に暖かく非常に湿った空気が供給され続け、西日本を中心に広い範囲で記録的な大雨となりました。6月28日から7月8日にかけての総雨量は、四国地方で1,800ミリ、東海地方で1,200ミリを超えるなど、7月の月降水量平年値の2~4倍となったところもあったほか、24、48、72時間降水量が中国地方、近畿地方など多くの地点で観測史上1位となりました。

この豪雨により、広島県、岡山県、愛媛県を中心に237名が犠牲になり(2019年1月9日時点)、約7,000件の家屋が全壊するなど、多くの被害が発生しました(写真2-1-1)。

この豪雨による被害に対し、環境省は、2018年7月9日から本省及び地方環境事務所職員に加え災害廃棄物処理支援ネットワーク(D.Waste-Net)の専門家からなる現地支援チームを岡山県、広島県、愛媛県等に順次派遣し、災害廃棄物処理に関する支援体制を構築しました。現地では、仮置場の設置、運営、管理等の技術的な支援を実施するとともに、全国各地の自治体や民間事業者から車両や人員を派遣いただき、災害廃棄物等の収集運搬や広域処理の支援を実施し生活圏からの迅速な撤去を行いました。岡山県、広島県、愛媛県における災害廃棄物の推計量は2018年12月時点で約200万トンに上り、それぞれの県では発災から約1~2年間での処理完了の目標を定めています。

写真2-1-1 平成30年7月豪雨の被害の様子



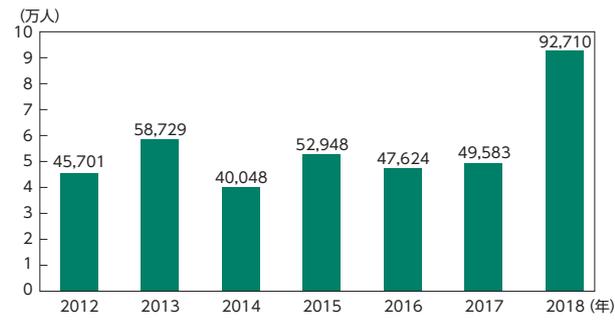
資料：広島県砂防課

### (2) 猛暑

2018年、夏(6~8月)の東・西日本は記録的な高温となり、夏の平均気温は、平年に比べて東日本で+1.7℃と気象庁における統計開始以降で最も高くなりました。特に梅雨が明けた7月中旬から下旬にかけて、全国的に気温が高くなりました。中でも7月23日は埼玉県熊谷市で日最高気温が歴代全国1位となる41.1℃など、各地で40℃を超える気温が観測されました。また、夏(6~8月)に、各地点において観測史上最も高い気温を観測した地点も202地点に上り、東日本の月平均気温は7月として1946年の統計開始以来1位の高温となりました。

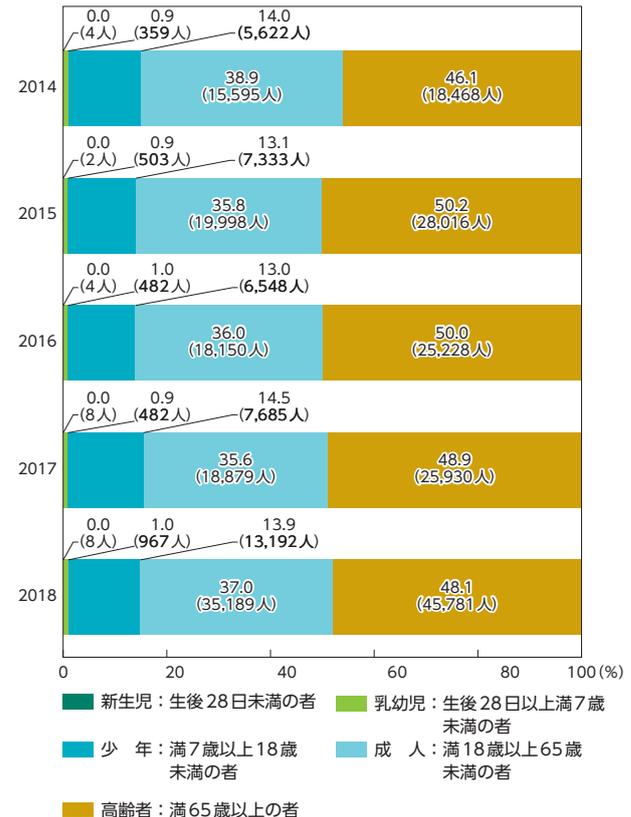
消防庁報告データによると、2018年5月から9月までの間の全国における熱中症による救急搬送人員の累計は95,137人に達し、前年同期間の52,984人と比べると42,153人増となりました(図2-1-2)。そのうち、2018年7月の熱中症による救急搬送人員は54,220人、死亡者数133人と、1か月の熱中症による救急搬送人員及び死亡者数としては、2008年の調査開始以降過去最多となりました。また、7月16日から7月22日までの1週間の熱中症による救急搬送人員は23,191人、死亡者数67人と、1週間ごとの救急搬送人員及び死亡者数としても2008年の調査開始以降過去最多となりました。年齢区分別にみると、高齢者(満65歳以上)が最も多く、次いで成人(満18歳以上満65歳未満)、少年(満7歳以上満18歳未満)、乳幼児(生後28日以上満7歳未満)、新生児(生後28日未満)の順となり(図2-1-3)、発生場所ごとの項目別にみると、住居が最も多く、次いで道路、公衆(屋外)、仕事場1(道路工事現場、工場、作業所等)の順となりました(図2-1-4)。

図 2-1-2 救急搬送人員の年別推移 (6月～9月)



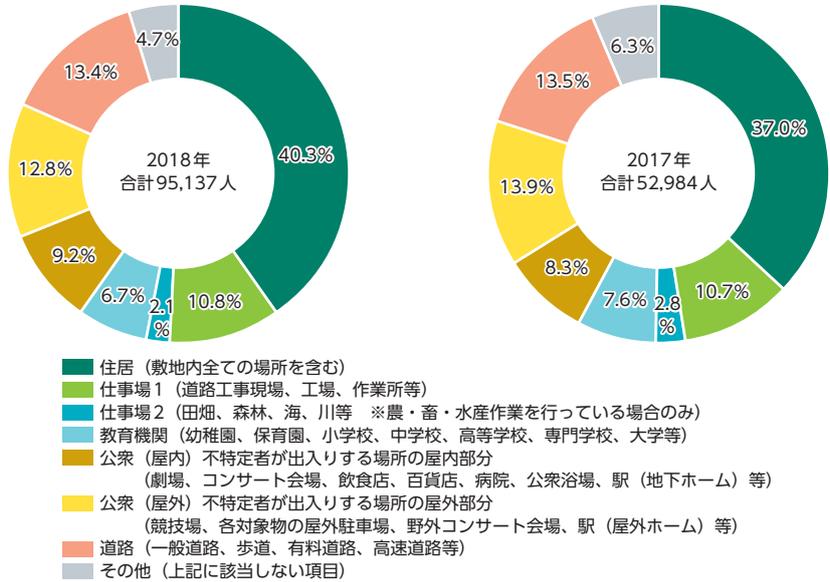
注：2014年までは5月分の調査を行っていないため、年別推移のグラフは6～9月で作成した。  
資料：消防庁

図 2-1-3 熱中症による救急搬送人員の年齢区分



注：2014年は6月～9月、2015年～2018年は5月～9月の搬送人員数。  
資料：消防庁

図 2-1-4 発生場所ごとの項目



資料：消防庁資料より環境省作成

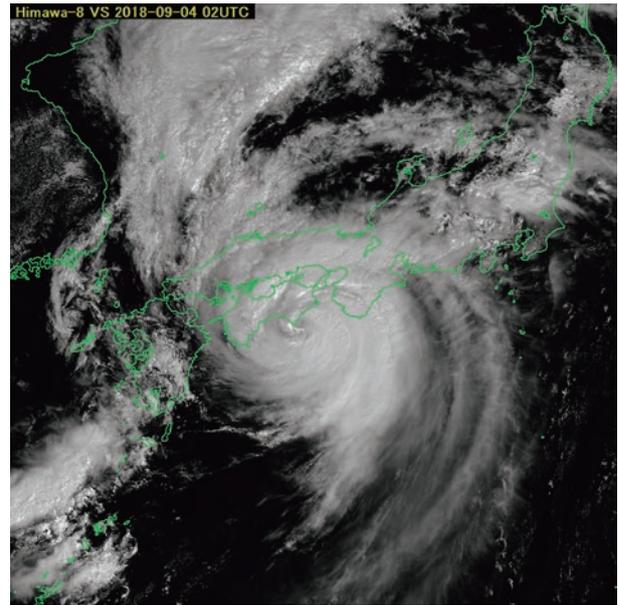
### (3) 台風

台風第21号は、非常に強い勢力で徳島県南部に上陸し、速度を上げながら近畿地方を縦断し、日本海を北上しました(写真2-1-2)。台風の接近・通過に伴って、特に四国地方や近畿地方では、猛烈な風が吹き、猛烈な雨が降ったほか、顕著な高潮となったところがありました。これら暴風や高潮の影響で、関西国際空港の滑走路の浸水をはじめとして、航空機や船舶の欠航、鉄道の運休等の交通障害、断水や停電、電話の不通などライフラインへの被害が発生しました。また、関西国際空港の閉鎖によって関西地域からの物流が止まり、その影響は全国に及びました。

台風第24号は、非常に強い勢力で沖縄地方に接近した後、東日本から北日本を縦断しました。台風の接近・通過に伴い、広い範囲で暴風、大雨、高波、高潮となり、特に南西諸島及び西日本・東日本の太平洋側を中心に、これまでの観測記録を更新する猛烈な風又は非常に強い風を観測した所がありました。

こうした台風の影響に対し、環境省は、地方環境事務所職員を被災地に派遣し、仮置場の設置、運営、管理等の技術的な支援を実施するとともに、近隣自治体や民間事業者の協力の下、災害廃棄物等の収集運搬や広域処理の支援を実施しました。

写真2-1-2 台風第21号の衛星写真



資料：気象庁

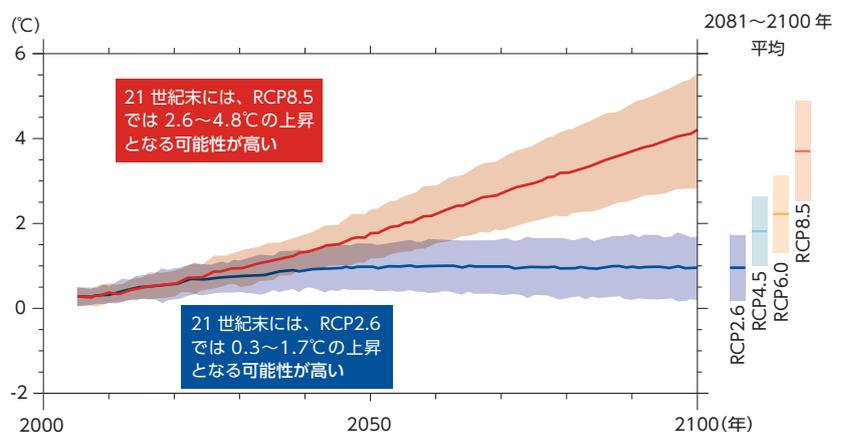
## 3 気候変動に係る科学的知見

### (1) 気候変動に関する政府間パネルによる第5次評価報告書

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)は、1988年の設立以来、気候変動の最新の科学的知見の評価を行い、報告書として取りまとめています。2013年9月から2014年11月にかけて、第5次評価報告書が承認・公表されました。本報告書では、気候システムの温暖化は疑う余地がないこと、人間による影響が近年の温暖化の支配的な要因であった可能性が極めて高いこと、気候変動は全ての大陸と海洋にわたり、自然及び人間社会に影響を与えていること、将来、温室効果ガスの継続的な排出は、更なる温暖化と気候システムの全ての要素に長期にわたる変化をもたらし、それにより、人々や生態系にとって深刻で広範囲にわたる不可逆的な影響を生じる可能性が高まることなどが示されています。

さらに、気候変動を抑制する場合には、温室効果ガスの排出を大幅かつ持続的に削減する必要があることが示されると同時に、将来、温室効果ガスの排出

図2-1-5 世界平均気温の変化



注：1986～2005年平均からの変化。

資料：気候変動に関する政府間パネル(IPCC)「第5次評価報告書統合報告書政策決定者要約」より環境省作成

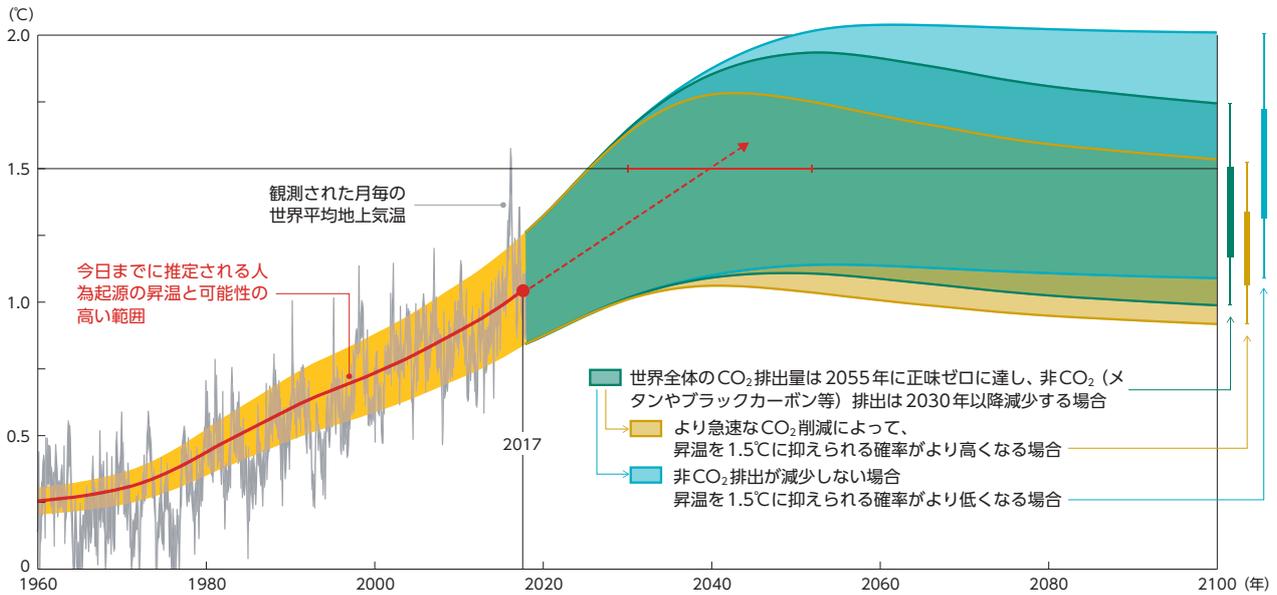
量がどのようなシナリオをとったとしても、世界の平均気温は上昇し、21世紀末に向けて気候変動の影響のリスクが高くなると予測されています（図2-1-5）。加えて、適応と緩和は、気候変動のリスクを低減し管理するための相互補完的な戦略であるとし、適応と緩和の両方の重要性を強調しています。

**(2) 1.5°C特別報告書**

2018年10月に開催されたIPCC第48回総会において1.5°C特別報告書（正式名称「気候変動の脅威への世界的な対応の強化、持続可能な発展及び貧困撲滅の文脈において工業化以前の水準から1.5°Cの気温上昇にかかる影響や関連する地球全体での温室効果ガス（GHG）排出経路に関する特別報告書」）が承認・受諾され、公表されました。本報告書は、気候変動に関する国際連合枠組条約（以下「気候変動枠組条約」という。）からの招請により作成された報告書で、タイトルのとおり、1.5°Cの気温上昇に着目して、2°Cの気温上昇との影響の違いや、気温上昇を1.5°Cに抑える排出経路等について取りまとめられています。

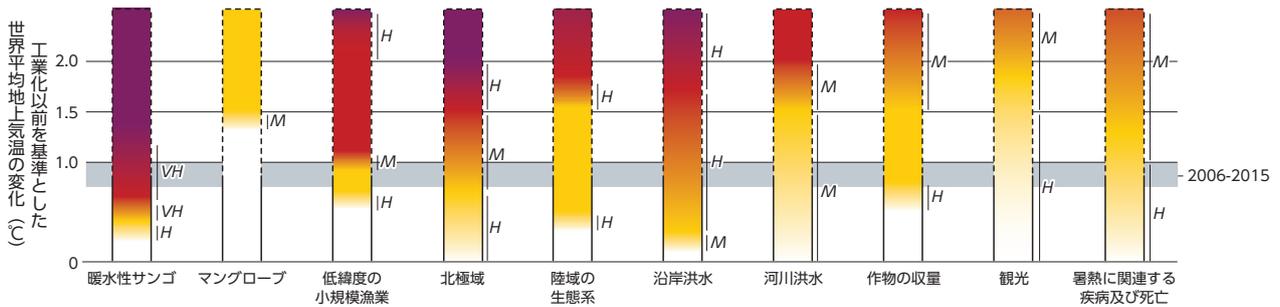
報告書では、世界の平均気温が2017年時点で工業化以前と比較して約1°C上昇し、現在の度合いで増加し続けると2030年から2052年までの間に気温上昇が1.5°Cに達する可能性が高いこと、現在と1.5°C上昇との間、及び1.5°Cと2°C上昇の間には、生じる影響に有意な違いがあること、将来の平均気温上昇が1.5°Cを大きく超えないような排出経路は、2050年前後には世界のCO<sub>2</sub>排出量が正味ゼロとなっていること、これを達成するには、エネルギー、土地、都市、インフラ（交通と建物を含む。）及び産業システムにおける、急速かつ広範囲に及ぶ移行（transitions）が必要であることなどが示されています（図2-1-6～2-1-8）。

**図2-1-6 1850～1900年を基準とした気温上昇の変化**



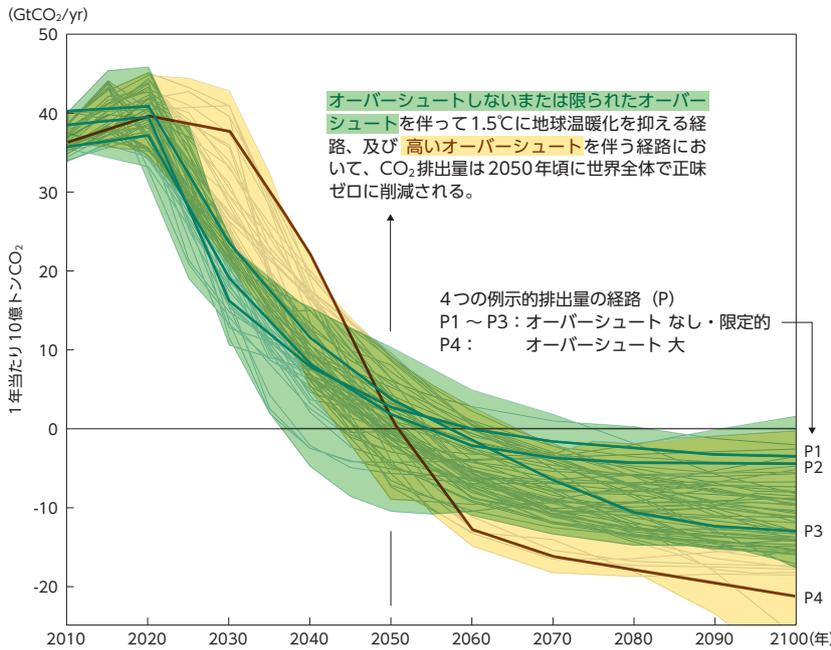
資料：気候変動に関する政府間パネル（IPCC）「1.5°C特別報告書」より環境省作成

図2-1-7 気温上昇がもたらす影響とリスク



移行の確信度：L=低い、M=中程度、H=高い、VH=非常に高い  
資料：気候変動に関する政府間パネル（IPCC）「1.5℃特別報告書」より環境省作成

図2-1-8 気温上昇を1.5℃に抑える排出経路における、人為起源CO<sub>2</sub>排出量

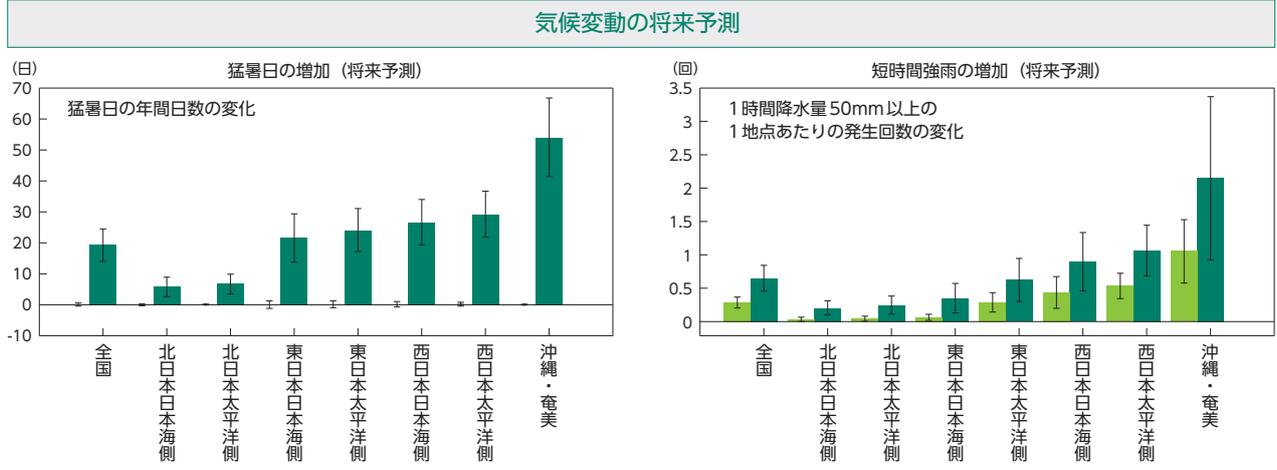
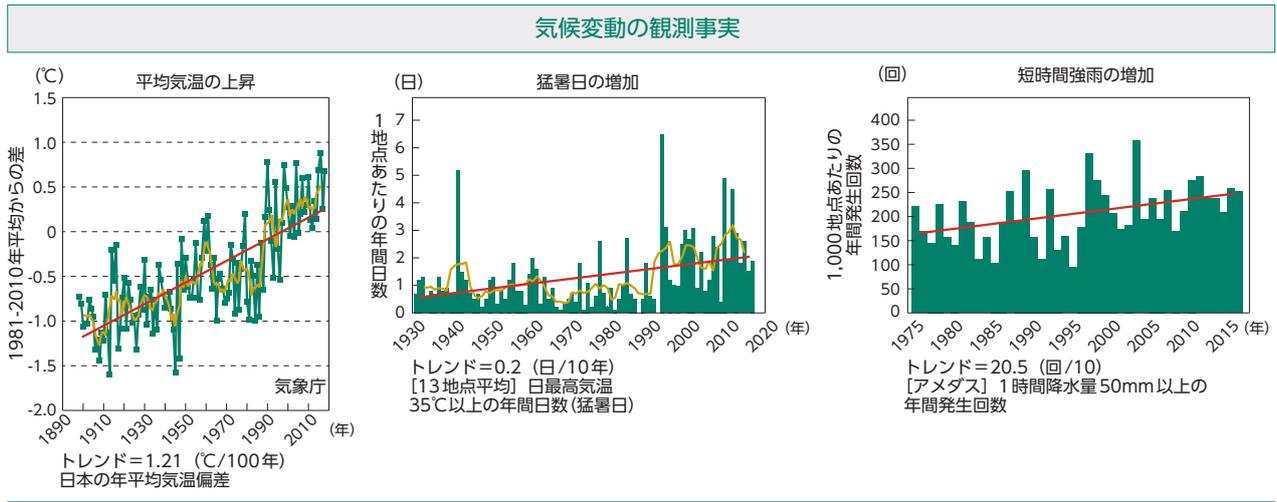


注：オーバーシュートとはある特定の数値を一時的に超過することで、ここでは地球温暖化が1.5℃の水準を一時的に超過することを指す。  
資料：気候変動に関する政府間パネル（IPCC）「1.5℃特別報告書」より環境省作成

### (3) 我が国の気候変動の観測事実と将来予測

我が国でも、世界（100年当たり約0.73℃）より速いペース（100年当たり約1.21℃）で気温が上昇しており、21世紀末には、20世紀末と比較して、厳しい温暖化対策を取った場合（RCP2.6シナリオ）で0.5～1.7℃、温暖化対策を取らなかった場合（RCP8.5シナリオ）で3.4～5.4℃上昇すると予想されています。そして、真夏日・猛暑日の日数が増加しており、将来的にも増加すると予想されています。また、短時間強雨が増加している一方、降水日が減少しています。将来的に、短時間強雨の回数の増加、大雨時の降水量の増加、降水日の減少が予測されています。さらに、多くの地域で積雪量が減少する一方、一部地域の内陸部では大雪が増加する可能性も予測されているというような、気候変動の観測事実と将来予測が示されています（図2-1-9）。

図 2-1-9 気候変動の観測事実と将来予測



1980年～1999年平均と2076年～2095年の日数の差。RCP8.5シナリオによる予測に基づく。  
資料：気象庁

黄緑：1980年～1999年平均、緑：2076年～2095年平均。RCP8.5シナリオによる予測に基づく。

## コラム 2100年未来の天気予報

環境省では、現状を上回る温暖化対策を取らなかった場合の予測に基づき、「2100年未来の天気予報」という動画を作成しています。

この動画はもともと、地球温暖化に関する情報を人から人にわかりやすく伝える伝え手「地球温暖化防止コミュニケーター」が活用することを目的に制作したコンテンツであり、登録されている約3,300名の地球温暖化防止コミュニケーターが、セミナーや小中学校の出前授業など、それぞれの活動の場で活用しています。

この動画では、例えば、東京の最高気温が44℃以上になるという予報を伝えていきます。最高気温については、各地の現在（1981～2010年の6～8月を対象）の最高気温に、気象庁の「地球温暖化予測情報第9報」における地域別・季節別（夏）の気温の将来予測を加算していますが、この予測は、IPCCの第5次評価報告書で用いられた、現状を上回る温暖化対策を行わない場合に世界の平均気温が21世紀末最大で4.8℃上昇するというシナリオに基づいています。

「2100年未来の天気予報」を提供しているCOOL CHOICE TVでは、これ以外にも、地球温暖化の影響と対策に関する動画や様々な分野で活躍する著名人からのメッセージ、暮らしの中で行えるCOOL CHOICEなど、数多くの動画を見ることができます。

### 2100年未来の天気予報

資料：環境省

## 4 気候変動による影響

### (1) 気候変動影響評価報告書

我が国における気候変動影響及び気候変動適応に関する調査研究の進展や国際的な動向を踏まえ、既存の研究による気候変動予測や影響評価等について整理し、気候変動が日本に与える影響及びリスクの評価について包括的に審議するため、2013年7月に中央環境審議会地球環境部会の下に気候変動影響評価等小委員会を設置しました。同小委員会において、農業・林業・水産業、水環境・水資源、自然災害・沿岸域、自然生態系、健康、産業・経済活動、国民生活・都市生活の7つの分野、30の大項目、56の小項目に整理し、気候変動の影響について、500点を超える文献や気候変動及びその影響の予測結果等を活用して、重大性（気候変動は日本にどのような影響を与え得るのか、また、その影響の程度、可能性等）、緊急性（影響の発現時期や適応の着手・重要な意思決定が必要な時期）及び確信度（情報の確からしさ）の観点から評価が行われました（表2-1-1）。この結果を踏まえて、2015年3月に中央環境審議会により「日本における気候変動による影響の評価に関する報告と今後の課題について」（以下「気候変動影響評価報告書」という。）が取りまとめられ、環境大臣に意見具申がなされました。

表2-1-1 気候変動影響評価結果の概要

【重大性】 ●：特に大きい ◆：「特に大きい」とは言えない —：現状では評価できない  
 【緊急性】 ●：高い ▲：中程度 ■：低い —：現状では評価できない  
 【確信度】 ●：高い ▲：中程度 ■：低い —：現状では評価できない

分野	大項目	小項目	重大性	緊急性	確信度	
農業・林業・水産業	農業	水稻	●	●	●	
		野菜	—	▲	▲	
		果樹	●	●	●	
		麦、大豆、飼料作物等	●	▲	▲	
		畜産	●	▲	▲	
		病害虫・雑草	●	●	●	
		農業生産基盤	●	●	▲	
	林業	木材生産（人工林等）	●	●	■	
		特用林産物（きのこ類等）	●	●	■	
		水産業	回遊性魚介類（魚類等の生態）	●	●	▲
		増養殖等	●	●	■	
水環境・水資源	水環境	湖沼・ダム湖	●	▲	▲	
		河川	◆	■	■	
		沿岸域及び閉鎖性海域	◆	▲	■	
	水資源	水供給（地表水）	●	●	▲	
		水供給（地下水）	◆	▲	■	
		水需要	◆	▲	▲	
自然生態系 *「生態系」に対する評価のみ記載	陸域生態系	高山帯・亜高山帯	●	●	▲	
		自然林・二次林	●	▲	●	
		里地・里山生態系	◆	▲	■	
		人工林	●	▲	▲	
		野生鳥獣による影響	●	●	—	
		物質収支	●	▲	▲	
		淡水生態系	湖沼	●	▲	■
		河川	●	▲	■	
		湿原	●	▲	■	
	沿岸生態系	亜熱帯	●	●	▲	
		温帯・亜寒帯	●	●	▲	
	海洋生態系		●	▲	■	
	自然生態系・沿岸域	生物季節		◆	●	●
分布・個体群の変動 *「在来」の「生態系」に対する評価のみ記載			●	●	●	
河川		洪水	●	●	●	
		内水	●	●	▲	
		沿岸	海面上昇	●	▲	●
			高潮・高波	●	●	●
			海岸侵食	●	▲	▲
		山地	土石流・地滑り等	●	●	▲
		その他	強風等	●	▲	▲
健康		冬季の温暖化	冬季死亡率	◆	■	■
		暑熱	死亡リスク	●	●	●
			熱中症	●	●	●
		感染症	水系・食品媒介性感染症	—	—	■
	節足動物媒介感染症		●	▲	▲	
		その他の感染症	—	—	—	
	その他 *「複合影響」に対する評価のみ記載	—	▲	▲		
産業・経済活動	製造業		◆	■	■	
		エネルギー	エネルギー需給	◆	■	▲
	商業	金融・保険	●	▲	▲	
		観光業	レジャー	●	▲	●
	建設業		—	—	—	
	医療		—	—	—	
	その他	その他（海外影響等）	—	—	■	
	国民生活・都市生活	都市インフラ、ライフライン	水道、交通等	●	●	■
		文化・歴史を感じる暮らし	生物季節	◆	●	●
			伝統行事・地場産業等	—	●	■
その他		暑熱による生活への影響等	●	●	●	

資料：中央環境審議会「日本における気候変動による影響の評価に関する報告と今後の課題について（意見具申）」より環境省作成

## (2) 各分野における気候変動の影響

上述の気候変動影響評価報告書の取りまとめをはじめ、気候変動に関する情報に合わせて、その影響に関わる知見も充実されつつあります。2018年2月には、環境省、文部科学省、農林水産省、国土交通省及び気象庁の5省庁が協力して「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018～日本の気候変動とその影響～」を作成しました。気候変動の影響は地域によって違いがあるものの、自然環境や生態系だけでなく社会や経済の分野においても様々な影響が既に生じており、将来、悪影響が更に拡大することが懸念されています（図2-1-10）。

### ア 農業、森林・林業、水産業

気候変動が農業、森林・林業、水産業に及ぼす影響は、地域や品目によって様々です。気温の上昇による作物の品質の低下、栽培適地の変化等が懸念される一方、新たな作物の導入に取り組む動きも見られます。また、近年、異常な豪雨が頻発するようになり、森林の有する山地災害防止機能の限界を超えて山地崩壊等が発生するなど、山地における災害発生リスクも高まっています。野菜の生育障害、果実の食味の変化、ノリ養殖の収穫量の減少等が報告され、予測についてはワイン用ぶどうの栽培適地の拡大、トウモロコシの二期作適地の拡大、各種の病害虫の分布の拡大等が報告されています。

### イ 自然生態系

気候変動が自然生態系に及ぼす影響として、植生や野生生物の分布の変化等が既に確認されています。例えば、モウソウチクとマダケの生育に適した土地が拡大して竹林が定着し、地域の生態系・生物多様性や里山管理に悪影響を及ぼす可能性が指摘されています。また、日本で繁殖する猛禽類の一種であるハチクマの渡りに適した空域が失われ、経路が変化してしまうことなどが予測されています。将来もそのような影響が更に進行することが予測されており、人間が生態系から得ている様々な恵み（生態系サービス）への影響も懸念されています。

### ウ 水環境・水資源

気候変動が水環境・水資源に及ぼす影響として、気温の上昇を一因とする公共用水域の水温の上昇、渇水による上水道の減断水等が確認されています。近年、降水特性の変化による河川水質の変化や河川流況の変化等の予測が報告されています。

### エ 自然災害・沿岸域

気候変動が自然災害・沿岸域に及ぼす影響として、短時間強雨や大雨の強度・頻度の増加による河川の洪水、土砂災害、台風の強度の増加による高潮災害等が懸念されます。また、台風の強度の増加等を考慮した高潮の将来予測変化や、近年頻発している甚大な水害・土砂災害の特徴への考察等が報告されています。

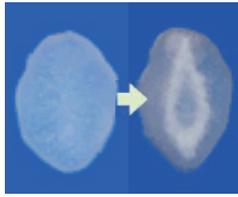
### オ 健康、産業・経済活動、国民生活・都市生活

気候変動が人の健康に及ぼす影響には、熱中症等、暑熱による直接的な影響と感染症への影響等の間接的な影響が懸念されます。近年熱中症による死亡者数は増加しており、また将来的には熱ストレスによる超過死亡の増加も予想されています。感染症については、デング熱等の媒介蚊であるヒトスジシマカの生息域が北上し、2016年には青森県に達したことが報告されています。地球温暖化と大気汚染の複合影響については、気温上昇による生成反応の促進等で、オキシダントや粒子状物質等の濃度が変化していることが報告されています。また、産業・経済活動や国民生活・都市生活においては、気温上昇や海面上昇、極端現象等によって、様々な生産・販売活動や各種のインフラに影響が及ぶ可能性が懸念されています。

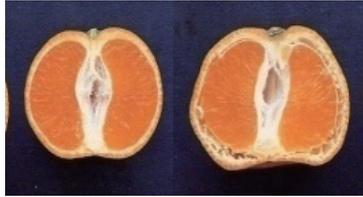
図 2-1-10 気候変動の影響例

農業、森林・林業、水産業

高温による生育障害や品質低下が発生



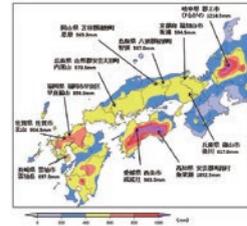
水稲の「白未熟粒」



みかんの浮皮症

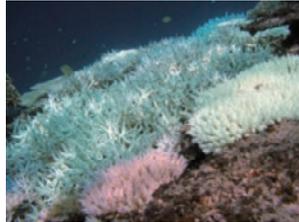
自然災害・沿岸域

大雨の増加



自然生態系

サンゴの白化

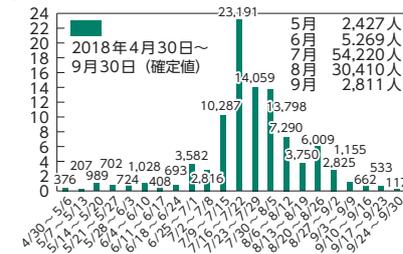


ニホンライチョウの生息域減少



熱中症・感染症

熱中症リスクの増加  
熱中症による救急搬送状況（2018年）  
「調査開始から各週ごとの比較」



デング熱の媒介生物であるヒトスジシマカの分布北上



資料：農林水産省、気象庁、環境省、消防庁、国立感染症研究所

## 第2節 パリ協定を踏まえた我が国の気候変動への取組

2015年12月、パリで開催された気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21。以下締約国会議を「COP」という。）において、全ての国が参加する新たな国際枠組みとして「パリ協定」が採択され、翌2016年に発効しました。パリ協定では、温室効果ガス排出削減（緩和）の長期目標として、気温上昇を2℃より十分下方に抑える（2℃目標）とともに1.5℃に抑える努力を継続すること、そのために今世紀後半に人為的な温室効果ガス排出量を実質ゼロ（排出量と吸収量を均衡させること）とすることが盛り込まれました。一方、その目標を達成したとしても、気候変動による影響は避けられないため、その影響に対する適応策が重要です。そのため、適応の長期目標や適応計画プロセスや行動の実施、適応報告書の提出と定期的更新など、気候変動適応に関する事項も盛り込まれました。本節では、適応策について述べる前に、緩和に係る各国の動向及び我が国の取組について簡潔に紹介します。

### 1 緩和に係る各国政府の動向

パリ協定の下で提出が求められている自国が決定する貢献（National Determined Contribution、以下「NDC」という。）については、パリ協定の185の締約国のうち、我が国を含め183の締約国が既に提出しています。世界最大のCO<sub>2</sub>の排出国である中国は、提出済みのNDCにおいて、2030年までにGDP当たりCO<sub>2</sub>排出量を2005年比で60～65%削減とし、2030年前後にCO<sub>2</sub>排出量のピークを迎えることとしています。また、EUは、2030年までに温室効果ガス排出量を1990年比で少なくとも40%削減するとするNDCを作成し、気候変動枠組条約事務局に提出しています（2019年4月時点）。

また、パリ協定では、2℃目標等の達成のため、全ての締約国が長期低排出発展戦略（以下「長期戦略」という。）を作成するよう努力することとしています。長期戦略については、2015年のCOP21決

定で2020年までに提出するよう求められています。我が国は、2016年のG7伊勢志摩サミットにおいて、2020年の期限に十分先立って策定することとしています。既にG7のうち、米国、カナダ、ドイツ、フランス、英国は長期戦略を策定、提出していますが、これら提出済みのG7各国は共通して、長期戦略を大幅削減に向けた政策の枠組み・取組の基本方針を示すものとして位置付けており、シナリオ分析を活用し、大胆な方向性・絵姿を示すことで、投資の予見可能性を高め、大幅削減に向けた移行を成長の機会にしていくものとして策定しています。

## 2 我が国の緩和に係る取組

### (1) 地球温暖化対策計画

パリ協定の目標を達成するためには、吸収源を踏まえた累積排出量を一定量以下に抑える必要があります。我が国においても、利用可能な最良の科学に基づき、迅速な温室効果ガス排出削減を継続的に進めていくことが重要です。我が国はパリ協定への対応として、2016年5月、地球温暖化対策の推進に関する法律（平成10年法律第117号）に基づく、地球温暖化対策計画を策定しました。同計画では、2030年度の中期目標として、温室効果ガスの排出を2013年度比26%削減するとともに、長期的目標として、「我が国は、パリ協定を踏まえ、全ての主要国が参加する公平かつ実効性ある国際枠組みの下、主要排出国がその能力に応じた排出削減に取り組むよう国際社会を主導し、地球温暖化対策と経済成長を両立させながら、長期的目標として2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す。このような大幅な排出削減は、従来の取組の延長では実現が困難である。したがって、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し、また、世界全体での削減にも貢献していく」こととしています。我が国は、中期目標の達成に向けて、地球温暖化対策計画に基づき、着実に取組を進めているところ、本年度は、同計画の策定から3年が経過することを踏まえ、その目標及び施策について検討を加えることを予定しており、その検討の結果に基づき、必要に応じて同計画を見直すこととなります。引き続き、温室効果ガスの国内での大幅な排出削減を目指すとともに、世界全体の排出削減に最大限貢献し、我が国の更なる経済成長につなげていくよう、取組を進めていきます。

### (2) 長期低排出発展戦略

あらゆる主体の大胆な低炭素化に向けた投資判断、意思決定に資するよう、国が長期大幅削減という目指すべき方向性を一貫して示すことが必要です。我が国では、長期戦略の策定に向け、金融界、経済界、学界等の各界の有識者からなる「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略策定に向けた懇談会」において、議論が進められ、2019年4月2日に提言が取りまとめられました。提言では、

- [1] 今世紀後半のできるだけ早期に「脱炭素社会」の実現を目指し、2050年までに80%の温室効果ガス排出削減に大胆に取り組む
- [2] 1.5℃の努力目標を含む、パリ協定の長期目標の実現に向けた日本の貢献を示す
- [3] 気候変動問題の解決には世界全体での取組と非連続なイノベーションが不可欠であり、ビジネス主導の環境と成長の好循環を実現する長期戦略を策定すべき

などの基本的な方向性が示されました。この提言を踏まえつつ、2019年のG20までに、政府としての長期戦略を策定します。

### (3) 石炭火力発電に係る取組

石炭火力発電は、安定供給性と経済性に優れているがCO<sub>2</sub>の排出量が多いという課題があり、石炭火力発電所に十分に効果的な温室効果ガス削減対策を行わないまま建設・稼働していけば、CO<sub>2</sub>排出量の高止まりを招くおそれがあります。2018年4月17日に閣議決定した環境基本計画において、今世

紀後半に人為的な温室効果ガス排出の実質ゼロ（人為的な温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させること）を目指すパリ協定とも整合するよう、火力発電からの排出を大幅に低減させていくことが必要である、とされています。とりわけ、火力発電の中でもCO<sub>2</sub>排出量が多いのが石炭火力発電であり、石炭火力発電の排出係数は、最新鋭のものでも天然ガス火力発電の排出係数の約2倍です。このため、諸外国では石炭火力発電及びそれからのCO<sub>2</sub>排出を抑制する流れがあります。また、国内においても、2018年度に入り、事業性の観点から石炭火力発電所としての開発計画について、天然ガス発電所へ変更を検討する動きが出ています。

今後は、地球温暖化対策計画に定められた2030年度の削減目標の確実な達成はもとより、2050年及びその後を視野に入れた脱炭素化の取組が不可欠です。特に、電力部門からの排出量は我が国全体のCO<sub>2</sub>排出量の約4割を占める最大の排出源です。加えて、電力部門におけるCO<sub>2</sub>排出係数が相当程度増加することは、産業部門や家庭部門における省エネの取組（電力消費量の削減）による削減効果に大きく影響を与えます。このため、電力部門の取組は、脱炭素化に向けて非常に重要です。加えて、とりわけ石炭火力発電は、事業者にとっては一旦投資判断・建設を実行すれば投資回収のために高稼働させるインセンティブが働くことから、電力の脱炭素化の道筋を描くに当たっては、石炭火力発電による長期的な排出のロックインの可能性を十分に考慮する必要があります。

こうした観点から、2018年7月に閣議決定したエネルギー基本計画においては、2030年度の削減目標達成に向けては、非効率な石炭火力発電のフェードアウト等に向けて取り組んでいくとともに、2050年に向けても、石炭火力を含む火力発電について、長期を展望した脱炭素化への挑戦として、二酸化炭素回収・貯留（CCS）や水素転換を日本が主導し、化石燃料の脱炭素化による利用を資源国・新興国とともに実現することとしています。

また、CO<sub>2</sub>を炭素資源（カーボン）として捉え、これを回収し、燃料や素材として再利用するカーボンリサイクルを実現することが重要であり、CO<sub>2</sub>の回収コストの低減や、CO<sub>2</sub>を素材・資源に転換する技術の開発、炭素由来の化学品・資源等の用途開発などに取り組み、新しい炭素循環型社会を構築していくことが必要です。

さらに、2030年度の削減目標達成に向けて、エネルギーミックス及びCO<sub>2</sub>削減目標と整合する2030年度の電力排出係数の目標を確実に達成していくために、電力業界の自主的な枠組みの取組や省エネ法や高度化法に基づく取組が継続的に実効を上げているか、毎年度、その進捗状況を評価するとともに、目標の達成ができないと判断される場合には、施策の見直し等について検討することとしています。

2018年度の進捗状況の評価結果も踏まえ、環境大臣は、3月28日に「電力分野の低炭素化に向けて～新たな3つのアクション～」を発表しました。この中で、石炭火力発電からの確実な排出削減に向けた環境アセスメントの更なる厳格化を打ち出しました。「目標達成の道筋」が準備書手続き過程で示されない等の石炭火力の案件について、環境大臣意見において、是認できないとし、いわば「中止を求める」こととしました。また、CCUSの早期の社会実装に向けた取組の加速化などの方針も打ち出しました。

#### (4) カーボンプライシング

カーボンプライシングについては、既に欧州諸国や米国の一部の州をはじめとして導入している国や地域があり、中国でも全国規模で排出量取引制度を導入しています。

一方、日本では、二酸化炭素の限界削減費用が高く、エネルギーコストも高水準であり、またエネルギー安全保障の観点においてもエネルギー資源の大半を輸入しているという事情があります。

また、カーボンプライシングは、制度によりその効果、評価、課題も異なります。そのため、国際的な動向や日本の事情、産業の国際競争力への影響などを踏まえた専門的・技術的な議論が必要です。

現在、中央環境審議会に設置されたカーボンプライシングの活用に関する小委員会において、環境大臣による諮問を受けて、あらゆる主体に対して脱炭素社会に向けた資金を含むあらゆる資源の戦略的な

配分を促し、新たな経済成長につなげていくドライバーとしてのカーボンプライシングの可能性について、審議が進められているところです。

### (5) 緩和に関する国際協力

我が国では、「日本の気候変動対策支援イニシアティブ2018」等に基づき、日本の優れた技術・ノウハウを活用しつつ、開発途上国と協働してイノベーションを創出する「Co-innovation (コ・イノベーション)」の考え方の下、開発途上国支援を着実に実施しています。

具体的には、パリ協定第6条に規定された開発途上国等における排出削減への我が国の貢献を適切に評価する二国間クレジット制度 (JCM) の構築による低炭素技術・製品・インフラ等の提供と普及を通じた取組、2018年10月に打ち上げに成功した温室効果ガス観測技術衛星「いぶき2号」や2018年9月にインドネシアと初の二国間意向書を署名した「コ・イノベーションのための透明性パートナーシップ」を通じた各国の温室効果ガスの算定と公表に関する透明性の向上、2019年5月に京都で開催されるIPCC第49回総会における各国のGHG排出量の適切な把握とパリ協定の着実な実施の支援等の国際協力を推進しています。

## 第3節 気候変動影響の適応に係る国際動向

第1節で見てきたように、気候変動の影響は、既に日本を含む世界の様々な地域・分野で現れています。今後、地球温暖化が進行すると、深刻で広範囲にわたる不可逆な影響が生じる可能性が高まることが予測されています。前述のIPCCの報告書にも言及がありますが、気候変動の影響に対処するには、第2節に記した温室効果ガスの排出の抑制等を行う緩和を行うことは当然のこと、既に現れている影響や中長期的に避けられない影響による被害を回避・軽減する適応を進めることが求められており、第3節からは適応に係る取組について概説します。

### 1 気候変動枠組条約、持続可能な開発目標 (SDGs)、仙台防災枠組

気候変動枠組条約においては、当初から緩和の取組と同時に、適応の取組の必要性が認識されていました。特に気候変動に脆弱な島嶼国や開発途上国に対し、先進国による様々な支援が行われてきています。また、適応については、COP16において採択されたカンクン合意において、全ての締約国が適応対策を強化するための「カンクン適応枠組み」が合意されました。2015年12月に気候変動枠組条約の下で採択されたパリ協定では、2°C目標等の緩和の目標に加え、気候変動の悪影響に適応する能力並びに気候に対する強靱性を高めるという適応も含め、気候変動の脅威に対する世界全体での対応を強化することを目標としています。パリ協定の下、各締約国は、適応に関する計画の策定及び実施が推奨されており、多くの国々において計画が策定され、実施されています。

また、2015年9月には、持続可能な世界を実現するための17のゴール・169のターゲットから構成される持続可能な開発目標 (SDGs) が国連総会において採択され、我が国においても、SDGsの実施に向けた取組を進めています。SDGsには、気候変動、更には、食料、健康、保健、水・衛生、インフラ、生態系など、適応に関連する目標が多く含まれています (図2-3-1)。

さらに、SDGsの採択に先立ち、2015年3月に、仙台市で開催された第3回国連防災世界会議において、世界各国で防災体制を強化するための仙台防災枠組2015-2030が採択されました。この中では、4つの優先行動として、「災害リスクの理解」、「災害リスク管理のための災害リスクガバナンスの強化」、「レジリエンスのための災害リスク軽減への投資」、「効果的な対応のための災害準備の強化と回復・復旧・復興に向けた「より良い復興」」が示されており、これらの考えは気候変動適応に関連する部分も含

まれています。

これら、パリ協定の下での適応と、SDGs、仙台防災枠組は、気候変動に対応できる強靱で持続可能な社会を構築するという点で共通する目標を有しており、これらの目標等の中で国際的に連携していくことが重要となっています。

実際に、2018年7月には、気候変動枠組条約事務局との共催により、適応目標及び指標とSDGs・仙台防災枠組との連携についての会合を開催し、国レベルでの実施方法、モニタリング・評価等について議論を行いました。

図2-3-1 持続可能な開発目標（SDGs）のロゴ



資料：国連広報センター

## 2 各国政府の動向

欧州では、2013年にEU全体で適応を推進するための方針を定めた「EU気候変動適応戦略」を策定し、気候変動影響等の適応に関連する情報を集約したプラットフォームである「EU ClimateAdapt」を運営し、加盟国の適応施策を促しています。

また、英国では、他国に先駆けて2008年に制定された「英国気候変動法」に基づき、5年ごとに「気候変動リスク評価」を実施し、適応計画に当たる「国家適応プログラム」を策定しています。2017年には2回目の気候変動リスク評価を実施し、2018年に第二次国家適応プログラムを公表して、地方公共団体や企業など様々な主体の取組を推進しています。

欧州以外でも、韓国が低炭素グリーン成長基本法の下、気候変動影響評価を実施し、2015年に第2次国家気候変動適応マスタープランを公表しています。その他、オーストラリアや米国、メキシコなど多くの国々で、気候変動影響の評価及び適応計画の策定の取組が進められています。

一方、開発途上国においては気候変動影響に対処する適応能力が不足している国が多く、国連等の関連機関や先進諸国によって支援が行われ、気候変動影響評価や適応計画の策定、適応策の導入等が進められています。



英国は、2008年に、今後50年にわたる気候変動対策を規定した法律である気候変動法を世界で初めて制定し、5年ごとに気候変動のリスク評価を実施することとしました。このような背景の下、英国国立公園管理局も環境・食料・農村地域省（Defra）からの勧めを受け、将来の気候変動の影響についての適応報告を作成するため、英国国立公園管理局連合会の気候変動ワーキンググループが、気候変動のリスクと機会を整理するためのテンプレートを作成しました。テンプレートは、地形、種の多様性、歴史的環境、アクセス・レクリエーション、地域文化・経済、農業・土地管理、国立公園管理局の事業継続性の7つの分野からなり、気候変動リスク及び機会を整理し、不確実性と影響の重大性の観点から評価し、対策を記入する形式になっています。

国立公園の一つである湖水地方国立公園は、英国の北西部に位置し、面積は約23万 haを有しています。山や川、湖、海岸等の地形に富んだ場所で、多様な動植物が生息しています。

湖水地方国立公園のリスク評価と適応策の策定作業は、国立公園管理局と公園の管理計画（パートナーシッププラン）を策定している湖水地方国立公園パートナーシップ（湖水地方国立公園管理局、カンブリア州議会、カンブリア州内のバラ議会、環境庁、イングリッシュヘリテッジ、ナショナルトラスト等23団体で構成）と連携して進められました。リスク評価の結果、短期的（2020年代）に大きなリスクはありませんでしたが、中期的（2050年代）にリスクが高くなる項目として、[1] 洪水等の極端な事象により、公共交通機関や交通インフラが被害を受けたり、国立公園に対する人々の認識に悪影響を与えたり、働いているスタッフや一般の人々の安全が脅かされるリスク、[2] 気温の上昇や豪雨の増加により、動植物の分布やバランスが変化し、種の構成や生息条件が変化する。極地高山植物等いくつかの種が消滅し、今まで存在していなかった種が繁殖する。相互依存している種への影響、[3] 山火事の頻度が増えたり規模が大きくなることによる、林業、畜産業、農業への影響。樹木の炭素貯蔵効果への影響、が挙げられました。

洪水対策や極地高山植物の保全など、気候変動以外の分野でも緊急性の高い問題については既に取組が進められています。今回検討された適応策については、公園の管理計画であるパートナーシッププランの改定時に盛り込まれる予定です。

## 第4節 我が国の適応に係る取組

### 1 気候変動適応法の成立まで

IPCC第5次評価報告書を受けて、気候変動の脅威に対応するには、国際社会が協調して緩和策に取り組むのはもちろんのこと、既に現れている気候変動の影響、更には、どうしても避けられない将来の気候変動の影響に対処するために、適応策を推進することが必要であることが明らかになってきました。

我が国においても、気候変動の影響は既に現れ始めています。我が国における気候変動の影響については、2015年に、中央環境審議会が気候変動影響評価報告書として取りまとめており、本報告書においては、気候変動により様々な面で多様な影響が生じる可能性があることが明らかにされました。そしてこの報告書の科学的知見を踏まえて、2015年11月に、政府として気候変動の影響への適応計画（以下「2015年適応計画」という。）を閣議決定しました。

2015年適応計画の閣議決定以降、各府省庁により各分野の適応策が実施されるとともに、環境省が中心となって、関係府省庁と連携しつつ、気候リスク情報の共有や、地域での適応の推進など、基盤的な施策を実施し、適応策の有効性や更なる推進の必要性について関係者の理解が深まってきた一方、同計画の策定後においても、法制化を求める声や適応策の法的位置付けの明確化の要望がなされていたことから、政府において法制化の議論を始めました。そして、中央環境審議会や地方公共団体からの意見

聴取を行い、2018年2月に気候変動適応法案を閣議決定し、同年6月に気候変動適応法（平成30年法律第50号）が国会で全会一致で成立、同年12月に施行されました。

## 2 気候変動適応法

気候変動適応法は、気候変動に起因して、生活、社会、経済及び自然環境における気候変動影響が生じていること並びにこれが長期にわたり拡大するおそれがあることに鑑み、気候変動適応を推進し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする法律で、4つの柱により構成されています（図2-4-1）。

### (1) 適応の総合的推進

はじめに、国、地方公共団体、事業者、国民が気候変動適応の推進のために担うべき役割を、責務や努力として規定し、明確化しています。その責務に従い、政府は、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、気候変動適応計画を定めなければならないとされています。同計画では、関係府省庁の取組に限らず、法に定める役割に従い、地方公共団体、事業者、国民等の幅広い主体の連携・協力による取組を幅広く盛り込むこととされています。また、環境省は、気候変動影響に関する最新の科学的知見等を踏まえ、おおむね5年ごとに気候変動影響の評価を行うこととされています。

### (2) 情報基盤の整備

気候変動適応に関する取組を推進していくためには、現在及び将来の気候変動影響に関する科学的な情報が不可欠です。このため、法に基づき、国立環境研究所が中核となって適応の情報基盤を整備していくこととされています。国立環境研究所は、農業や防災関係の研究機関をはじめ、様々な国の調査研究等機関と連携し、農業、自然災害、自然生態系など、様々な分野の気候変動影響に関する情報の集約を行い、以前から運営してきた気候変動適応情報プラットフォームの充実・強化を進めていくこととなります。

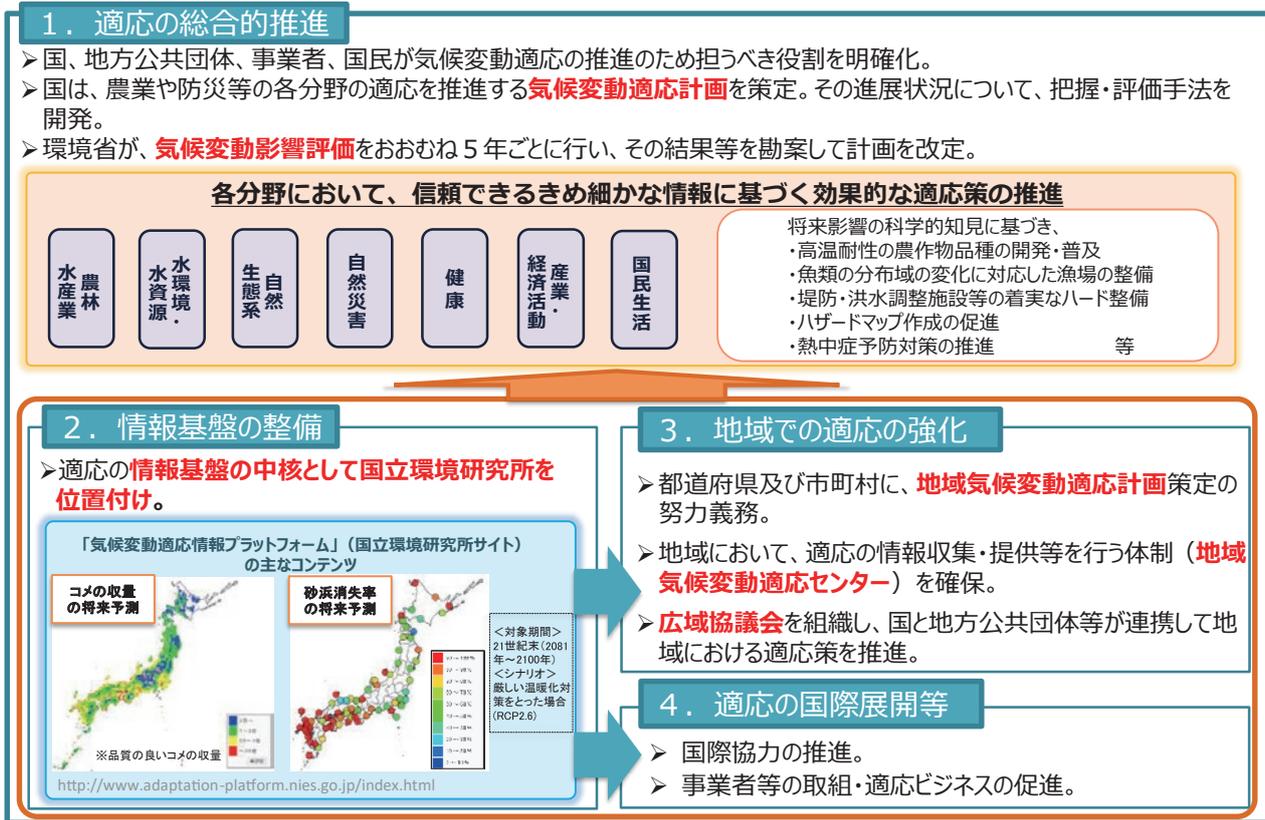
### (3) 地域での適応の強化

気候変動の影響は、地域の気候や社会経済状況により異なり、また、適応策は、地域の防災や農業等の施策と連携しながら進めていくことが重要です。法では、都道府県及び市町村が地域気候変動適応計画を策定するよう努めるとされています。地域気候変動適応計画策定のため、環境省による計画策定マニュアルの作成や、国立環境研究所による技術的助言等を充実させていくこととしています。また、法では、都道府県及び市町村が地域における気候変動影響に関する情報の収集・分析・提供等を行う拠点として、地域気候変動適応センターを確保するよう努めることや、地域の関係者が、優良事例を共有し合い、連携をしながら効果的な適応策を実施していくために気候変動適応広域協議会を組織することができることとされています。

### (4) 適応の国際展開等

開発途上国は、気候変動に特に脆弱<sup>ぜい</sup>であり、適応策に対する強いニーズがあります。開発途上国の科学的知見に基づく適応策の立案・実施を支援するため、これまで国内において推進してきた気候変動適応情報プラットフォームの取組を国際展開し、2020年までに「アジア太平洋気候変動適応情報プラットフォーム（AP-PLAT）」を構築していくことを目指しています。また、AP-PLATを通じて、開発途上国における将来の気候変動影響に関するリスク情報と合わせて、我が国の事業者が有する適応技術・製品・サービスに関する情報を積極的に発信し、適応ビジネスの発展を図っていくこととしています。

図2-4-1 気候変動適応法の概要



資料：環境省

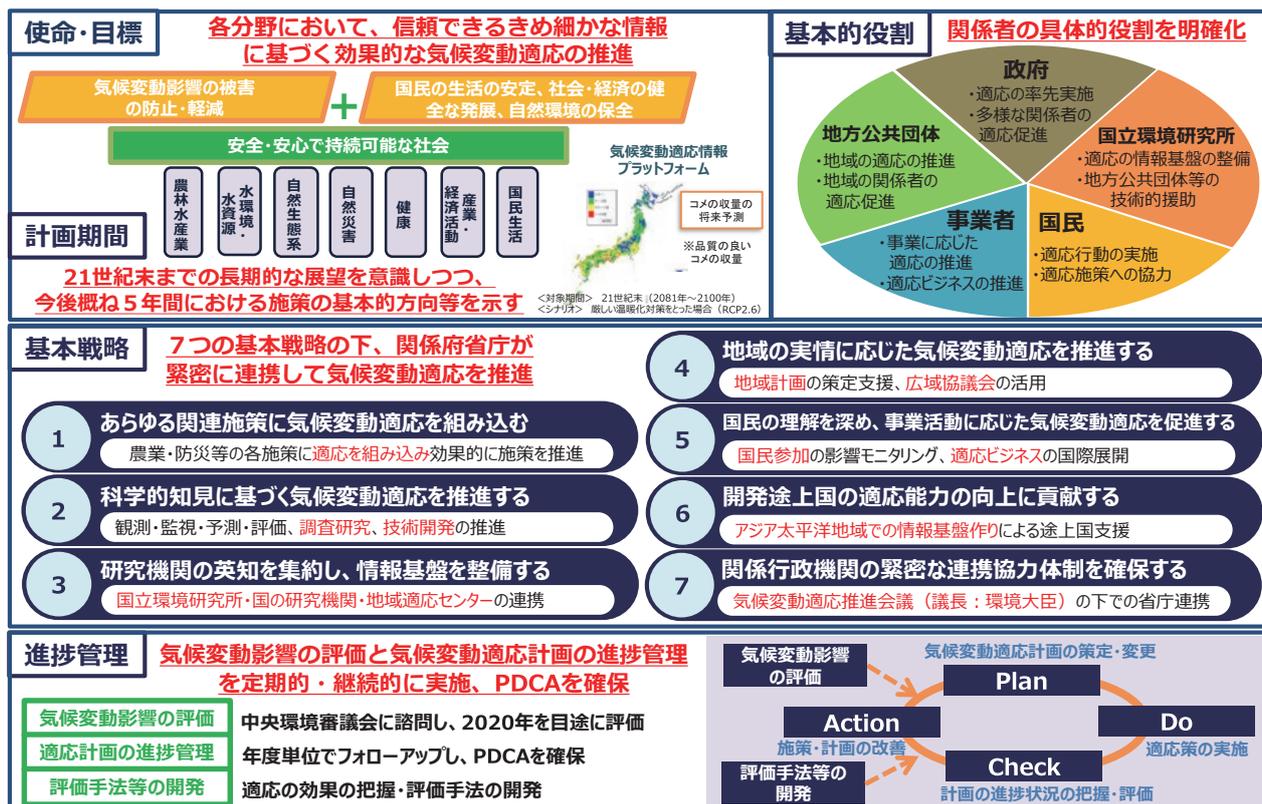
### 3 気候変動適応計画

気候変動適応法第7条第1項に基づき、2018年11月に、気候変動適応計画を閣議決定しました。同計画は、気候変動適応法の目的を踏まえ、気候変動適応に関する施策を総合的かつ計画的に推進することで、気候変動影響による被害の回避・軽減、更には、国民の生活の安定、社会・経済の健全な発展、自然環境の保全及び国土の強靱化を図り、安全・安心で持続可能な社会を構築することを目指すものです。

同計画では、気候変動適応の推進に当たり、国、地方公共団体、事業者、国民、国立環境研究所がそれぞれ果たす役割を明記するとともに、計画の目標を達成するため、7つの基本戦略を定めています。基本戦略では、[1] あらゆる関連施策に気候変動適応を組み込む、[2] 科学的知見に基づく気候変動適応を推進する、[3] 我が国の研究機関の英知を集約し、情報基盤を整備する、[4] 地域の実情に応じた気候変動適応を推進する、[5] 国民の理解を深め、事業活動に応じた気候変動適応を促進する、[6] 開発途上国の適応能力の向上に貢献する、[7] 関係行政機関の緊密な連携体制を確保する、ということが挙げられています。また、「農業、森林・林業、水産業」、「水環境・水資源」、「自然生態系」、「自然災害・沿岸域」、「健康」、「産業・経済活動」及び「国民生活・都市生活」の7つの分野について、気候変動影響評価結果の概要と政府が推進する気候変動適応に関する施策を記載しています。

また、同計画では、施策の効果的な推進を図るため、関係行政機関の緊密な連携協力体制の確保と進捗管理等についても記載されています（図2-4-2）。

図2-4-2 気候変動適応計画の概要



資料：環境省

### (1) 気候変動適応推進会議

気候変動適応に関する施策の推進に当たっては、防災に関する施策、農林水産業の振興に関する施策、生物の多様性の保全に関する施策その他の関連する施策との連携を図ることが重要です。各分野の施策は多くの関係府省庁が担当しており、適応に関する施策を総合的かつ計画的に推進していくには、関係府省庁と緊密な連携を図るための連携体制を構築することが必要です。

気候変動適応計画では、関係府省庁と緊密な連携を図るため、環境大臣を議長、環境副大臣を副議長とし、関係府省庁で構成される「気候変動適応推進会議」を設置し、同会議の下で関係府省庁間の必要な調整を行い、連携協力をしながら政府一体となって適応に関する施策を推進するとともに、その進捗状況を定期的に確認していくこととしています。2018年12月にはその第1回会議を開催し、気候変動適応法及び気候変動適応計画の下、各府省庁が連携して適応策を推進していくことを確認しました。

### (2) 進捗管理等

適応を効果的に推進していくには、気候変動影響の評価と気候変動適応計画の進捗管理を定期的・継続的に実施し、その結果を踏まえて計画の見直しを行うことが重要です。

政府は、気候変動及び多様な分野における気候変動影響の観測、監視、予測及び評価並びにこれらの調査研究を推進するとともに、調査研究等の成果や科学文献により得られる最新の科学的知見を踏まえ、おおむね5年ごとに、気候変動影響の総合的な評価を行い気候変動の影響評価報告書を取りまとめることとしています。次期の気候変動影響評価については、2015年3月の気候変動影響評価報告書の取りまとめから起算して、おおむね5年となる2020年に行うこととしています。

また、計画に基づく施策の進捗状況を定期的・継続的に把握し、必要に応じて評価を行うなど、PDCAサイクルの下での的確に進捗管理を行うことが必要です。しかし、気候変動適応に関する施策の効果を把握・評価する手法は、適切な指標を設定することが困難であることや評価に当たって長い期間を要することなどの課題があり、諸外国でも具体的な手法が確立されていません。このため、気候変動

適応法において、政府が評価手法等の開発に努めるよう規定されています。

これまで2015年適応計画のフォローアップを通じて設定した指標等を踏まえて、関係府省庁が連携して、我が国にとって適切な評価手法等の開発に努めていくこととしています。

## 4 政府における取組

### (1) 分野別施策

政府では、気候変動適応法及び気候変動適応計画の下、各分野で以下のような取組を進めていくこととしています。

#### ア 農業、森林・林業、水産業

- ・ 水稻：高温耐性品種の開発・普及、肥培管理、水管理等の基本技術の徹底
- ・ 果樹：りんごやぶどうでは優良着色系統や黄緑色系統の導入、うんしゅうみかんよりも温暖な気候を好む中晩柑（ブラッドオレンジ等）への転換
- ・ 畜産：畜舎内の散水、換気など暑熱対策の普及、栄養管理の適正化など生産性向上技術の開発、飼料作物の高温・小雨に適応した栽培体系・品種の確立
- ・ 病虫害・雑草：発生予察事業による病虫害の発生状況や被害状況の把握、指定有害動植物の見直し、気候変動に対応した病虫害防除体系の確立
- ・ 農業生産基盤：排水機場・排水路等の整備、ハザードマップの策定などハード・ソフト対策を適切に組み合わせ、農村地域の防災・減災機能を維持・向上
- ・ 森林・林業：治山施設の設置や森林の整備等による山地災害の防止、気候変動の森林・林業への影響について調査・研究
- ・ 水産業：産卵海域や主要漁場における海洋環境調査や資源量の把握・予測、高水温耐性を有する養殖品種の開発

#### イ 自然生態系

- ・ 生態系や種の分布等の変化を把握するための調査・モニタリングの重点的实施
- ・ 生物が移動・分散する経路を確保し、促すための保全・再生を行い生態系ネットワークを形成
- ・ 脆弱な土地の利用を避けることや、生態系の機能を活用することなどにより、地域の防災・減災を含むレジリエンスを高めるEco-DRR等の考え方の普及
- ・ 気候変動による生物多様性及び生態系サービスへの影響や、生態系が有する防災・減災機能を含む、生態系を活用した適応策（EbA）等の対策に関する調査研究の実施
- ・ 国立・国定公園等の保護地域の見直しと管理、野生動物の個体群管理、外来種対策、希少種の保護増殖など、生物多様性保全のために従来行ってきた施策に気候変動による影響を考慮
- ・ 鳥獣害：都道府県によるニホンジカ等の捕獲の強化、鳥獣の捕獲の担い手の育成
- ・ 動物感染症：鳥インフルエンザに関してウイルスを伝播する可能性が指摘されている渡り鳥など野鳥の調査

#### ウ 水環境・水資源

- ・ 水環境：湖沼・ダム湖・河川における水質モニタリング、下水道の高度処理、合流式下水道改善対策等の水質保全対策
- ・ 水資源：渇水リスクの評価、各主体への情報共有及び連携による渇水対策、雨水・再生水利用の推進、渇水時の地下水利用と実態把握

## エ 自然災害・沿岸域

- ・洪水・内水：堤防や洪水調節施設、下水道の着実な整備、まちづくり・地域づくりと連携した浸水軽減・氾濫拡大の抑制、各主体が連携した災害対応の体制等の整備、災害リスク情報の提示によるまちづくり・住まい方
- ・高潮・高波：港湾、海岸における粘り強い構造物や海岸防災林等の整備、気象・海象モニタリング、高潮・高波浸水予測等による影響評価、堤防等の技術開発、海岸浸食対策に係る新技術の開発
- ・土石流・地滑り等：人命を守る効果の高い箇所における重点的な施設整備、ハザードマップやタイムラインの作成支援、人工衛星等の活用による国土監視体制の強化

## オ 健康、産業・経済活動、国民生活・都市生活

- ・健康（死亡リスク、熱中症）：気象情報の提供や熱中症の注意喚起、予防・対処法の普及啓発、熱中症発生状況等に係る情報提供
- ・健康（感染症）：気温上昇と感染症の発生リスクに関する科学的知見の集積、感染症の媒介蚊発生地域における継続的な定点観測・幼虫の発生源対策・成虫の駆除等の対策の推進
- ・健康（その他の影響）：オキシダントや粒子状物質等に関する科学的知見の集積、大気汚染対策の推進
- ・産業・経済活動（その他の影響（海外影響等））：海外の気候変動影響が我が国の経済・社会状況に及ぼす影響についての調査研究
- ・国民生活・都市生活（水道・交通等）：水道の強靱化に向けた施設整備の推進、災害でも安全な交通施設の整備

### コラム シャインマスカット（佐賀県）

ぶどうの一品種であるシャインマスカットは、大粒の果実で味・食感に優れ、種無し栽培ができ、皮ごと食べられるぶどうとして評判を呼んでいます。シャインマスカットはもともと、欧州ぶどうの持つ硬くてしまりのある肉質、大粒の果実といった品質の良さと、米国ぶどうの持つ病気に強く、果実が割れにくい、栽培しやすいという特徴を併せ持つ品種として開発されたものです。その開発には延べ30年もの期間を経ましたが、最近ではその良好な品質が評価され、市場での流通量も増加しています。

そして良好な品質だけでなく、最近では気候変動への適応策の観点から注目されています。近年、成熟期のぶどうの高温による着色不良が報告されており、気候変動の影響が懸念されているところ、黄緑

系品種であるシャインマスカットを着色不良対策として導入する動きが出てきています。佐賀県においても施設栽培を中心に面積拡大が進んでおり、生産者の所得向上につながる品種として期待されている状況です。

シャインマスカットは、その栽培が気候変動への適応策になるだけでなく、商品価値が高く育てやすい品種であり、さらに豊産性であることから生産者からも関心を集めているように、適応策を実施する上では、複数の効果が上がるという視点も重要です。

雨よけ栽培シャインマスカットの結実状況



資料：佐賀県果樹試験場



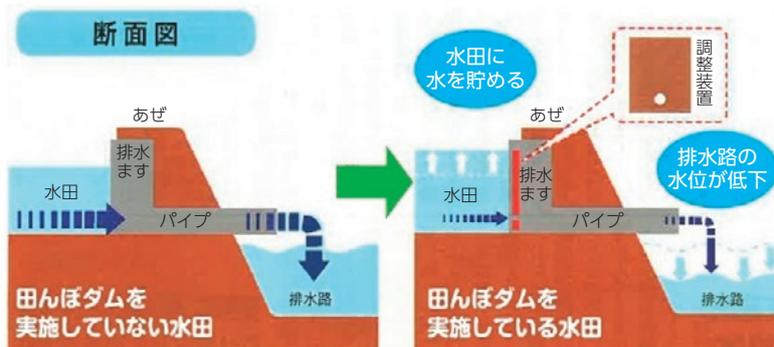
あぜに囲まれた水田や耕作された畑の土壌には、雨水を一時的に貯留する働きがあり、洪水の発生を防止する役割を果たしています。あぜに囲まれた水田は、大雨の際、雨水を一時的に貯留し、時間をかけてゆっくりと下流に流すことができ、耕作された畑では、土の粒子が集まって団粒構造を作り、その小さな隙間に水を一時的に貯留することができることから、降雨時に一度に河川に流れる水量を減らすことが可能です。

例えば新潟県では、低平地が多く以前から大雨が降ると洪水等の被害を受けることが多かったことから、田畑の持つこうした機能に着目し、水田の洪水防止機能を強化するため、県内15市町村で「田んぼダム」の取組を行っています。

「田んぼダム」とは、排水溝に排水管より小さな穴の開いた調整板を設置し、水の流出を抑えることでダムのような役割を果たす田んぼのことです。多くの田んぼで取り組むことで、大雨の時に水田内に水を貯留させ、下流域の洪水を軽減させる効果があります。また、田んぼダム活動を集落全体で取り組むことにより、農家と非農家の連携を深め、防災意識の啓発が図られています。

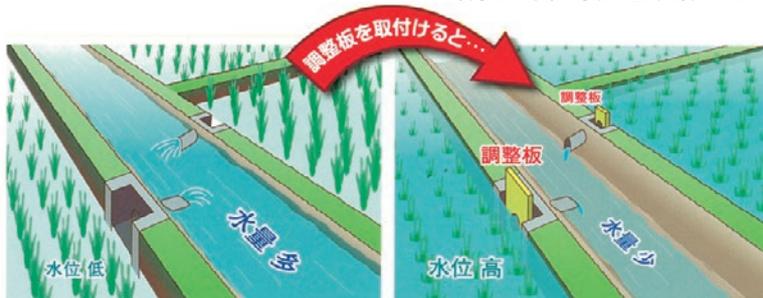
田んぼダムは、新潟県村上市で始まって以来、全国各地に広がっており、北海道や兵庫県、福井県等でも取組が進んでいます。

田んぼダムの理論



雨水がそのまま排水路に流れるので、排水路の水位が上昇します。

穴の開いた板などの調整装置を排水口につけて、排水量を減らします。ゆっくりと雨水を流すことで、排水路の急激な水位の上昇を抑えます。



資料：新潟市

調整板設置の様子



排水路への排水状況



(2) 基盤的施策

ア 気候変動等に関する科学的知見の充実及びその活用

各分野の取組を支えるため、政府では、以下のような気候変動影響及び気候変動適応に関する科学的知見の充実やその活用等の基盤的な施策にも取り組んでいます。

○観測・監視

関係府省庁や関係機関が連携して包括的なデータの収集、長期的な観測の実現、データの利便性の向上、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき (GOSAT)」シリーズによる地球全体のCO<sub>2</sub>等の継続的な観測等を通じた、科学的な知見の充実。

## ○予測・技術

スーパーコンピュータ等を用いたモデル技術やシミュレーション技術、時間・空間分解能の高度化、各分野のニーズを踏まえた気候変動予測データの整備。

## ○調査・研究

- ・適応と相乗効果をもたらす施策や気候変動の影響、コスト、社会の脆弱性に関する調査研究、国・地方の研究機関が連携した各分野における気候変動影響の予測評価に関する総合的な研究。
- ・国立環境研究所が運営する気候変動適応情報プラットフォームにより、関係府省庁や研究機関等が連携した各分野の気候リスク情報の収集、整理、分析及び提供。

## イ 各主体の適応の取組支援

各主体の適応の取組を促進するため、地域での説明会において適応に関する説明を行っているほか、地域気候変動適応計画策定のためのマニュアルの作成、企業の適応の取組を促進するガイドの作成など、様々な取組を行っています。

また、地域での適応の取組を推進するため、2017年度から3か年の計画で、環境省・農林水産省・国土交通省の連携事業として地域適応コンソーシアム事業を実施しています。全国と6地域（北海道・東北、関東、中部、近畿、中国四国、九州・沖縄）において、年2回程度地域ごとに協議会を開催することで、地方公共団体、大学、研究機関など、地域の関係者との連携体制を構築し、知見の共有や意見交換を行うとともに、各地域のニーズに沿った気候変動影響に関する情報の収集・整理や、気候変動による影響調査を実施することにより具体的な適応策の検討が進められています。

## 事例



## オランダ沿岸における「サンドモーター」

オランダの沿岸の砂浜は毎年、海流により砂が削られていました。砂浜の消失は、海拔ゼロメートル地帯にある市街地への海水侵入につながります。海面水位の上昇によるこれらの被害を防ぐために、サンドモーターという事業が考案されました。

サンドモーターの仕組みは、沖合1kmに人口の半島（サンドモーター）を形成し、その半島が沿岸の海流を変化させ、変化した海流により半島と海岸の間が砂で埋まり、砂浜が維持されることで、市街地への海水の侵入を防ぐものです。

「自然を生かした沿岸造り」というコンセプトの下、海岸に堆積させた砂を風や波、海流によって歳月をかけて自然に拡散させ、失われた海岸を再形成することを目指しています。この方法は砂を堆積させる回数が少ないため、従来の浸食対策よりもコストが抑えられ、一度の作業で今後20年は砂の補給が不要になると考えられています。

## サンドモーター



資料：©<https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat



英国では、2007年夏に記録的な洪水が発生しました。約5,500の建物が浸水し、約7,000人が救助され、13人が亡くなり、水や電気等の生活インフラを失った人は50万人に上りました。このような緊急事態は、同国では第二次世界大戦以来のことでした。

この洪水を踏まえ、いったい何が起こったのか、そして何を変えなければならないのかについて、公平な評価を行うため、徹底的かつ独立的な検証を行うべく調査がなされ、報告書がまとめられました。調査報告書では、洪水被害を減らすために工学的な防御の補足として自然物を用いた防御を行うよう提案がなされましたが、自然物を用いた防御は、その有効性と経済的な実行可能性に関する科学的根拠が得られていませんでした。

これを受け、環境・食糧・農村地域省（Defra）は、2009年から2015年にかけて自然洪水管理の手法を用いた多目的洪水管理実証スキーム（Multi-Objective Flood Management Demonstration Scheme）を国内3か所で開始しました。各プロジェクトでは、採用する対策や実施場所を特定するための費用対効果のシミュレーションが実施され、対策が地域にもたらす多面的な価値について、評価がなされました。また、対策が実施された後の効果には、それぞれの対策が洪水にどの程度効果があったかも専門家により分析され、自然物を用いた防御が洪水管理に有効であることが示されました。

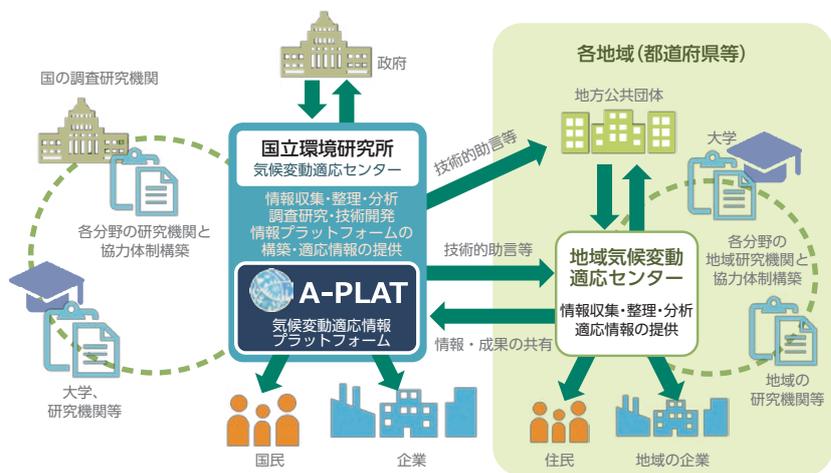
これらの三つのプロジェクトの成果を受け、Defraは2015年に、50万ポンドの資金を提供し、新たに6つの農村で洪水対策を行うための事前調査を開始するとともに、国内の約30万戸の住宅を洪水から守るため、2021年までに23億ポンドの予算を投ずることを表明しています。

## 5 国立環境研究所の取組

気候変動適応法では、国立環境研究所が気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の収集・整理・分析・提供や、地方公共団体や地域気候変動適応センターにおける気候変動適応に関する取組に対する技術的助言等を行う役割を担うことが定められており、気候変動適応に関する研究を一体的に実施するための拠点として、2018年12月に国立環境研究所に新たに気候変動適応センターが設立されました（図2-4-3）。

国立環境研究所は、気候変動適応の推進に当たり情報基盤の整備や技術的助言を行うこととしています。

図2-4-3 国立環境研究所の体制図



資料：環境省

### (1) 気候変動影響及び気候変動適応に関する情報基盤の整備

国立環境研究所は、2016年に構築された適応の情報基盤である気候変動適応情報プラットフォームを以前より運営してきました。同プラットフォームは、気温、降水量、米の収量、熱中症の搬送患者数など、様々な気候変動影響に関する予測情報の発信や、地方公共団体の気候変動適応に関する計画や具体的な取組事例、事業者の適応ビジネス情報等についても紹介することで、国、地方公共団体、事業者

等の適応策を促進してきました。

気候変動適応法の施行を受け、あらゆる主体の科学的知見に基づく適応の取組をより一層推進するため、気候変動適応情報プラットフォームの充実・強化を図り、気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の収集、整理、分析及び提供を行います。その際、国立環境研究所は、自らが率先して気候変動影響及び気候変動適応に関する調査研究及び技術開発に取り組むとともに、気象、防災、農林水産業、生物多様性、人の健康等に関する他の研究機関や、地域気候変動適応センターと緊密に連携し、必要に応じて共同研究を実施することなどにより、これらの機関が有する関連する研究成果、データ、情報等を活用し、情報基盤の充実・強化を図ることとしています。加えて、国民一人一人が日常生活において得る気候変動影響に関する情報の有用性に留意し、地方公共団体や地域気候変動適応センター等の協力が得つつ、適切に情報を収集、整理、分析し、その活用を図ることとしています。

### (2) 地方公共団体に対する技術的援助

地域気候変動適応計画の策定又は推進に対して、都道府県及び市区町村の意向を勘案し、気候変動適応情報プラットフォームを通して提供する科学的知見を積極的に活用することなどにより、技術的助言等を行います。

### (3) 地域気候変動適応センターに対する技術的援助

地域気候変動適応センターと意見交換を行い、地域における気候変動影響の観測、監視、予測及び評価並びにこれらの調査研究等を推進する上で必要となる情報やノウハウの提供等により、地域気候変動適応センターの活動に対して、技術的助言等を行います。

## 6 国際的な協力

開発途上国は、一般的に気候変動影響に対処する適応能力が不足している国が多くあります。特に、後発開発途上国や小島嶼<sup>しよ</sup>開発途上国では、経済構造が気候変動の影響を受けやすい農林水産業に依存している国が多いこと、また、貧困層はとりわけ適応能力が低いことなどから、現在及び将来の気候変動に対する脆弱性が大きく、気候変動影響はより深刻になり得ます。今後、洪水や異常気象の頻発・激甚化、気候変動影響による食糧不足、農水産物の輸入価格の変動、海外における企業の生産拠点への直接的な影響によるサプライチェーンの分断等が生じることにより、結果的に我が国の経済及び社会に悪影響が及ぶことも懸念されています。

このため、アジア太平洋地域を中心に二国間による協力を行い、各国のニーズに応じた気候変動の影響評価や適応計画の策定等への支援を行っています。さらに、気候変動等に関する情報の国際間における共有体制の整備を進めています。特に、地理的・経済的に我が国と密接に関係しているアジア太平洋地域の開発途上国に焦点を当て、これらの開発途上国が科学的知見に基づき気候変動適応に関する計画を策定し、実施できるよう、国立環境研究所と連携し、2020年までにAP-PLATを構築すべく準備を進めています。また、AP-PLATを活用し、我が国の事業者の適応ビジネスの国際展開の促進を図ることとしています。

気候変動影響の内容や規模は、地域の気候条件、地理的条件、社会経済条件等の地域特性によって大きく異なり、早急に対応を要する分野等も地域により異なります。また、地域にとっては、気候変動適応を契機として、地域それぞれの特徴を活かし、第五次環境基本計画において示した「地域循環共生圏」の創造による強靱で持続可能な地域社会の実現につなげていく視点も重要です。したがって、地域において気候変動適応を進めるに当たっては、地域特性を熟知した地方公共団体が主体となって、地域の実情に応じた施策を展開することが重要であり、気候変動適応計画でも、地方公共団体における気候変動影響評価の実施や適応計画の策定及び実施を促進する「地域での適応の推進」が基本戦略の一つに掲げられています。

### 1 地方公共団体で進む適応の取組

#### (1) 地域気候変動適応計画

気候変動適応計画において、地方公共団体は、同計画を勘案し、地域気候変動適応計画を策定し、実施することなどにより、地域の自然的・経済的・社会的状況に応じた気候変動適応に関する施策を推進するとされています。

これまでも、多くの地方公共団体で気候変動適応に関する施策が実施されてきておりますが、これらの計画の多くは、気候変動適応の推進に向けた方向性を示しているものの、地域レベルで気候変動影響に関する科学的知見を収集し、評価を行い、自らの施策に適応を組み込んで施策を実施している地方公共団体はまだ多くはありません。

このため、国立環境研究所及び気候変動適応情報プラットフォームを中心とした気候変動等に関する情報の収集、整理分析及び提供を行う体制を確保するほか、環境省では、地方公共団体の適応計画の策定を支援するべく、計画策定マニュアルの作成や、地域での説明会により、地方公共団体による地域気候変動適応計画の策定及び実施の支援を行っています。2019年4月1日時点で、都道府県及び政令市のうち13府県、5政令市が気候変動適応法に基づく地域気候変動適応計画として、計画を策定しています。

#### 事例



#### 地方公共団体における適応の先行事例（埼玉県）

埼玉県では、2009年2月に策定した地球温暖化対策実行計画（区域施策編）「ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050」に適応策を位置づけるとともに、同年3月に策定した埼玉県地球温暖化対策推進条例において、気候変動影響への適応に対する姿勢を打ち出しました。同条例では、温室効果ガス削減による緩和策のほかに気候変動影響に対する適応策があることを定義し、県が適応策を実施することを明記しました。このように、埼玉県は、地方公共団体の中でも最も早い時期から適応の検討・実施に取り組んできました。

2012年2月には、適応策の推進に当たって、庁内組織として、温暖化対策課長を部会長に関係部局の課長が参画する地球温暖化対策推進委員会適応策

埼玉県加須市にある埼玉県環境科学国際センター



資料：埼玉県

専門部会を設けました。この専門部会では、各課の事業の中にある潜在的な適応策を掘り起こす作業に取り掛かるとともに、各課で業務を進める中で適応策を認識してもらうことを目的に、外部の有識者を招いた庁内の講演会の開催等を実施しました。そしてこの過程で、行政内部における適応策への理解が不十分であること、将来の影響予測は不確実性が高くその対応が難しいこと、適応策の主体が明確でないことといった課題が明らかになりました。

これらの課題に対しては、まず、適応策の理解を深めるために、定期的な会議やメーリングリストの活用による情報共有の促進に努めることとしました。また、将来の影響予測の不確実性が高いことについては、最新の研究を取り入れ、複数の対策メニューを用意し、その時々で適切な対応を図ることができるよう「適応策の順応的な推進」に努めています。さらに、県の内部でどのような事業を行っているのか、適応策の観点から整理することで主体の明確化を図りました。

このように適応の推進体制を整備して取組を重ね、2018年12月には、同月の気候変動適応法の施行に合わせて、埼玉県環境科学国際センターに全国で第1号となる地域気候変動適応センターを設置しました。同センターでは、これまでも埼玉県の温室効果ガス排出量の算定や気候変動に関する情報の収集、整理、分析を行ってきましたが、これらの取組に加え、県内市町村の適応に関する取組支援やウェブサイトを活用した幅広い情報発信を行っていくこととしており、埼玉県における一層の取組の強化につながることを期待されています。

## (2) 地域気候変動適応センター

気候変動適応法において、地方公共団体は、その区域における気候変動適応を推進するため、気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の収集、整理、分析及び提供並びに技術的助言を行う拠点として、地域気候変動適応センターを確保するよう努めるものとされています。

地域気候変動適応センターは、国立環境研究所との間で収集した情報並びにこれを整理及び分析した結果の共有を図るとともに、地域における気候変動適応に関する施策に活用資するため、地域における科学的知見の集積を図り、地方公共団体に対して気候変動の影響及び適応に関する情報の提供並びに技術的助言を行うこととされています。地域気候変動適応センターには、地域の国公立大学や研究所等が指定されており、2019年4月1日時点で、10県でセンターが設置されています。

## 2 地域の関係者を巻き込んだ適応の取組

気候変動への適応の取組は、地域の生活基盤を守ることや地域振興にもつながることから、地方公共団体のみならず、地域における事業者、住民等の多様な関係者の理解を醸成し、各主体が連携してその地域に合った取組を進めていくことが重要です。

### (1) 気候変動適応広域協議会

気候変動適応法においては、地方環境事務所その他国の地方行政機関、地方公共団体、地域気候変動適応センター等その他気候変動適応に関係を有する者は広域的な連携による気候変動適応に関し必要な協議を行うため、気候変動適応広域協議会を組織することができるとされています。

気候変動適応広域協議会は、前述の地域適応コンソーシアム事業の下で行ってきた地域協議会を発展させる形で開始され、全国を7ブロック（北海道、東北、関東、中部、近畿、中国四国、九州・沖縄）に分け、気候変動適応法施行後の2019年1月から2月にかけてその第1回会合が開催されました。協議会では、気候変動の影響や適応に関する最新の科学的知見の共有や、地域における適応の優良事例など、気候変動適応に関する意見交換が行われています。

## 高温対策でウミガメふ化率を上げる「ウミガメ保護発祥の地」の試み (徳島県)

事例



徳島県美波町の大浜海岸は、国の天然記念物の砂浜で、世界に先駆けて1950年からウミガメの保護に関する活動が始められた「ウミガメ保護発祥の地」です。1967年には「大浜海岸のウミガメおよびその産卵地」が国の天然記念物に指定されました。

大浜海岸には、毎年5月下旬から8月中旬にかけてアカウミガメが産卵にきており、1個体が一度の産卵で120個前後の卵を産み、産卵後は一度海に帰って2週間後に再上陸するといった周期を1シーズンに3回～5回繰り返します。

近年、大浜海岸では、卵のふ化率が低い年が目立つようになり、猛暑や雨不足時に全滅する巣穴も増えてきました。

ウミガメの卵は通常、砂で2か月温められてふ化します。この時の砂の適正温度は24℃～32℃で、この温度幅から外れた温度に長時間さらされると死んでしまいます。さらに、ウミガメの性別はふ化中の温度で決まり、29.5℃を境に、高いとメス、低いとオスとして生まれてくるため、砂の温度はウミガメの保護と自然界のバランスの維持に非常に重要です。ところが、例えば2010年や2013年の大浜海岸の7月、8月の砂の温度は、33℃を超える期間が多く続き、猛暑が原因でふ化率の大幅な低下や性比のバランスを崩していることが見えてきました。

そこで大浜海岸では、以前から保護活動の一環として行ってきた、産卵巣を高波から守るためにふ化場や海岸高地へと移植するという活動と同時に、ふ化場での定期的な水まきと、海岸の巣穴の表面を遮光ネットで覆う活動を行いました。このような取組の結果、2017年には、猛暑が続いたにもかかわらず、ふ化率は70%になり、これまでの平均の54%を大きく上回りました。

しかし、大浜海岸のウミガメは、高温によるふ化率の低下の問題だけでなく、徳島県の産卵可能な海岸の減少や夜間の光の影響等の要因により、上陸産卵数の激減という根本的な問題も抱えています。そのため、保護活動を通じて、ウミガメに影響の少ない波長のLED電灯を地元企業と開発するなど、海岸の減光及び光源の低影響化等の取組も進めています。

同町の日和佐地区では40年ほど前から「ウミガメと共存する町」を目指して、ウミガメを見せながらも守るというスタンスでエコツーリズムに取り組んできました。現在、ウミガメが減少することで観光客が減り、観光資源としての価値が下がり、更に保全も進まなくなるといった負の循環の危機に瀕<sup>ひん</sup>しており、その全ての原点で解決策である海岸環境の重要さを見直しつつあります。

ウミガメの行動域は広く、世界的、全国的な連携が重要ですが、同様の取組を行っている他の地域とも連携しながら、ウミガメの帰ってこられる美しく自然度の高い砂浜の保全管理を最大限に進め、息の長い活動を続けていこうとしています。

巣穴の表面を覆う遮光ネット



資料：日和佐ウミガメ博物館カレッタ

日和佐・大浜海岸





京都市は、市街地中央部を南北に走る小川通において、2012年度から2017年度まで、景観の保全・再生と都市防災機能の向上を目的に、通りから電柱を取り除いて電線類を地中に埋設する無電柱化事業を行っており、その事業の一環として通りの路面に「石畳風保水性アスファルト舗装」を導入しました。

石畳風アスファルト舗装は、空隙の多いアスファルト舗装にセメントミルクを流し込み、表面を削った上でカッターで化粧目地を施し、石畳風に仕上げたものです。この舗装材料に水分を含みやすく蒸発しやすい鉱物質系材料を加え、保水性を付加した舗装が「石畳風保水性アスファルト舗装」であり、舗装内に蓄えた雨や打ち水等の水分が晴天時に蒸発し、気化熱作用により路面温度の上昇を抑えることができます。

この事業では、沿道の住民等からも理解・協力を得ながら、電柱の照明灯に代わってLEDによる景観照明灯を設置したり、地域の憩いの場として活用できるようにベンチと遊歩道を設置した広場を整備したり、通りの改修を一体的に実施することで、景観の保全・再生のみならず、通りを歩く人々の快適さの向上にも役立っています。

小川通りの風景



資料：京都市

## 第6節 ビジネスと適応 —企業の取組—

### 1 ビジネス環境の変化

#### (1) 気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）による提言

気候変動に伴う物理的影響や低炭素経済への移行に伴う変化は、企業にとって大きなリスクとなる可能性がある一方で、気候変動の緩和と適応に重点を置く企業にとっては重要な機会を創出する可能性があります。2017年6月に、金融安定理事会の下に設置された気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）は、企業が気候関連リスクと機会に関する「ガバナンス」や「戦略」、気候関連リスクの「リスクマネジメント」及び「測定基準（指標）とターゲット」という4つの要素で気候関連のリスクや機会が企業に与える財務的影響を適切に開示することを促す提言を公表しました。企業が気候関連財務情報を開示することは、投資家等による気候関連のリスクと機会の適切な評価の基盤を提供するほか、企業と投資家等が気候関連事項に関して建設的な対話（エンゲージメント）を進める上でも重要です。

#### (2) ビジネスを取り巻く国内外の動向

2018年の「平成30年7月豪雨」や台風第21号は、民間企業にも操業停止や建物の破損、断水など様々な影響を与えました。民間企業への影響は被災地にとどまらず、サプライチェーンの寸断等によって全国各地に広がりました。将来、気候変動によってこのような豪雨や台風、猛暑等のリスクが更に高まることが予想されています。

先進的な取組を行っている英国では、電力や水道、鉄道など公共的な事業を行う企業に対して、事業活動における気候変動影響を分析し計画的に対策を行うことを求めているため、積極的に「適応」に取

り組む企業が多く、また、企業の気候変動適応を推進するためのガイドブックや参考資料等も充実しています。

一方、我が国では、企業の気候変動適応の取組は始まったばかりで、適応の取組に対する認識があまり進んでいません。しかし、企業はこれまでも防災の取組やサプライチェーンマネジメントなど、日々の事業活動の中で気候変動適応に資する活動を行ってきています。これらの取組に、現在又は将来の気候変動リスクを加味した対策を加えていくことで、事業の持続可能性を高めることが可能となります。

気候変動適応はリスク対応のみならず、適応の取組に資する製品やサービスを売り出すことで、新たな事業機会を創出する「適応ビジネス」の取組も広がっています。

WMOが2017年に発表した報告書によると、2017年の気象及び気候関連の災害による被害額は3,200億ドルとの試算結果が出ており、また、国連環境計画（UNEP）が2016年に発表した報告書では、2050年の開発途上国の適応に係る費用は最大5,000億ドルとの推計結果が出ています。気候変動適応に戦略的に取り組むことは、事業の持続可能性を高める上で必要不可欠であることはもとより、顧客や投資家等からの信頼を高めることや新たな事業機会を創出することなど、企業の競争力を向上する観点からも重要と考えられます。

## 2 リスクマネジメントのための適応

気候変動適応計画において、企業は、自らの事業活動を円滑に実施するため、その事業活動の内容に即した気候変動適応を推進するよう努めるとされ、また、企業は国及び地方公共団体の気候変動適応に関する施策に協力することが期待されるとされています。

気候変動は様々な形で企業の事業活動に影響を及ぼします。これまでに経験していない規模の洪水や干ばつ等によって被災したり、停電、断水等の影響を直接受ける場合や、2011年のタイの洪水のように、海外の生産拠点やサプライチェーンを通じて間接的に影響を受けることも懸念されます。また、熱波や感染症の流行は、従業員の労働環境に影響を及ぼす可能性があります。

さらに、気温や海水温の上昇や、海水面の上昇のように緩やかに変化する気候による影響も考えられます。例えば、食品を扱う企業では、原材料となる農作物への気候変動影響により、十分な量の原材料を将来にわたって継続的に調達することができなくなる可能性もあります。そのため、企業は気候変動が事業活動に及ぼすリスクやその対応について理解を深め、事業活動の内容に即した気候変動適応を推進することが重要です。

環境省では、気候変動の事業活動への影響についての理解を深め、企業の戦略的な適応取組を促進することを目的としたガイドを作成しました。また、気候変動適応情報プラットフォームにおいて、気候変動に関する参考資料や国内外での取組事例を紹介しています。今後は、セミナー等の機会を通じて、企業の気候変動適応の取組の重要性に対する理解を促進していくこととしています。

### 事例 「バイオサイクル」で持続可能な農業に貢献（味の素グループ）

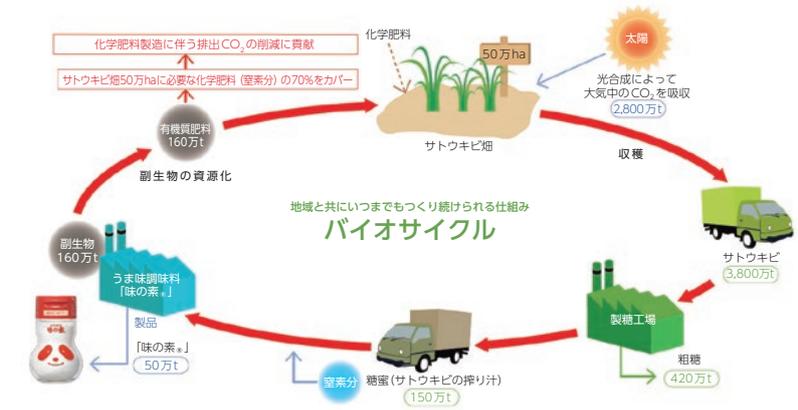
農業が基幹産業である多くの開発途上国においては、気候変動の影響で耕作可能な農地が減少し、穀物生産量が減少することが懸念されています。

味の素グループでは、資源循環型生産モデル「バイオサイクル」を運用することで、農産物の品質改善と収穫量増加による収益性の向上を可能とし、さらに、化学肥料（窒素分）の利用削減、製造部門のCO<sub>2</sub>排出量削減、また生産過程の廃棄物縮減を実現しています。

バイオサイクルとは、農産物から低資源利用発酵技術（先端のバイオ技術を活用し、糖等の原料の利用量や排水量を削減する低資源の循環発酵技術）でアミノ酸を取り出した後に残る栄養豊富な副産物であるコブ口を、肥料や飼料として地域内で99%有効利用する地域循環の仕組みです。

同グループでは、アミノ酸原料を地域で安定的に調達するために1960年代からバイオサイクルを世界各地の工場実践しており、世界最大規模のブラジル工場においても、進出した操業開始の頃から導入しています。農業大国であるブラジルでは、肥料の使用が慣習化しコプロを肥料として販売できる十分な国内需要があったこと、現地に根付いたビジネス展開を行ったことで単なる資源循環を超えて生産物、副産物、雇用、消費、生活など様々な角度から地域全体にメリットを生むシステムとなったことが、バイオサイクルの定着に貢献しました。

バイオサイクルの概要



資料：味の素グループ

現在ブラジル工場では、製糖工場から購入した糖蜜からアミノ酸を生産する過程で生じたコプロを有機肥料に加工して、地域農家に販売してサトウキビ畑やブドウ畑に還元することで、サトウキビやブドウが再び生育する資源循環が繰り返されています。また、2012年にはバイオマスボイラーを導入し、搾りかす（バガス）を燃料とする「燃料のバイオサイクル」へと取組を拡大し、2014年には工場でするエネルギーの約40%をバイオマス燃料で安定調達するなど、バイオサイクルのエネルギー部門への拡大を推進しています。

コラム 自立分散型エネルギー供給拠点の防災機能（株式会社北海道熱供給公社）

札幌市においては、暖房用の石炭等の燃焼によるばい煙発生の解消のため、1972年の冬季オリンピック開催を契機に、株式会社北海道熱供給公社が札幌駅周辺地区で地域熱供給を行っています。現在では、札幌駅の南側の地区を中心に、北海道庁や札幌市本庁舎といった公的機関を含む約106haの区域で冷熱・温熱の供給を行っています。同地区に5つあるエネルギーセンター（EC）のうち、2018年10月にグランドオープンした複合施設「さっぽろ創世スクエア」の地下に建設された創世EC（2018年4月供給開始）では、天然ガスコージェネレーションシステムの導入により、熱電併給による平常時の低炭素化と、非常時のエネルギー供給による強<sup>じん</sup>靱化が図られています。

2018年9月6日午前3時7分、北海道胆振地方中東部を震源とするマグニチュード6.7の地震が発生し（北海道胆振東部地震）、この地震によって北海道全域で大規模な停電が発生しました。この停電では、一時北海道全域の約295万戸が停電し、190万人以上の人口を抱える札幌市においても停電の影響が及びました。

この停電に際し、さっぽろ創世スクエアでは、停電後に建物の非常用発電機が起動し建物内の保安系統へ電源が供給され、当ECのコージェネレーションからは、建物内の空調設備へ電源を供給するとともにEC内の熱源機器を稼働させ冷水等の供給を行ったほか、札幌市本庁舎へも冷水供給が行われました。これによりさっぽろ創世スクエア内の札幌市民交流プラザは、観光客や出張者等の帰宅困難者への対応として、地震発生日の9月6日には約400名、9月7日には約130名の宿泊者を収容し、充電スペースの開放やテレビの設置を行うなど、災害時のエネルギー供給拠点としてだけでなく、被災者のための施設としてもその機能

さっぽろ創世スクエア



資料：札幌創世1.1.1区 北1西1地区市街地再開発組合

さっぽろ創世スクエアにおける震災時の対応



資料：札幌市

を發揮しました。この一件によって、建築計画時点での設計・想定的重要性が再確認されたのみならず、行政や民間事業者の連携が重要であること、建物の保有する設備や燃料の有無・長短によって建物の対応に格差が発生することなど、今後に向けて様々な教訓が得られました。

さっぽろ創世スクエアでの対応は、地震に伴う停電への防災機能が有効に發揮された事例として注目されていますが、気候変動の影響により気象災害リスクの増加も予測される中、都市機能の強<sup>じん</sup>靱化は各都市とも喫緊の課題であり、災害に強いまちづくりの参考となる事例として他の地域からも注目されています。

### 3 ビジネス機会としての適応

気候変動適応計画において、気候変動適応の推進は、適応に関する技術・製品・サービスの提供など、新たな事業活動（適応ビジネス）の機会を提供することから、こうした適応ビジネスに携わる企業は、適応ビジネスを国内外に展開することを通じて、国、地方公共団体、国民、他の企業及び開発途上国をはじめとする諸外国における気候変動適応の推進を支援することが期待されるとされています。

適応ビジネスは、他者の適応を促進する製品やサービスを展開する取組であり、災害の検知・予測システム、暑熱対策技術・製品、節水・雨水利用技術等が挙げられます。我が国でも一部の企業で取組が始まっており、衛星画像や航空写真等を組み合わせて、農作物の生育状況をリアルタイムに分析・把握する営農支援の技術や、稲作農家を対象とした「天候インデックス保険」等のサービスが海外を中心に展開されています。

環境省では、企業の適応ビジネスを促進するため、国内の情報基盤である気候変動適応情報プラットフォームや国際的な情報基盤であるAP-PLATも活用しつつ、企業の有する気候変動適応に関連する技術・製品・サービス等の優良事例を発掘し、国内外に積極的に情報提供することで、その普及を図ることとしています。

#### 次世代型の農業技術と経営システムによる適応

事例



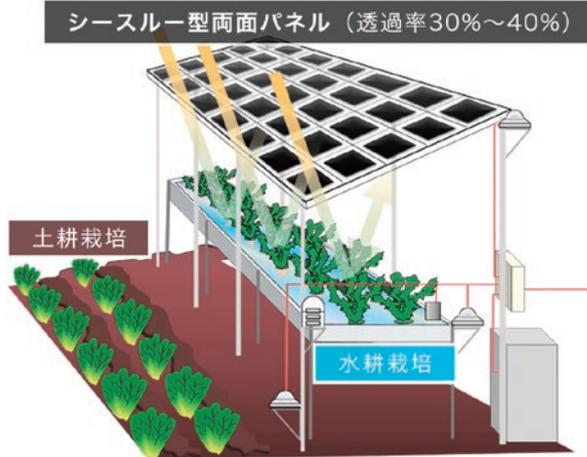
(ファームドゥグループ)

農業を営むには、気候の変化を捉え、気象に係る環境の変化に対して取組、健全な経営ができる栽培システムが必要となり、これらは農業の現場で長年取り組んできた課題でもあります。また、極端な気象現象が起き、栽培施設や農作物が被害を被ってしまった場合に、それらに対応できる財務基盤を強化しておくことは、気候変動への適応力強化の取組といえます。

ファームドゥグループでは、新しい農業の形として、耕作放棄地や遊休地を再生して先進的な農業生産と太陽光発電を同時に行う事業に取り組み、作物の多収化及び売電収入による農家の所得向上システムを展開しています。

同社は、ハウスの屋根部に、栽培に十分な太陽光が農作物に降り注ぐよう、独自の透過性太陽光パネルを敷設し、農業と発電を同時に行う「ソーラーファーム」のシステムを導入しています。このシステムは、農作物により透過率を変え、受光率調整をはじめ、温度や水分・肥料管理をIoTによる自動環境制御で行っています。また、気候の影響を自動管理する栽培システムも活用し、大きくは気象に依存しない環境制御型の農業を実現しています。農家の収入がダブルインカムとなることで、農家の財務基盤の強化に貢献できます。既にこのシステムの一部は、モンゴル等への海外展開を実現しています。

## ソーラーファームシステムの構造



資料：ファームドゥホールディングス株式会社

## ソーラーファームハウス養液型高設栽培の様子

事例  金融商品で気候リスクをヘッジ（国内損害保険各社）

保険やデリバティブ等の金融商品によってリスクをヘッジするという手法は、株式や為替、天然資源など、様々な商品の取引において広く活用されています。近年は、気候変動の影響に備えた金融商品の開発が進み、様々な内容のものが取り扱われています。

例えば、天候デリバティブは、保険ではなく、気候変動の影響を受けやすい法人の天候リスク回避のための金融商品で、国内の損害保険会社各社が商品化しています。これは、契約時に所定のプレミアム（契約料）を支払い、あらかじめ契約で定められた気象に関する対象指標（気温、降水量、降雪量等の気象に関する指標）の変動のみに基づき、決済金の支払い有無と額が決まる仕組みです。この商品は、契約者が被った被害額等について調査が不要なため、比較的短期間で決済金が支払われます。

降水日数を例にとると、2011年度の場合、観測期間中の降水日数は12日で、6日が契約時に定められた条件値であるストライク値だとすると、上回った6日間分に1日当たりの決済金支払い額を乗じた額が、決済金となり支払われます。テーマパークやゴルフ場、スキー場といった気象変動の影響を受けやすいレジャー施設が、降雨、台風、降雪、少雨等により収益が減少するリスクのヘッジや小売りや飲食企業が降雨や台風、降雪等により収益が減少するリスクのヘッジに利用できます。

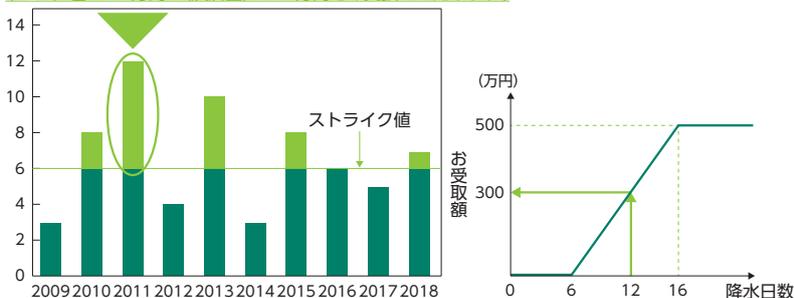
実例として、東京海上日動火災保険株式会社では、少雪時における除雪事業者の経営安定化に資する新たな対策として天候デリバティブの提案を行っています。除雪事業者によっては、現場の降雪状況や経験を基に、国土交通省からの待機指示を上回って人員を確保・待機させて除雪事業に備えている場合があります。

これは、除雪事業が国民生活や企業活動に大きく影響すること、すなわち除雪事業者が地域交通の機能維持に社会的な責任を負っていることに起因しますが、降雪が少ない年（少雪年）には事業者負担が多くなり、事業単位では赤字に陥る可能性があります。この結果、少雪年が長く続くと、「除雪事業は採算が合わない」として応札を見送ることにつながり、事実一部の自治体では実際に入札不調が発生しています。

使命感の強い「地域の守り手」を確保し、地域の安全を守るという観点から、天候デリバティブに期待される役割は大きなものとなっています。実際にデリバティブ契約に加入していただいた除雪事業者からは「少雪の時の不安軽減の一助になったので、非常に感謝している」や「利益平準化のためには有効な手段である」といった旨の意見があり、除雪事業者が抱えるリスクの軽減及び安定的な事業運営に貢献しています。

## 天候デリバティブの支払いイメージ

(12-6) 日×50万円＝(決済金) 300万円をお支払いいたします。



資料：東京海上ホールディングス株式会社

## 除雪作業状況 (高岡市六家地先)



資料：国土交通省北陸地方整備局

また、SOMPOホールディングスグループでは、2007年から国際協力銀行等とともに気候変動に対するリスクファイナンス手法の研究を進め、2010年からタイの農業協同組合銀行と連携し、稲作農家を対象とした天候インデックス保険を販売しています。天候インデックス保険とは、気候や降水量など損害と関係がある天候指標を定め、それが事前に定めた条件を満たした場合に、実際の損害額調査を要せずに定額の保険金が支払われる保険です。

通常の実損てん補式損害保険と比較して早期の保険金受取が可能で、保険の設計、補償内容がシンプルであることが特徴として挙げられます。保険金支払いの迅速性、有無責のわかりやすさ、モラルリスクの排除の観点からも、新興国の小規模農家により有効な内容であると評価されています。

農業は気候変動の影響を受けやすい産業の一つに挙げられますが、東南アジアでは、農業生産額がGDPに占める割合や農村人口の割合が高く、農業経営の不確実性への対応策が必要です。同グループは、2019年2月からタイの主要農作物であるロンガンを栽培する農家向けに天候インデックス保険の販売を開始し、ロンガン農家の経営安定の一助となっています。

## 「天候インデックス保険」商品開発に向けた地域社会との対話 農業の風景



資料：SOMPOホールディングス株式会社

## SEKISUI Safe &amp; Sound Project 「あさかりードタウン」

事例  (積水化学工業株式会社)

積水化学工業株式会社は、「Safe & Sound：安心・安全で、環境にやさしく、サステナブルなまち」をコンセプトに、同社の工場跡地のある埼玉県朝霞市において、新たなまち「あさかりードタウン」の整備を行っています。

ここでは、住民が安心・安全に暮らしていくためのまちづくり、住まいづくりを目指し、見えるところ（地上）だけでなく、見えないところ（地下）までしっかりと基盤を整備しています。具体的には、地上部分においては、水道配管を活用した飲料水貯留システムやフィルム型リチウムイオン電池を備えた地震に強く高耐久・高性能な工業化住宅を配置しています。また、街区には自然環境と生態系の保全に配慮した豊富な植栽を施し、高強度の再生材デッキや木陰を作るフラクタル日よけ、災害時に活用できるベンチかまど等を設けています。また、地下部分においては、耐震・耐久に優れたガス管、下水管の設置や電線の地中化、更にはゲリラ豪雨対策として雨水貯留管「エスロンRCP」や雨水貯留システム「クロスウェーブ」を埋設するな

ど、強靱な<sup>じん</sup>インフラを整備しており、これらを通じて、日々の生活の快適性の向上だけでなく、防災機能も考慮したまちづくりを行っています。

さらに、あさかりードタウンでは、各住戸や各分譲地内に設置するスマートセンサーやスマート街灯等のIoTデバイス、センシングデバイスを用いて街の防犯防災情報の一括管理や回覧板の電子化を行うスマートタウンマネジメントを提供する予定です。2020年のまちびらぎに向けて、社会課題の解決を目指すサステナブルなまちづくりが進められています。

あさかりードタウン完成イメージ



資料：積水化学工業株式会社

雨水貯留管「エスロンRCP」埋設風景



## 第7節 個人で取り組む適応

### 1 暑熱・熱中症対策

熱中症は、体温が上昇して重要な臓器が高温にさらされたりすることにより発症する障害の総称で、めまい、筋肉痛、頭痛、吐き気、倦怠感、意識障害等の様々な症状があります。高温環境下にいた時の体調不良は全て熱中症の可能性がありますが、死に至る可能性のある病態ですが、予防法を知って、それを個人、地域及び社会全体で実践することで、防ぐことができます。熱中症は、気温や湿度が高く風が弱い日、特に急に暑くなった日には体温調節がうまくいかず、発生しやすくなります。高齢者や幼児、体調の悪い人や持病のある人等は、熱中症を発症するリスクが高いため、特に注意する必要があります。

熱中症を予防するためには、こまめな水分補給（汗をかいた時には塩分も補給）、涼しい服装や日傘・帽子の活用のほか、暑い時は無理をせず、日陰等を利用してこまめに休憩することなどが重要です。

環境省では、熱中症の病態や予防法、発症時の対応等をまとめた「熱中症環境保健マニュアル2018」、暑い時期に開催されるイベントの主催者や施設の管理者に向けた「夏季のイベントにおける熱中症対策ガイドライン2019」など、熱中症対策に関する情報をまとめ、広く配布することにより、熱中症の予防のための啓発普及に取り組んでいます。環境省熱中症予防情報サイトでは、このような熱中症対策に関する資料や暑さ指数（WBGT（湿球黒球温度））など、熱中症予防に役立つ情報を公表しています。また、熱中症関係省庁連絡会議の事務局として、関係省庁と連携し、熱中症予防強化月間を設定し、取組を呼びかけています。

日本の年平均気温は、100年当たり約1.2℃の割合で上昇しています。日本の大都市では、ヒートアイランド現象の影響が加わり、年平均気温は100年当たり約2~3℃の割合で上昇しています。

日射を遮ることは、暑さ対策としてとても効果的です。屋外では、日射を遮ることで体感温度が3~7℃程度低下します。家の窓の外によしずを立てかけたり、緑のカーテンを育てたり、外出の時には日傘を差したりすることで、暑さを和らげることができます。

環境省では、熱中症予防に関する情報を広く提供するため、熱中症に関する情報を集約した「熱中症予防情報サイト」を運営しています。このウェブサイトでは、熱中症の基礎知識や熱中症の対処方法（応急処置）、熱中症対策の普及啓発に活用できる資料等を掲載し、様々な情報提供を行っています。

ここで提供している情報の一つに、「暑さ指数 (WBGT)」があります。暑さ指数 (Wet Bulb Globe Temperature、湿球黒球温度) とは、熱中症を予防することを目的として1954年にアメリカで提案された指標です。単位は気温と同じ摂氏度 (°C) で示されますが、その値は気温とは異なります。暑さ指数は、人体と外気との熱のやり取り (熱収支) に着目した指標であり、人体の熱収支に与える影響の大きい [1] 湿度、[2] 日射・輻射など周辺の熱環境、[3] 気温の三つを取り入れた指標です。

暑さ指数は、労働環境や運動環境の指針として有効であると認められ、ISO等で国際的に規格化されています。日本スポーツ協会では「熱中症予防運動指針」、日本生気象学会では「日常生活に関する指針」を公表しており、労働環境については世界的にはISO7243、国内ではJIS Z8504「人間工学—WBGT (湿球黒球温度) 指数に基づく作業者の熱ストレスの評価—暑熱環境」として規格化されています。

夏場の厳しい暑さへの対応に当たっては、こうした情報も活用しながら、熱中症を未然に防ぐことが重要です。

熱中症予防情報サイト TOP 画面



資料：環境省

事例  涼を分かち合い、熱中症を防ぐ

環境省では、オフィスや家庭での冷房時に室温28°Cでも快適に過ごすことができる工夫「クールビズ」から、さらに一歩踏み込み、エアコンの使い方を見直し、涼を分かち合う「クールシェア」を推進しています。クールシェアでは、家庭や地域で楽しみながら節電に取り組むことができます。環境省では、クールシェアに賛同する企業・団体、個人が設置し、一般の方々が気軽に集まって涼むことのできる場所をクールシェアスポットとし、オンライン上のマップ (クールシェアマップ) として公開することを推進しています。

また、埼玉県では、熱中症対策の一環として、6月から9月までの間、県内の公共施設のほか県内企業等の協力を得て外出時の一時休憩所の設置や、熱中症についての情報発信拠点である「まちのクールオアシス」の設置を行っています。金融機関・郵便局、スーパー・コンビニエンスストア等、小売り・商業施設等、薬局・ドラッグストア、医療機関、介護施設、事業所など幅広い業種の企業など約7,600施設に協力をいただいています。さらに埼玉県では、暑さにより体調が悪くなった方が来訪した場合の対応マニュアルを作成し、「まちのクールオアシス」の協力施設に提供しています。

## クールシェアマップ



資料：クールシェア事務局

## 「まちのクールオアシス」協力施設の目印ステッカー



資料：埼玉県

## 長年培った熱中症対策の知見と“身体を芯から冷やす”新しい熱中症対策 (大塚製薬株式会社)

事例



大塚製薬株式会社は、「汗の飲料」をコンセプトに、1980年にポカリスエットを発売して以来、発汗によって失われた水分・電解質（イオン）補給に関する研究を継続し、様々なシーンでの有用性について科学的根拠を蓄積してきました。1991年に、日本体育協会（現：日本スポーツ協会）が設置した「スポーツ活動における熱中症事故対策に関する研究班」に協力を開始するなど、運動時の熱中症対策をはじめ、様々な生活シーンでの水分・電解質（イオン）補給の重要性について啓発活動を展開することで、生活者への熱中症の認知と理解の向上に取り組んできました。

同社では、熱中症対策の知見やノウハウを生かした活動として、社員が現場に出向いて行う熱中症セミナーを25年以上続けており、スポーツ実施者や指導者だけでなく、暑熱環境下で働く方々、高齢者にも熱中症対策の重要性を知る機会を広く提供しています。また、全国中学校体育大会、全国高等学校総合体育大会、国民体育大会等のスポーツ大会での支援を通じて、積極的な水分・電解質（イオン）補給を促進しています。さらに、近年では、各都道府県と連携協定を締結し、自治体と協働で熱中症対策セミナーを実施したり、ポスター・冊子等のツールを用いた情報提供など、官民協働での熱中症対策に取り組んでいます。

2018年には、これまでの熱中症研究で蓄積したノウハウをもとに、「深部体温（体の内部の温度）」に着目した「ポカリスエットアイスラリー」を商品化しました。アイスラリーは、細かい氷の粒子が液体に分散した流動性のある氷で、通常の氷に比べ結晶が小さく冷却効果が高いことから、効果的に深部体温を下げるができる特性が確認されています。同社では、常温保存が可能な液体を凍らせてスラリー状にする独自の技術によって「飲める氷」を実現し、適切な電解質濃度で失った水分を素早く補給しながら、身体を芯から冷やすという熱中症対策の新たな選択肢を提案しています。

地球温暖化や超高齢化社会による熱中症リスクが高まりつつある今、同社は、製薬企業として蓄積した科学的根拠と新しい視点を持って、熱中症の更なる減少を目指しています。

## 出前講座の様子



## ポカリスエット「アイスラリー」



資料：大塚製薬株式会社

近年、2017年の「平成29年7月九州北部豪雨」、2018年の「平成30年7月豪雨」をはじめとして、毎年のように全国各地で水害・土砂災害が頻発し、甚大な被害が発生しています。我が国では、大雨の発生頻度が増加傾向にあり、今後、地球温暖化の進行により、大雨のリスクは更に高まることが予測されており、気候変動により、施設の能力を上回る外力（災害の原因となる豪雨、高潮等の自然現象）による水害が頻発する懸念が高まっています。

水害・土砂災害への対策では、施設整備等のハード対策に加え、住民への情報の提供、情報伝達等の訓練、避難、応急活動、事業継続等の備え、被害からの早期復旧のための事前検討等のソフト対策も組み合わせて総合的に取り組むことが重要です。ソフト対策においては、台風や豪雨等の気象情報、ハザードマップ及び避難経路を確認し、気象災害に備え身を守る準備をすることも適応の取組と言えます。

### 事例 ゲリラ雷雨防衛隊（株式会社ウェザーニューズ）

我が国の1970年代後半からの観測データによれば、過去30年程度の間で、1時間当たり50ミリ以上の短時間強雨の年間発生回数は増加傾向にあり、今後も豪雨の頻度や降水量の増加が懸念されています。

株式会社ウェザーニューズでは、このような近年の突発的な雷雨の増加を踏まえ、こうした雷雨による被害を減らすべく、2008年に「ゲリラ雷雨防衛隊」を発足しました。これは、コミュニティの登録者による雨雲の報告の共有と、同社によるその報告の解析を組み合わせることで、全国で突発的な雷雨が発生する可能性のある地域を地図上で知らせるものです。

その仕組みは、まず、スマートフォンアプリ「ウェザーニュースタッチ」の専用コミュニティ（ゲリラ雷雨防衛隊）に登録している人たちが、雷雲に発達しそうな怪しい雲を、ゲリラ雷雨防衛隊の本部であるウェザーニューズに報告します。報告を受けた同社は、その内容をAIを取り入れた独自の画像判定技術を用いて解析し、独自に開発した「WITHレーダー」の観測データと合わせて雲の発生・発達状況を把握します。そして、突発的な雷雨発生のおそれがある場合は、登録者に30分前までに知らせるというもので、登録者が事前に情報を得ることにより被害を軽減することを目指すものです。過去の実績では、約10万人の隊員の報告によって捕捉率90%を実現し、登録者に59分前までにお知らせしています。近年はこのようなAI技術を積極的に取り入れることで、西日本豪雨のような極端気象についてもより正確に予測することが可能になってきています。

#### スマートフォンアプリによるお知らせ



資料：株式会社ウェザーニューズ

#### ゲリラ雷雨防衛隊による予測の流れ



### 3 モニタリング活動への参加

2012年10月に閣議決定された「生物多様性国家戦略2012－2020」では、新たに科学的基盤の強化に関する基本戦略が加わり、生物多様性に関する情報を継続して把握することの重要性、行政機関・研究機関・市民等の様々な主体が把握している生物多様性情報の相互利用、共有化の促進の必要性が述べられています。

これを受け、環境省では、我が国の生物多様性情報を総合的に管理することを目指して、一般市民をはじめとした多様な主体から、生物多様性情報をインターネット上で収集し、それらを提供するためのシステム「いきものログ」の運用を2013年10月から開始しています。

「いきものログ」では、自然環境保全基礎調査やモニタリングサイト1000など、環境省自然環境局生物多様性センターが実施した調査結果のデータが登録されているほか、環境省をはじめとする国の機関・都道府県・市区町村・研究機関・専門家・市民等が実施した各種調査の結果をそれぞれ報告し、広く共有することができます。報告されたデータはデータベースに一元的に管理されており、ウェブサイト上での検索・閲覧や分布図の表示、CSV等の形式でのダウンロードが可能です。なお、データの登録は、インターネットに接続されたパソコンからだけでなく、「いきものログ」専用アプリケーションをスマートフォンやタブレットにあらかじめダウンロードすることで、インターネット環境のない野外でも使用することが可能です（図2-7-1、図2-7-2）。

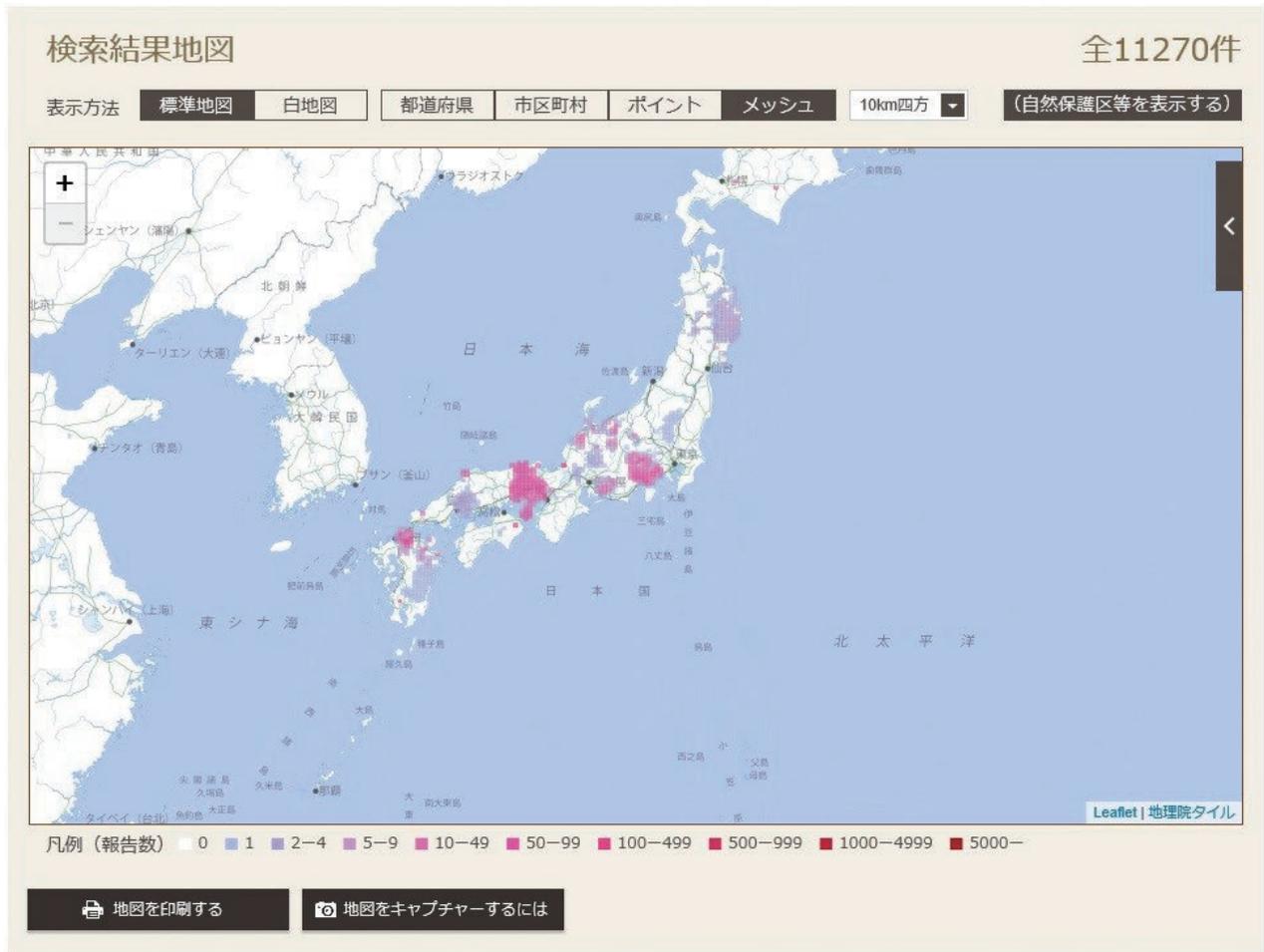
様々な団体や個人が別々に管理している生物多様性情報の共有化及び情報提供の促進は、より正確かつ広範囲にわたる生物多様性情報や生態系の経年変化、気候変動の影響の把握につながることから、今後も、このような取組を推進していきます。

図2-7-1 「いきものログ」ウェブサイトトップページ



資料：環境省

図 2-7-2 ニホンジカの検索結果の分布図表示例 (10km メッシュ)



資料：環境省