

# 気候変動の影響への適応計画（閣議決定案）

平成 27 年〇月



## 目次

はじめに.....	1
第1部 計画の基本的考え方.....	3
第1章 背景及び課題.....	3
第1節 気候変動・適応に関する国際的な動向.....	3
第2節 我が国における適応に関する取組.....	4
第2章 基本的な方針.....	8
第1節 目指すべき社会の姿.....	8
第2節 計画の対象期間.....	8
第3節 基本戦略.....	9
(1) 政府施策への適応の組み込み.....	9
(2) 科学的知見の充実.....	12
(3) 気候リスク情報等の共有と提供を通じた理解と協力の促進.....	13
(4) 地域での適応の推進.....	14
(5) 国際協力・貢献の推進.....	15
第3章 基本的な進め方.....	15
(1) 気候変動及びその影響の観測・監視.....	16
(2) 気候変動及びその影響の予測・評価.....	16
(3) 気候変動及びその影響の評価結果に基づく適応策の検討と計画的な実施.....	16
(4) 計画の進捗管理と見直し.....	16
第2部 分野別施策の基本的方向.....	18
第1章 農業、森林・林業、水産業.....	18
第1節 農業に関する適応の基本的な施策.....	18
第2節 森林・林業に関する適応の基本的な施策.....	28
第3節 水産業に関する適応の基本的な施策.....	32
第4節 その他の農業、森林・林業、水産業に関する適応の基本的な施策.....	37
第2章 水環境・水資源.....	40
第1節 水環境に関する適応の基本的な施策.....	40
第2節 水資源に関する適応の基本的な施策.....	41
第3章 自然生態系.....	44
第1節 陸域生態系に関する適応の基本的な施策.....	45
第2節 淡水生態系に関する適応の基本的な施策.....	46
第3節 沿岸生態系に関する適応の基本的な施策.....	47
第4節 海洋生態系に関する適応の基本的な施策.....	48
第5節 生物季節に関する適応の基本的な施策.....	49
第6節 分布・個体群の変動に関する適応の基本的な施策.....	49
第4章 自然災害・沿岸域.....	50
第1節 水害に関する適応の基本的な施策.....	50

第2節	高潮・高波等に関する適応の基本的な施策	55
第3節	土砂災害に関する適応の基本的な施策	58
第4節	その他（強風等）に関する適応の基本的な施策	60
第5章	健康	61
第1節	暑熱に関する適応の基本的な施策	61
第2節	感染症に関する適応の基本的な施策	62
第3節	その他の健康への影響に関する適応の基本的な施策	62
第6章	産業・経済活動	63
第1節	産業・経済活動に関する適応の基本的な施策	63
第2節	金融・保険に関する適応の基本的な施策	64
第3節	観光業に関する適応の基本的な施策	64
第4節	その他の影響（海外影響等）に関する適応の基本的な施策	65
第7章	国民生活・都市生活	66
第1節	インフラ、ライフライン等に関する適応の基本的な施策	66
第2節	文化・歴史などを感じる暮らしに関する適応の基本的な施策	68
第3節	その他（暑熱による生活への影響）に関する適応の基本的な施策	68
第3部	基盤的・国際的施策	71
第1章	観測・監視、調査・研究等に関する基盤的施策	71
第2章	気候リスク情報等の共有と提供に関する基盤的施策	72
第3章	地域での適応の推進に関する基盤的施策	73
第4章	国際的施策	74
添付資料	気候変動の影響評価の取りまとめ手法（気候変動影響評価報告書で用いられた取りまとめ手法）	76
	＜重大性の評価の考え方＞	78
	＜緊急性の評価の考え方＞	80
	＜確信度の評価の考え方＞	81

## はじめに

近年、世界中で極端な気象現象が観測されている。強い台風やハリケーン、集中豪雨、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、甚大な被害を引き起こしていることが毎年のように報告されている。

我が国においても、平成 25 年夏には国内最高記録となる日最高気温 41.0℃を観測するなど、各地で記録的な猛暑となった。また、平成 26 年 8 月に広島市で最大 1 時間降水量 101mm という観測史上最高の降水量を記録し、土砂災害等により死者 75 名の大きな被害をもたらした。さらに、「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」により、広い範囲で浸水被害が発生するなど甚大な被害が生じたことは記憶に新しい。

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の第 5 次評価報告書においては、歴史を通じて人々や社会は、成功の程度にばらつきはあるものの、気候、気候の変動性及び極端現象に順応し対処してきたことが指摘されている。一方、同報告書においては 1950 年代以降、観測された変化の多くは数十年から数千年間にわたり前例のないものであること、また、すでに気候変動は自然及び人間社会に影響を与えており、今後、温暖化の程度が増大すると、深刻で広範囲にわたる不可逆的な影響が生じる可能性が高まることが指摘されている。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る。

このため、気候変動の影響に対処するため、温室効果ガスの排出の抑制等を行う「緩和」だけでなく、すでに現れている影響や中長期的に避けられない影響に対して「適応」を進めることが求められている。

我が国においても、これまでに気候変動及びその影響に関する観測・監視や予測・評価、調査研究等を進めてきた。これらの科学的知見を活用し、政府の適応計画策定に向けて、中央環境審議会において、幅広い分野の専門家の参加の下、気候変動の影響の評価が行われ、平成 27 年 3 月に「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」として環境大臣に意見具申がなされた。

この意見具申において、我が国で、気温の上昇や大雨の頻度の増加、降水日数の減少、海面水温の上昇等が現れており、高温による農作物の品質低下、動植物の分布域の変化など、気候変動の影響がすでに顕在化していることが示された。また、将来は、さらなる気温の上昇や大雨の頻度の増加、降水日数の減少、海面水温の上昇に加え、大雨による降水量の増加、台風の最大強度の増加、海面の上昇等が生じ、農業、林業、水産業、水環境、水資源、自然生態系、自然災害、健康などの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とされた。

こうした気候変動による様々な影響に対し、政府全体として、全体で整合のとれた取組を計画的かつ総合的に推進するため、目指すべき社会の姿等の基本的な方針、基本的な進め方、分野別施策の基本的方向、基盤的・国際的施策を定めた、政府として初の気候変動の影響への適応計画を策定した。

本計画は、気候変動の影響による被害を最小化あるいは回避し、迅速に回復できる、安全・

安心して持続可能な社会の構築を目指すものである。できるだけ手戻りを回避し適時的確に適応を進めていけるよう、気候変動及びその影響の観測・監視を継続して行い、最新の科学的知見を把握し、気候変動及びその影響の評価を定期的実施し、当該影響評価の結果を踏まえ各分野における適応策の検討・実施を行い、その進捗状況を把握し、必要に応じ見直す。このサイクルを繰り返し行うことを通じ、政府一丸となって、気候変動の影響への適応を計画的に進めていく。

## 第1部 計画の基本的考え方

### 第1章 背景及び課題

#### 第1節 気候変動・適応に関する国際的な動向

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る。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、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る。

気候変動の緩和（温室効果ガスの排出削減等対策）については、2012年11月から12月の気候変動枠組条約（以下単に「条約」という。）第18回締約国会議（COP18）において、世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃以内に抑えるために必要とされる温室効果ガスの大幅な排出削減に早急に取り組むことが合意された。しかし、IPCC第5次評価報告書によれば、将来、温室効果ガスの排出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る。

このため、気候変動の影響に対処するため、温室効果ガスの排出の抑制等を行う緩和だけでなく、すでに現れている影響や中長期的に避けられない影響に対して適応<sup>1</sup>を進めることが求められている。

適応については、2010年12月の条約第16回締約国会議（COP16）で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、後発開発途上国（LDC）向けの中長期の適応計画プロセスの開始、適応委員会の設立等を含む「カンクン適応枠組み」が合意された。また、2014年12月の条約第20回締約国会議（COP20）で採択されたリマ声明においては、2015年11月から12月にかけて開催予定の条約第21回締約国会議（COP21）で採択予定の2020年以降の気候変動の新たな国際枠組みにより、適応行動を強化していくとの認識が示された。

欧米各国では、オランダが2005年に「オランダにおける気候変動影響(The effects of climate change in the Netherlands)」を、2007年には「国家気候適応・空間計画プログラム(National Programme on Climate Adaptation and Spatial Planning)」を公表しており、2013年に「オランダにおける気候変動影響」の改訂を行っている。また、英国においても、2012年に「英国気候変動リスク評価(UK Climate Change Risk Assessment)」を、2013年に「国家適応プログラム(The National Adaptation Programme)」を公表している。米国では、2009年に「世界規模の気候変動の合衆国における影響(Global Climate Change Impact in the United States)」を公表、2013年に今後の適応策の取組の方向性を示した大統領令(Executive Order 13653)を公布し、2014年には「世界規模の気候変動の合衆国における影

---

<sup>1</sup> IPCC第5次評価報告書第2作業部会報告書Box SPM.2においては、適応を「現実の又は予想される気候及びその影響に対する調整の過程」と定義している。

響」の改訂版 (Climate Change Impact in the United States) を公表している。アジアにおいても韓国が 2010 年に「韓国気候変動評価報告書 2010 (Korean Climate Change Assessment Report 2010)」とともに「国家気候変動適応マスタープラン (National Climate Change Adaptation Master Plan 2011-2015)」を公表している。このように諸外国においては、すでに気候変動の影響の評価及び適応計画策定の取組が進められている。

他方、開発途上国では気候変動の影響に対処する適応能力が不足していることから、開発途上国が適切に適応策を講じていけるよう、条約内外の関係機関を通じ、適応に関する様々な支援が行われてきている。例えば、条約の下では、LDC 専門家グループによる LDC における中長期の適応計画プロセスに対する技術的支援や各国の経験・知見の共有等が行われている。

## 第 2 節 我が国における適応に関する取組

以上のような IPCC の最新の科学的知見や国際的な動向を踏まえ、我が国においても気候変動の影響への適応の検討を進めてきた。第三次環境基本計画 (平成 18 年 4 月閣議決定) においては、適応策の在り方に関する検討や技術的な研究を進めること、研究の成果を活用しながら我が国において必要な適応策を実施することなどを定めた。

文部科学省では、平成 19 年度から平成 23 年度にかけて「21 世紀気候変動予測革新プログラム」を実施し、気候モデルの高度化や将来の気候変動予測、自然災害分野における気候変動の影響評価等を行った。また、平成 22 年度から平成 26 年度にかけて「気候変動適応研究推進プログラム」を実施し、地域規模で行われる気候変動適応策立案に科学的知見を提供するために必要な研究開発を行った。平成 24 年度からは「気候変動リスク情報創生プログラム」を実施し、気候変動予測の更なる高度化や、気候変動によって生じる多様なリスクの管理に必要な基盤的情報の創出を目指した研究を行っている。なお、平成 27 年度からは「気候変動適応技術社会実装プログラム」により、全国の共通基盤的なアプリケーションの開発や社会実装を推進している。

気象庁では、我が国の地球温暖化の影響評価や対策に係る検討、適応策に関する調査研究や地球温暖化の科学的理解に係る普及啓発のため、数値モデルによる実験の結果を「地球温暖化予測情報」として提供しており、平成 20 年 3 月に「地球温暖化予測情報第 7 巻」を、平成 25 年 3 月に、さらに高解像度の数値モデルによる予測結果を「地球温暖化予測情報第 8 巻」として公表した。また、我が国や世界の異常気象、地球温暖化などの気候変動及びそのほかの地球環境の変化の現状や見通しについての見解を「異常気象レポート」として昭和 49 年以来 8 回にわたって公表しており、平成 27 年 3 月に最新の結果を「異常気象レポート 2014」として取りまとめ、公表した。さらに、平成 8 年以降、海洋、大気環境の観測・監視結果を「気候変動監視レポート」としてとりまとめて、毎年公表している。

環境省では、環境研究総合推進費により、平成 17 年度から平成 21 年度にかけて「温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合的評価に関する研究 (S-4)」を実施し、主要な分野における気候変動の影響に関して総合的な評価を行った。また、平成 22 年度から平成 26 年度には「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究 (S-8)」

を実施し、我が国における地域ごとの影響予測や適応策の推進手法等に関する研究を行った。水環境分野については、平成 21 年度から平成 24 年度にかけて気候変動が公共用水域の水質等に与える影響の把握と将来の気候変動に伴う水質等への影響予測を行い、「気候変動による水質等への影響解明調査報告書」を取りまとめた。

また、文部科学省、気象庁及び環境省は、日本を中心とする気候変動及びその影響に関する体系だった最新の知見を提供するため、平成 24 年度に「日本の気候変動とその影響（2012 年度版）」を取りまとめた。

こうした我が国における気候変動の影響及び適応に関する調査研究の進展や国際的な動向を踏まえ、第四次環境基本計画（平成 24 年 4 月閣議決定）においては、影響の把握・科学的知見の収集・共有を図るとともに、短期的影響を応急的に防止・軽減するための適応策の推進と中長期的に生じ得る影響の防止・軽減に資する適応能力の向上を図るための検討を進めることなどを定めた。さらに平成 25 年版環境白書（平成 25 年 6 月閣議決定）では、政府の適応計画策定に向けて、気候変動が日本にどのような影響を与えるのかを把握するため、気候変動の影響の予測・評価を実施し、その結果を踏まえ、適応策を政府全体の総合的・計画的な取組として取りまとめることを定めた。

こうした政府の方針を踏まえ、政府の適応計画策定に向けて、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、包括的に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審議するため、平成 25 年 7 月に中央環境審議会地球環境部会のもとに気候変動影響評価等小委員会を設置した。また、同小委員会の議論を加速するために、「気候変動の影響に関する分野別ワーキンググループ (WG)」（環境省請負検討会（「農業・林業・水産業 WG」、「水環境・水資源、自然災害・沿岸域 WG」、「自然生態系 WG」、「健康 WG」、「産業・経済活動、国民生活・都市生活 WG」の 5 つの WG））を開催し、同小委員会の委員にさらに検討委員を加え、合計 57 人の体制とし、気候変動が日本に与える影響の評価について審議を進めた。

政府の適応計画を策定する際に、どのような分野や項目で影響が現れるのか、また対策が必要となるのかなどを抽出することができるよう 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うるのか、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た。

平成 27 年 1 月から 2 月にかけて実施されたパブリック・コメントの意見も踏まえ、平成 27 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」<sup>2</sup>（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た。

気候変動影響評価報告書においては、我が国の気候変動の現状について、年平均気温は、1898～2013 年において、100 年あたり 1.14℃上昇し、日最高気温が 35℃以上（猛暑日）の日数は、1931～2013 年において増加傾向が明瞭に現れていることが示されている。また、年降

<sup>2</sup> URL <http://www.env.go.jp/press/upload/upfile/100480/27461.pdf>

水量には、長期的な変化傾向は見られないものの、1970年代以降は年ごとの変動が大きくなっており、日降水量100mm以上、200mm以上の日数に1901～2013年において増加傾向が明瞭に現れる一方で、日降水量1.0mm以上の日数は減少していることが示されている。さらに、日本近海において、2013年までのおよそ100年間にわたる海域平均海面水温（年平均）の上昇率は、+1.08℃/100年となっていること、1971～2013年におけるオホーツク海の積算海氷域面積<sup>3</sup>や最大海氷域面積<sup>4</sup>が長期的には減少していることなども示されている。

将来予測については、年平均気温は、温室効果ガスの排出量が多いほど上昇するとされており、21世紀末には、20世紀末と比較して、気温上昇の程度をかなり低くするために必要となる温暖化対策をとった場合には日本全国で平均1.1℃（90%信頼区間<sup>5</sup>は0.5～1.7℃）上昇、温室効果ガスの排出量が非常に多い場合には、平均4.4℃（90%信頼区間は3.4～5.4℃）上昇するとの予測が示されている。また、降水量では、年降水量は年々変動の幅が大きく、増加する場合も減少する場合もあるとされているものの、大雨や短時間強雨の発生頻度の増加や大雨による降水量（上位5%の降水イベントによる日降水量）の増加、無降水日数（日降水量1.0mm未満の日数）の増加が生じるとの予測が示されている。加えて、海面水温の上昇や海氷域面積の減少が更に進行するとともに、積雪・降雪の減少、海面水位の上昇、強い台風の発生数、台風の最大強度、最大強度時の降水強度の増加などの予測も示されている<sup>6</sup>。

気候変動の影響については、現時点において、気温や水温の上昇、降水日数の減少などに伴い、農作物の収量の変化や品質の低下、漁獲量の変化、動植物の分布域の変化やサンゴの白化、さくらの開花の早期化などがすでに現れていることが示されている。将来は、農作物の品質の一層の低下、多くの種の絶滅、渇水の深刻化、水害・土砂災害を起こしうる大雨の増加、高潮・高波リスクの増大、夏季の熱波の頻度の増加などのおそれがあることが示されている。

こうした気候変動の影響に関する現状や将来予測を踏まえ、7分野について評価が行われたところ、重大性が特に大きく、緊急性も高いと評価された小項目を含む分野は、「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」、「国民生活・都市生活」と広範にわたる結果となった。さらに確信度も高いと評価された小項目は、「水稻」、「果樹」、「病害虫・雑草」（以上、「農業・林業・水産業」分野。）、「分布・個体群の変動」（以上、「自然生態系」分野。）、「洪水」、「高潮・高波」（以上、「自然災害・沿岸域」分野。）、「死亡リスク」、「熱中症」（以上、「健康」分野。）、「暑熱による生活への影響等」（以上、「国民生活・都市生活」分野。）の9項目となっている。

関係府省庁においては、これまで、気候変動に係る調査研究の結果を踏まえつつ、適応に

<sup>3</sup> 積算海氷域面積：前年12月5日～5月31日まで5日ごとの海氷域面積の合計

<sup>4</sup> 最大海氷域面積：海氷域が年間で最も拡大した半旬の海氷域面積

<sup>5</sup> 90%信頼区間：条件を変えて実施した複数の予測計算結果に基づき、不確実性の組み合わせとして算出した標準偏差に、正規分布表による定数（約1.64）を乗じたもの。

<sup>6</sup> IPCC第5次評価報告書第1作業部会報告書表SPM.1においては、21世紀末に強い熱帯低気圧の活動度の増加について、北西太平洋と北大西洋でどちらかと言えば可能性が高い（確率50～100%）と示されている。また、IPCC第5次評価報告書第1作業部会報告書図TS.26においては、A1Bに似たシナリオの下で2000～2019年と比べた2081～2100年の予測平均値を見ると、北西太平洋ではカテゴリー4及び5の熱帯低気圧の年間発生頻度、寿命最大強度（LMI、低気圧の寿命中に到達した最大強度）の平均、LMIの時点における低気圧の中心から200km以内の降水量について、増加することが示されている。

関する検討を行ってきており、気候変動影響評価報告書等を踏まえて、政府の適応計画に反映するため、気候変動の影響が生じている又は生じるおそれがある主要な分野において適応に関するあり方を取りまとめた。

農林水産省では、平成 26 年 4 月に農林水産大臣政務官を本部長とする農林水産省気候変動適応計画推進本部を設置し、農林水産省気候変動適応計画の検討を開始した。また、推進本部における検討状況を、適宜、食料・農業・農村政策審議会企画部会地球環境小委員会、林政審議会施策部会地球環境小委員会、水産政策審議会企画部会地球環境小委員会合同会議に報告し、合同会議への報告結果などを踏まえ、平成 27 年 8 月に、農林水産省気候変動適応計画を取りまとめた。

国土交通省では、平成 25 年 12 月に国土交通大臣から社会資本整備審議会会長に対して「水災害分野に係る気候変動適応策のあり方について」を諮問し、「社会資本整備審議会河川分科会気候変動に適応した治水対策検討小委員会」において審議が行われ、平成 27 年 8 月に「水災害分野における気候変動適応策のあり方について～災害リスク情報と危機感を共有し、減災に取り組む社会へ～（答申）」が取りまとめられた。また、国土交通省環境政策推進本部において、水災害分野、沿岸分野、水資源分野、産業・国民生活分野の各分野における適応策の検討を進め、政府の適応計画に合わせて、国土交通省気候変動適応計画を取りまとめた。

環境省では、平成 25 年度から平成 26 年度にかけて、「気候変動適応計画のあり方検討会」を開催し、政府の適応計画の検討に資することを目的として、適応計画策定の基本的考え方、手法等について検討を行い、「気候変動への適応のあり方について（報告）」として取りまとめた。水環境分野に関する検討としては、平成 25 年度から気候変動による湖沼への影響評価・適応策検討会を開催し、湖沼に特化した水質や生態系への将来影響予測や必要な適応策に関する検討を実施し、平成 27 年 7 月に、気候変動による湖沼における水質・生態系への影響及び適応策の検討結果を取りまとめた。また、平成 27 年 1 月からは生物多様性分野における気候変動の適応に関する検討会を開催し、踏まえるべき視点と適応策の考え方や進め方等について検討を進め、平成 27 年 7 月に「生物多様性分野における気候変動への適応についての基本的考え方」と「当面の具体的取組」を取りまとめた。

他方、我が国の適応分野の国際協力においては、平成 26 年 9 月に国連気候サミットにおいて内閣総理大臣から「適応イニシアチブ」を発表し、開発途上国の適応政策の立案から実施まで包括的に支援することを表明した。

平成 27 年 9 月に、気候変動の影響への適応に関し、関係府省庁が緊密な連携の下、必要な施策を総合的かつ計画的に推進するため、気候変動の影響への適応に関する関係府省庁連絡会議を設置した。この連絡会議において、本計画の取りまとめを進めた。

気候変動の影響は幅広く多様であることから、全体で整合のとれた取組を推進するため、政府の適応計画を策定し、統一した考え方・方向性を提示することが必要である。このことから、関係府省庁において行われた検討結果を踏まえつつ、政府全体として気候変動の影響への適応策を計画的かつ総合的に進めるため、目指すべき社会の姿等の基本的な方針と、基本的な進め方、分野別施策の基本的方向、基盤的施策及び国際的施策を定めた、政府として初の気候変動の影響への適応計画を策定した。

なお、上記で述べた農林水産業分野、国土交通分野、水環境分野及び生物多様性分野等に

において取りまとめられた適応計画等で示された基本的考え方や具体的な施策は、本計画の基本的考え方や各分野における基本的な施策等に反映されている。また、各分野において適応計画等を策定した主体においては、それらを踏まえ、具体的に適応に関する取組を推進していくこととなる。

## 第2章 基本的な方針

### 第1節 目指すべき社会の姿

#### （適応は、今から長期的に取り組むべき課題）

IPCC 第5次評価報告書によれば、気候システムの温暖化には疑う余地がなく、1950年代以降観測された変化の多くは数十年から数千年間にわたり前例のないものであり、すでに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が示されている。また、地上気温は、評価された全てのシナリオにおいて21世紀にわたって上昇すると予測されており、多くの地域で、熱波はより頻繁に発生し、またより長く続き、極端な降水がより強く、またより頻繁となる可能性が高いことが示されている。

我が国においても、極端な気象現象が観測されており、例えば水害・土砂災害が毎年のように全国各地で発生し、甚大な被害がもたらされている。気候変動影響評価報告書によって、すでに農作物の収量の変化や品質の低下、漁獲量の変化、動植物の分布域の変化やサンゴの白化、さくらの開花の早期化などの影響が現れていることが明らかにされるとともに、将来は、気温の上昇、降水量の変化など様々な気候の変化、海面水位の上昇、海洋の酸性化などが生じる可能性があり、渇水の深刻化、水害や土砂災害、高潮・高波などの災害リスクの増大、水質の悪化、さくらの開花時期といった季節感の変化など様々な面で影響が生じるとの予測が示されている。

第四次環境基本計画においても、中長期的に生じ得る影響への適応能力の向上を図るとともに、短期的な影響への適応の取組が必要とされている。以上から、すでに現れている影響への適応策をできるだけ速やかに講じるとともに、気候変動に対する長期的なリスク管理の視点から、緩和に加え適応についても強化していく必要がある。

#### （目指すべき社会の姿）

以上の課題を踏まえ、本計画においては、いかなる気候変動の影響が生じようとも、気候変動の影響への適応策の推進を通じて社会システムや自然システムを調整<sup>7</sup>することにより、当該影響による国民の生命、財産及び生活、経済、自然環境等への被害を最小化あるいは回避し、迅速に回復できる、安全・安心で持続可能な社会を構築することを目指す。

### 第2節 計画の対象期間

本計画においては、21世紀末までの長期的な展望を意識しつつ、今後おおむね10年間における政府の気候変動の影響への適応に関する基本戦略及び政府が実施する各分野における

---

<sup>7</sup> IPCC 第5次評価報告書第2作業部会報告書 Box SPM.2 においては、適応は「現実の又は予想される気候及びその影響に対する調整の過程。人間システムにおいて、適応は危害を和らげ又は回避し、もしくは有益な機会を活かそうとする。一部の自然システムにおいては、人間の介入は予想される気候やその影響に対する調整を促進する可能性がある。」とされている。

施策の基本的方向を示す。

### 第3節 基本戦略

本節においては、政府全体で計画的かつ総合的に適応を進めるに当たって、適切なリスク管理の観点から気候変動の影響が最悪となるシナリオ<sup>8</sup>においても、気候変動の影響による被害を最小化あるいは回避し、迅速に回復できる、安全・安心で持続可能な社会を構築するため、以下の基本戦略を設定する。これらの基本戦略の実現に向けて、関係府省庁の連携を通じ、第2部に示す分野別施策と第3部に示す基盤的・国際的施策を効果的に推進する。

#### (1) 政府施策への適応の組み込み

**基本戦略①：強靱性の構築、不確実性の考慮、相乗効果の発揮及び技術の開発・普及を通じて政府の関係施策に適応を組み込み、現在及び将来の気候変動の影響に対処する。**

##### (諸外国における適応のアプローチ)

OECDの報告によれば、各国の適応に係る国家戦略には、既存の政府の取組や規制枠組みの中に適応を組み込んでいく（主流化させる、メインストリーミング）ことで適応を推進するアプローチが広く採用されている<sup>9</sup>。米国の「国家気候変動適応戦略支援行動提言」（2010）で設定された5つの政策目標の中の1つ（目標1）においては、「連邦政府における適応の組み込みに関連した計画の促進」が掲げられている。EUにおいては、農林業、沿岸域、漁業及び海洋環境、インフラ、財政、水管理、生物多様性、災害リスク低減、健康を含む個々の政策分野において適応の組み込みに着手している<sup>9</sup>。英国では、「国家気候変動適応プログラム」（2013）を通じて、組織・個人が、気候変動によって自らに生じるリスクへ対処することを促進している<sup>9</sup>。

##### (気候リスクに関わる施策への適応の組み込み)

我が国において気候変動の影響による被害を低減し、迅速に回復できる社会システムや自然システムを構築していくためには、適応計画の下で、政府の関係府省庁で実施する気候変動の影響と関わりのある施策について、以下の視点を踏まえつつ、気候変動影響評価報告書も参考にしながら計画的に適応を組み込んでいく検討を行う必要がある。

#### (i) 強靱性の構築を通じた適応能力の向上

気候に対する強靱性（レジリエンス）は「如何なる危機に直面しても、弾力性のあるしなやかな強さ（強靱さ）によって、致命傷を受けることなく、被害を最小化あるいは回避し、迅速に回復する社会、経済及び環境システムの能力」と理解されている。また、IPCC第5次評価報告書においては、例えば都市域について、「強靱性を構築し持続可能な開発を可能にする手段により気候変動への良好な適応を世界的に加速できる。」とされており、強靱性の構築が適応を進める上で重要視されている。COP16で採択されたカンクン適応枠組みにおいては、

<sup>8</sup> 例えば、IPCC第5次評価報告書第3作業部会報告書表SPM.1によれば、低位安定化シナリオであるRCP2.6シナリオに相当する二酸化炭素換算濃度は450ppm（濃度幅430～480ppm）であり、21世紀にわたり（1850～1900年と比べて）気温上昇が2℃未満にとどまる確率は66～100%である。また、高位参照シナリオであるRCP8.5シナリオに相当する二酸化炭素換算濃度は1,000ppm超であり、21世紀にわたり（1850～1900年と比べて）気温上昇が4℃未満にとどまる確率は50%未満である。

<sup>9</sup> OECD（2013）, National Adaptation Planning, Lessons from OECD Countries

全ての締約国が、経済的な多様化や自然資源の持続可能な管理を通じたものを含め、社会経済・生態系システムの強靱性の構築等によって、適応に関する行動を強化することが招請されている。

我が国における気候変動の影響は広範な分野に及んでいるが、実際の被害の発生状況は社会のあり方によって大きく異なってくると考えられる。IPCC 第5次評価報告書によれば、気候変動の影響によるリスクは、「気候変動によるハザード（災害外力）（危険な事象や傾向など）」と、社会経済が持つ気候変動の影響に対する「脆弱性<sup>10</sup>（対応力の欠如）」、「曝露<sup>11</sup>（影響箇所に住民や財産等が存在）」の相互作用で生じ、適応のためにはこの脆弱性や曝露を低減する必要がある旨示されている。気候変動の影響が顕在化した際においても、その被害を最小化あるいは回避し迅速に回復できるよう、あらかじめ気候変動及びその影響についての現状や将来のリスクを把握し、長期的な視点に立ち、気候変動の影響に対する脆弱性や曝露を低減することにより、社会システム・自然システムに強靱性を確保し、適応能力を向上させていく必要がある。また、このような脆弱性や曝露の低減による適応策の検討にあたっては、適応策自体が環境に負荷を与えるものとならないよう自然環境の保全・再生・創出に配慮すること、目的や地域特性に応じて、自然環境が有する多様な機能も活用することが重要である。

具体的な適応の手法については、IPCC 第5次評価報告書において、早期警戒情報システム、ハザードマッピング、水資源の多様化、下水道等による雨水・汚水の管理、道路インフラの改善等による災害リスクマネジメント、湿地・都市緑地空間の維持、生息地分断の低減等による生態系管理、洪水が起こりやすい地域・他のリスクが高い地域の開発管理等による土地利用計画、防波堤や堤防、貯留施設、新たな作物、節水、自然再生、生態的回廊、土壌保全、植林等による構造的／物理的手法、保険や建築基準等による制度的手法、意識向上等による社会的手法等、ハード・ソフト両面からの多種多様な手法が示されている。

このため、具体的な適応の手法の検討に当たっては、我が国の社会経済の状況や地域ごとの特性、分野ごとの特性、気候変動の影響の程度等を踏まえて、工学的・生態学的手法、土地利用、社会的・制度的手法等の様々な手法を適切に組み合わせ、社会システムや自然システムの強靱性が確保できるよう、総合的に適応を進めていくという視点を持つことが重要である。

## （ii）不確実性を伴う気候リスクへの対応

IPCC 第5次評価報告書においては、「気候に関連するリスクへの対応には、気候変動の影響の深刻度や時期が引き続き不確実であり適応の有効性に限界があるなか、変化する世界において意思決定を行うことを伴う」ことから、適応については反復的なリスクマネジメントの枠組みが有効であるとされている。

我が国においても、継続して気候変動及びその影響に関する観測・監視・予測等を通じ得

<sup>10</sup> IPCC 第5次評価報告書第2作業部会報告書 Box SPM.2 においては、脆弱性を「悪影響を受ける傾向又は素因。脆弱性は危害への感受性又は影響の受けやすさや、対処し適応する能力の欠如といった様々な概念や要素を包摂している。」と定義している。

<sup>11</sup> IPCC 第5次評価報告書第2作業部会報告書 Box SPM.2 においては、曝露を「悪影響を受ける可能性がある場所及び環境のなかに、人々、生活、生物種又は生態系、環境機能・サービス及び資源、インフラ、もしくは経済的、社会的又は文化的資産が存在すること。」と定義している。

られる最新の科学的知見の収集に努め、人口減少、高齢化等社会環境の変化も考慮に入れて気候変動及びその影響の評価を定期的実施し、当該影響評価の結果を踏まえて、できるだけ手戻りがないよう各分野における適応策を検討・実施し、その進捗状況の把握を行い、必要に応じ見直すという順応的なアプローチ（環境の変化に応じて、対策を変化させていくアプローチ）により柔軟に適応を進めていくことが重要である。

適応策の検討に当たっては、緊急性等を踏まえ、優先して進める適応策を検討することは、効率的に適応を進める上で有効である。気候変動影響評価報告書においては、「影響の発現時期」と「適応の着手・重要な意思決定が必要な時期」の双方の観点を加味し、どちらか緊急性が高い方を採用することにより、緊急性の評価が行われており、「緊急性は高い」と評価された分野については、不確実性も考慮しつつ、今から適応の取組について検討を開始することが重要である。

気候変動の影響について一定の不確実性がある中で意思決定を行うためには、関係者や住民への気候変動に対する正しい理解を促進することが必要である。

### **(iii) 適応と相乗効果をもたらす施策の推進**

IPCC 第5次評価報告書において、適応の戦略には、他の目標にも資するコベネフィットを伴う行動が含まれており、利用可能な戦略や行動は、人間の健康、生計、社会的・経済的福祉及び環境の質を向上することを支援しつつ、起こりうる様々な将来の気候に対する強韌性を増すことができると指摘されている。

我が国においても、気候リスクの不確実性を考慮した場合、適応と相乗効果（コベネフィット）をもたらす施策、適応を含む複数の政策目的を有する施策を推進することが重要である。例えば、サンゴ礁の保全や海岸防災林の整備による台風や高潮などの被害の低減、樹木の蒸散や日射の遮蔽などの生態系を活用した適応策は、地域社会に多様な社会・経済・文化の互恵関係を生み出し、生物多様性の保全と持続可能な利用に貢献し、炭素貯蔵と温室効果ガスの低減に貢献できる。また、農業分野においては、例えば、高温に耐性のある品種の開発などは食料の安定供給にも資する。水資源分野においては、例えば、節水・水利用合理化技術の開発・普及や節水意識の向上などは上下水道処理に要するエネルギーの削減を通じた温室効果ガスの削減等にも寄与しうる。防災分野においては、例えば、津波対策が高潮・高波による被害の低減にも寄与しうる。

### **(iv) 適応技術の研究開発・普及**

適応策を推進するためには、目指すべき社会の姿を念頭に置いた上で、研究成果をいかに社会に実装していくかという視点を持ちながら、適応に資する技術の研究開発や普及を、官民が連携して推進していくことが重要である。

分野横断的な基盤的技術として、効果的・効率的なモニタリング技術の開発、予測・影響評価における不確実性の低減や高解像度化、一元的なデータベースの構築・運用、多様なデータを共通的に使用可能とするための情報基盤の整備、地方公共団体等の利用者にとって使い勝手がよいデータ解析・加工・提供のための情報プラットフォームの開発などが有効である。特に、地球環境情報をビッグデータとして捉え、国際的に協調して様々な環境問題の解決へ活用することが注目されている。そこで、適応を推進するため、大気・海域・陸域に対する観測データを用いた気候変動のモデル化・シミュレーションによる予測技術を高度化し、

それらの情報を統合したプラットフォームを構築することが必要である。

個別分野の技術については、例えば、IPCC 第 5 次評価報告書において、早期警戒情報システム、ハザードマッピング、水資源の多様化、排水施設の改良、沿岸新規植林、防波堤・海岸保全施設、堤防、貯留施設、新たな作物・動物品種、効率的な灌漑、節水、海水淡水化、食品貯蔵・保管施設、建物の断熱、緑のインフラ、生態学的回廊等、様々な事例が示されており、幅広い分野で適応技術の研究開発を進めることが重要である。

また、官民の連携を推進するためには、気候リスクの情報や適応に資する技術の情報を適切に提供するなどにより、民間投資を促進することも重要である。

## **（２）科学的知見の充実**

**基本戦略②：観測・監視及び予測・評価の継続的实施、並びに調査・研究の推進によって、継続的に科学的知見の充実を図る。**

不確実性を伴う気候変動の影響に適切に対応するためには、科学的知見を充実させ、常に最新の知見を把握することが重要である。そのためには、関係府省庁が連携し、気候変動やその影響の状況について適切に観測・監視を行い、また、将来の気候変動の予測と影響の評価を継続的に行うことが必要である。

### **（観測・監視の継続的实施）**

観測・監視は、気候変動やその影響の実態を把握し適切に適応を推進する上での基礎である。また、予測の精度向上において観測・監視データは大きな役割を果たしている。これまで「地球観測の推進戦略（平成 16 年総合科学技術会議決定）」において、地球温暖化にかかわる現象解明・影響予測・抑制適応のための観測が重点的な取組に位置付けられ、地球観測連携拠点（温暖化分野）など関係府省庁の連携により、陸上の定点観測、高山帯から沿岸域に至るまでの様々な生態系の観測、船舶やアルゴフロート等による海洋・極域の観測、航空機による観測、人工衛星等によるリモートセンシングによる観測などが実施されている。

今後も、予測におけるデータ利用も考慮しつつ、既存の観測設備の維持や地球観測連携拠点（温暖化分野）の強化も含め効率的な観測体制の充実を図り、継続的な観測・監視を行っていく必要がある。

### **（予測・評価の継続的实施）**

予測・評価の分野では、文部科学省、国土交通省、気象庁、環境省などにおいて、数値モデルによる将来の気候予測や、農林水産業、水資源、生態系、洪水、健康などの様々な分野を対象に、影響モデル等を用いた気候変動の影響予測等に関する調査・研究を実施している。

今後も、情報の共有を図り、調査・研究により得られた新たな知見を踏まえ、継続的に気候変動及びその影響の予測・評価を行う必要がある。

### **（調査・研究の推進）**

気候変動影響評価報告書において情報が不足しているとされた分野・項目について調査・研究を進める必要がある。

将来の気候変動及びその影響の予測・評価には不確実性があるため、気候変動について科学的な正しい理解の向上に向けて、予測・評価手法の開発・改良と精度の向上を図る。また、気候変動の影響、適応に関するコストや環境・社会に与える影響、影響の定量的な評価、発

生確率の提示、適応に係る技術等に関する調査・研究を推進し、科学的知見の充実に努める必要がある。

計画の進捗状況を把握し、その結果等を踏まえ施策に反映させていくことが重要であるが、例えば、適応策を講じない場合と比較して、適応策を講じたことによりどの程度効果が生じたか測定することが困難であることや、気候変動とそれ以外の要因を区別できない適応策の進捗状況の把握をどう考えるか等の課題がある。諸外国では、適応計画策定後に、計画を実施しながら計画の進捗状況の把握を行うための指標の検討等が行われているところである。我が国においても、計画の進捗状況の把握方法に関する知見を充実させる必要がある。

### (3) 気候リスク情報等の共有と提供を通じた理解と協力の促進

**基本戦略③：気候リスク情報等の体系化と共有等を通じた各主体の理解と協力の促進を図る。**

#### (気候リスク情報等の体系化)

気候変動及びその影響の観測・監視や予測・評価のデータ・情報を含む気候リスク情報等は、各主体が適応に取り組む上での基礎となるものであり、各主体が気候リスク情報等に容易にアクセスでき、正確かつわかりやすい形で気候リスク情報等を得ることを可能とすることは極めて重要である。

IPCC 第5次評価報告書においても「適応の計画立案と実施は、個人から政府まで、あらゆる層にわたる補完的な行動を通じて強化されうる<sup>12)</sup>」とされており、政府が、地方公共団体や、事業者、国民など各主体に対して気候変動に関するリスクや対策、技術等の情報を提供するとともにわかりやすく知識を広める普及啓発を行うことは、各々の主体の適応努力を促進するために重要な役割を果たす。

他方、気候リスク情報等は、気温や降水量などの気候変動に関するデータに加え、米の収量、湖沼の水質、動植物種の分布、河川流域の氾濫確率、熱中症のリスク等の気候変動の影響に関する情報など、広範囲にわたっている。

また、空間的には世界全体のグローバルなレベルから、全国、都道府県、市町村レベルまで、影響や適応の内容によって様々なスケールが考えられる。例えば、地方公共団体において適応策を検討する場合にはダウンスケーリングを用いた高解像度の気候予測データやそれに基づく影響評価の情報が必要となる場合がある。

さらに、時間スケールも過去から21世紀末に至るまで様々であるとともに、確信度も証拠(種類、量、質、整合性)や見解の一致度の観点から、高いものから低いものまで幅がある。

こうしたことが、各主体の気候リスク情報等の利用を難しくしていることから、適応を行う各主体が必要な情報を容易に利用できるよう、関係府省庁が連携し、効率的に気候リスク情報等を体系的に整理する必要がある。

#### (気候リスク情報等の共有化)

体系的に整理した観測データや、将来の気候予測や影響の評価に関するデータ・情報については、関係府省庁が連携して情報プラットフォームを整備し、各主体に対し情報を広く提供する必要がある。

<sup>12)</sup> IPCC 第5次評価報告書第2作業部会報告書政策決定者向け要約、C-1. 効果的な適応のための原則

地域の住民、NPO、事業者等においても、長年の地域での生活や社会貢献活動等を通じて得られた身近な自然環境の状況等に関する情報があれば、当該情報を有する主体の協力を得て情報を広く共有することは有益である。また、各主体間の情報共有も、各主体の適応行動を促進する上で重要である。

さらに、各主体の参加の下、気候リスク情報を共有するとともに、各主体から地域に根ざしたアイデア等を得ながら、不確実性を伴う気候変動の影響への適応について意思決定を行うことが重要である。

#### （政策立案との橋渡し機能の構築）

気候リスク情報は多種多様かつ専門的であることから、適応を効果的に実施するために、各主体が互いに協力して情報を容易に共有・活用できるようにしていく必要がある。特に、IPCC 第5次評価報告書において、科学と意思決定の橋渡しをする組織は、気候関連の知識の伝達、移転及び開発に重要な役割を果たしていると指摘されているとおり、データ・情報の活用にあたっては、各主体が効果的な適応の行動につなげていけるよう、利用者のニーズに応じて支援を行い科学的知見と政策立案との橋渡しを行う機能を構築することが重要である。

#### （普及啓発・人材育成の推進）

地方公共団体、事業者、国民などの各主体が、気候変動及びその影響についてより正確に理解することが、適応を効果的に進める上で重要である。こうしたことから、普及啓発や広報活動を通じて、気候変動及びその影響への理解を促進する必要がある。また、適応に対する理解がまだ必ずしも十分に社会に浸透していない中では、幅広い主体に適応の意義や具体的に取り組むべき行動をわかりやすく伝える人材等を育成する必要がある。

#### （4）地域での適応の推進

**基本戦略④：地方公共団体における気候変動影響評価や適応計画策定、普及啓発等への協力等を通じ、地域における適応の取組の促進を図る。**

#### （地方公共団体に対する協力）

気候変動の影響の内容や規模、及びそれに対する脆弱性は、影響を受ける側の気候条件、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特性により異なる。また、適応を契機として、各地域がそれぞれの特徴を活かした新たな社会の創生につなげていく視点も重要である。したがって、その影響に対して講じられる適応策は、地域の特性を踏まえるとともに、地域の現場において主体的に検討し、取り組むことが重要となる。

地方公共団体は住民生活に関連の深い様々な施策を実施していることから、地域レベルで気候変動及びその影響に関する観測・監視を行い、気候変動の影響評価を行うとともに、その結果を踏まえ、地方公共団体が関係部局間で連携し推進体制を整備しながら、自らの施策に適応を組み込んでいき、総合的かつ計画的に取り組むことが重要である。他方、多くの地方公共団体が、気候変動の影響が既に現れ適応が必要と考えているものの、影響評価の実施や適応計画の策定まで至っていない。

こうしたことから、地方公共団体における気候変動の影響評価の実施や適応計画の策定及び実施を促進する必要がある。

### (5) 国際協力・貢献の推進

基本戦略⑤：開発途上国に対する適応計画策定・対策実施支援、防災支援、人材育成、及び我が国の科学技術の活用を通じ、適応分野の国際協力・貢献を一層推進する。

#### (開発途上国に対する協力)

開発途上国では気候変動の影響に対処する能力が不足している国が多い。特に後発開発途上国や小島嶼開発途上国は、経済構造が気候変動に影響されやすい農林水産業に依存している国が多いこと、そして特に貧困層にとっては適応力が低いことなど、現在及び将来の気候変動に対して脆弱性が大きく、気候変動の影響はより深刻となりえる。

IPCC 第5次評価報告書によれば、例えば、アジアにおいては、河川沿い、沿岸域、都市部での氾濫の増加、暑熱に関連する死亡リスクの増大、干ばつによる水・食糧不足の増大、小島嶼開発途上国においては、海面水位の上昇が指摘されている。

今後、洪水や異常気象などの気候変動の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等が、結果的に我が国の経済及び社会に与える影響においても懸念される。

よって、このような影響を抑制するためにも、開発途上国に対する適応に関する協力は重要である。こうしたことを踏まえ、平成26年9月の国連気候サミットにおいて内閣総理大臣から「適応イニシアチブ」を発表し、開発途上国の適応政策の立案から実施まで包括的に支援することを表明した。また、平成27年3月の第3回国連防災世界会議において、「仙台防災協力イニシアティブ」を発表し、防災協力は気候変動の影響への適応にも資するものであり、防災を我が国の支援の重点項目のひとつとして取り組むこととした。

これらを踏まえ、開発途上国における適応を進めるため、我が国の技術を活用しながら、防災分野を含め、適応計画の策定や適応策の実施に関する支援を行うことや、適応分野における人材育成を行うことなどによって、国際協力を一層強化していく必要がある。

#### (科学技術による国際貢献)

気候変動の影響は、地球規模で今後更に深刻になるおそれがある。

世界全体で適応を効果的に進めていけるよう、IPCC等の国際的な枠組みへの参画等を通じ、我が国が培ってきた科学的知見や技術を活用した国際貢献をより積極的に行うことが重要である。

## 第3章 基本的な進め方

気候に関連するリスクへの対応には、気候変動の影響の重大性や緊急性に不確実性があるなか、人口減少や高齢化等の社会環境の変化を踏まえて意思決定を行うことを伴う。できるだけ手戻りを回避し適時的確に適応を進めていけるよう、本計画において反復的なリスクマネジメントを行う。具体的には、気候変動及びその影響の観測・監視や予測を継続して行い、それらの結果や文献レビュー等によって最新の科学的知見の把握を行い、気候変動及びその影響の評価を定期的に実施し、当該影響評価の結果を踏まえて、各分野における適応策の検討・実施を行い、その進捗状況を把握し、必要に応じ見直すというサイクルを繰り返し行うことで、順応的なアプローチによる適応を進めていく。

### **(1) 気候変動及びその影響の観測・監視**

気温、降水量など気候変動に係るデータや、農作物の生産量、水資源、生態系、洪水・内水の発生の状況など気候変動の影響に係るデータを、「地球観測の推進戦略」も踏まえて観測・監視して、その情報を広く提供していくことは、適応策を推進するために不可欠である。このため、政府において、地方公共団体や事業者などの協力を得ながら、これらの観測・監視を実施する。

### **(2) 気候変動及びその影響の予測・評価**

(1)の観測・監視結果、IPCC 評価報告書、国内外の最新の研究成果や政府が公表した報告書などの文献のレビューを行うとともに、日本付近から全球まで様々なスケールにわたって最新の気候モデルや影響モデルを用いた予測計算を実施して、継続的に日本の気候変動及びその影響に関する予測・評価を行う。これらの予測・評価結果を公表して、国内の普及を推進する。また、これらの観測・監視、予測、影響評価の情報を不確実性に関する情報とあわせて、一元的に整理し、利用者が活用しやすい形での提供を図る。

### **(3) 気候変動及びその影響の評価結果に基づく適応策の検討と計画的な実施**

気候変動影響評価報告書や気候変動に関わりのある施策の現状等を踏まえ、第2部に示すとおり、各分野における適応に関する基本的な施策を定める。さらに、各分野における適応に関する基本的な施策を踏まえ、関係府省庁において具体的な施策を計画的に実施する。

### **(4) 計画の進捗管理と見直し**

#### **(計画の進捗管理)**

不確実性を伴う長期的な課題である気候変動の影響に対して適切に対応するためには、本計画の進捗状況及び最新の科学的知見の把握を継続して行い、本計画の進捗管理を行うことが必要である。しかし、すでに適応計画を策定している諸外国においては、同計画の進捗管理を行う方法の開発に当たって多くの課題が指摘されており、我が国においてもこれらの知見や経験が不足している。このため、本計画の策定後、1年程度を目途に、諸外国における適応計画の進捗管理の方法について調査を行うとともに、その結果も踏まえ、計画的に、適応策の進捗状況を把握する方法の検討を行うこととする。

上記に掲げる、試行的な進捗状況の把握方法に関する検討や、国際的な動向も踏まえながら、本計画全体の進捗管理の方法の構築を図る。本計画の進捗状況については、今後の国際動向や進捗管理の検討状況を踏まえつつ、条約に基づき各締約国が提出する国別報告書にも含めることとする。

#### **(計画の見直し)**

本計画の見直しについては、今後の国際動向を踏まえつつ、おおむね5年程度を目途に気候変動の影響の評価を実施しこれを取りまとめ、当該影響評価の結果や各施策の状況等を踏まえて、必要に応じて本計画の見直しを行うこととする。ただし、計画全体に関わる新たな課題が明らかとなった場合や、各分野における適応に関する基本的な施策に影響を与えるよ

うな新たな知見が得られた場合等には、その時点において、必要に応じて本計画の見直しについて検討することとする。

## 第2部 分野別施策の基本的方向

第2部では、気候変動影響評価報告書において示された「農業・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」、「国民生活・都市生活」の7つの分野における我が国の気候変動の影響評価結果の概要と適応の基本的な施策を示す。

なお、この影響評価は、科学的知見に基づく専門家判断（エキスパート・ジャッジ）により、「重大性」「緊急性」「確信度」の3つについて以下の観点から評価された。（詳細は添付資料「気候変動の影響評価の取りまとめ手法」を参照。）

- ・重大性：社会、経済、環境の3つの観点で評価。
- ・緊急性：影響の発現時期、適応の着手・重要な意思決定が必要な時期の2つの観点で評価。
- ・確信度：IPCC第5次評価報告書の確信度の考え方をある程度準用し、研究・報告のタイプ（モデル計算などに基づく定量的な予測／温度上昇度合いなどを指標とした予測／定性的な分析・推測）、見解の一致度の2つの観点で評価。研究・報告の量そのものがかなり限定的（1～2例）である場合は、その内容が合理的なものであるかどうかにより判断。

影響評価結果については、以下の凡例により表記する。

凡 例：

【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	
	(観点) 社：社会、経：経済、環：環境				
【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

### 第1章 農業、森林・林業、水産業

近年、農産物や水産物などの高温による生育障害や品質低下、観測記録を塗り替える高温、豪雨、大雪による大きな災害が、我が国の農林水産業・農山漁村の生産や生活の基盤を揺るがしかねない状況となっており、また、IPCC第5次評価報告書では気候変動への適応策を行わなければ、今後の気候変動が主要作物の生産に負の影響を及ぼすとされていることなどに表されるように、農林水産業は気候変動の影響を最も受けやすい産業である。

農林水産業が営まれる場において、気候変動の負の影響を軽減・防止する取組が適切に実施されない場合は、食料の安定供給の確保、国土の保全等の多面的機能の発揮、農林水産業の発展及び農山漁村の振興が脅かされることから、農林水産分野での気候変動への適応の取組は極めて重要である。

#### 第1節 農業に関する適応の基本的な施策

##### ○農業生産総論

###### 【影響】

農業生産は、一般に気候変動の影響を受けやすく、各品目で生育障害や品質低下など気候変動によると考えられる影響が見られる。

影響の将来予測については、主要作物等を中心に実施しているが、より一層、将来影響の研究を進める必要がある。

### 【基本的な施策】

農業生産全般において、高温等の影響を回避・軽減する適応技術や高温耐性品種等の導入など適応策の生産現場への普及指導や新たな適応技術の導入実証等の取組が行われている。

また、地方公共団体（もしくは関係機関等）と連携し、温暖化による影響等のモニタリングを行い、「地球温暖化影響調査レポート」、農林水産省ホームページ等により適応策に関する情報を発信している。

気候変動影響評価報告書において、重大性が特に大きく、緊急性及び確信度が高いとされた水稲、果樹及び病害虫・雑草については、より重点的に対策に取り組むものとする。

その他の品目については、これまで取り組んできた対策を引き続き推進するとともに、今後の影響予測も踏まえ、新たな適応品種や栽培管理技術等の開発、又はそのための基礎研究に取り組む。

また、引き続き地方公共団体（もしくは関係機関等）と連携し、温暖化による影響等のモニタリングに取り組むとともに、「地球温暖化影響調査レポート」、農林水産省ホームページ等により適応策に関する情報を発信する。

### 【関係府省庁】 農林水産省

## ○水稲

### 【影響】

現在の状況としては、水稲では、既に全国で、高温による品質の低下（白未熟粒<sup>13</sup>の発生、しるみじゅくりゅう胴割粒<sup>14</sup>の発生、一等米比率の低下等）等の影響が確認されている。また、一部の地域や極端な高温年には収量の減少も見られる。

将来予測される影響としては、全国の水稲の収量は、現在より3℃を超える高温では北日本を除き減収することが予測されている。

一等米の比率は、高温耐性品種<sup>15</sup>への作付転換が進まない場合、登熟期間の気温が上昇することにより、全国的に低下することが予測されている。

特に、九州地方の一等米比率は、高温耐性品種への転換が進まない場合、今世紀半ばに30%弱、今世紀末に約40%低下することを示す報告がある。

また、害虫について、水田では、寄生性天敵や一部の捕食者及び害虫の年間世代数がそれぞれ増加し、害虫・天敵相の構成が変化すると予想されているほか、病害について、野外水田で人為的に作り出した高CO<sub>2</sub>条件下（現時点の濃度から200ppm上昇）では、イネ紋枯病やイネいもち病などの発病の増加が予測された事例がある。

・水稲 [重大性：（社／経）、緊急性：、確信度：]

### 【基本的な施策】

<sup>13</sup>デンプンの蓄積が不十分なため、白く濁って見える米粒

<sup>14</sup>胚乳部に亀裂のある米粒

<sup>15</sup>高温にあっても玄米品質や収量が低下しにくい品種

高温対策として、肥培管理、水管理等の基本技術の徹底を図るとともに、高温耐性品種の開発・普及を推進しており、高温耐性品種の作付けは漸増しているものの、実需者ニーズとのミスマッチから十分普及していない（平成 26 年地球温暖化影響調査レポートによる高温耐性品種の作付面積は 77,500ha）。

また、病害虫対策として、発生予察情報等を活用した適期防除等の徹底を図っている。

今後は、これまでの取組に加え、以下の対策に取り組む。

今後の品種開発に当たっては、高温による品質低下が起こりにくい高温耐性を付与した品種の開発を基本とする。

また、現在でも極端な高温年には収量の減少が見られており、将来的には更なる高温が見込まれることから、2015 年以降、収量減少に対応できるよう高温不稔<sup>16</sup>に対する耐性を併せ持つ育種素材の開発に着手する。

引き続き、高温に対応した肥培管理、水管理等の基本技術の徹底を図るとともに、2016 年以降、実需者のニーズに合った形で高温耐性品種の作付拡大を図るため、生産者、米卸売業者、実需者等が一体となった、高温耐性品種の選定、導入実証、試食等による消費拡大等の取組を支援する。

また、引き続き、発生予察情報等を活用した適期防除など病害虫対策の徹底を図るとともに、温暖化の進行に伴い発生増加が予想されるイネ紋枯病やイネ縞葉枯病等の病害虫に対する被害軽減技術を 2019 年を目途に開発し、その成果の普及を図る。

【関係府省庁】 農林水産省

## ○果樹

### 【影響】

果樹は永年性作物であることから、一年生作物に比べて気候に対する適応性の幅が狭く、気候変動に対して脆弱な作物とされ、果実品質の低下をはじめとして、隔年結果<sup>17</sup>の増大、生理落果<sup>18</sup>の助長等の影響を受けやすいとされている。

具体的には、成熟期のりんごやぶどうの着色不良・着色遅延、果実肥大期の高温・多雨によるうんしゅうみかんの浮皮<sup>19</sup>、高温・強日射による果実の日焼け、日本なしの秋期から初冬期の高温による発芽不良、収穫期前の高温・乾燥等によるみつ症の発生等が報告されている。

将来予測される影響としては、うんしゅうみかんやりんごは、気候変動により栽培に有利な温度帯が年次を追うごとに北上するものと予測されている。この予測を踏まえれば、既存の主要産地が栽培適地ではなくなる可能性もあり、その結果、これらの品目の安定生産が困難となり、需給バランスが崩れることにより、価格の高騰や適正な価格での消費者への安定供給を確保できなくなることも懸念される。

さらに、りんごについては、生鮮果実の輸出額の 7 割を占めるなど、我が国の農業分野における主要な輸出品目として位置づけられているが、気候変動により国内でのりんごの生産

<sup>16</sup>開花期の高温により受精が阻害され、子実にデンプンが蓄積しないこと

<sup>17</sup>果樹の収穫量が 1 年おきに増減する現象

<sup>18</sup>日照不足、乾燥、高温等により果実が自然に落ちる現象

<sup>19</sup>果皮と果肉が分離する現象で品質低下をもたらす

が不安定になった場合、輸出戦略面でも支障を来しかねないことが懸念される。

ぶどう、もも、おうとう等については、既存の主要産地が栽培適地ではなくなる可能性のほか、高温による生育障害が発生することが想定される。

・果樹 [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度： ]

### 【基本的な施策】

うんしゅうみかんでは、高温・強日射による日焼け果等の発生を軽減するため、直射日光が当たる樹冠上部の摘果を推進している。また、浮皮果の発生を軽減するため、カルシウム剤等の植物成長調整剤の活用等を推進している。さらに、着色不良対策として、摘果目的に使用するフィガロン<sup>20</sup>散布の普及を進めている。

また、うんしゅうみかんよりも温暖な気候を好む中晩柑（しらぬひ（デコポン）、ブラッドオレンジ等）への転換を図るための改植等を推進している。

りんごでは、着色不良対策として、「秋映」等の優良着色系品種<sup>あきばえ</sup>や黄色系品種の導入のほか、日焼け果・着色不良対策として、かん水や反射シートの導入等を進めている。

もも、おうとう等を含めた品目共通の干ばつ対策として、マルチシート等による水分蒸発抑制等の普及や、土壤水分を維持するための休眠期の深耕・有機物投入、干ばつ時に発生しやすいハダニ類の適期防除を推進している。また、開花期における晩霜等による凍霜害への対策として、凍霜害警戒体制の整備を推進している。

気候変動による着色不良果実の発生に対する品目共通の対応策の一つとして、このような果実も果汁用原料として積極的に活用できるよう、加工用果実の生産流通体制を整備している。

今後は、これまでの取組に加え、以下の対策に取り組む。

うんしゅうみかんでは、2015年以降、浮皮果の発生を軽減させるジベレリン<sup>21</sup>・プロヒドロジャスモン<sup>22</sup>混用散布、果実の日焼けを防止する遮光資材の積極的活用等による栽培管理技術の普及を加速化させる。また、着花を安定させるため、施肥方法、水分管理等の改善による生産安定技術の開発に着手する。

りんごでは、2015年以降、高温下での着色不良及び日焼け発生を減少させるための栽培管理技術の開発に着手する。

また、栽培適地が移動するとの将来予測を踏まえ、より標高の高い地帯で栽培を行うなど、標高差を活用した新たな園地整備を図るため、2016年以降、こうした取組に向けた栽培実証や、品種を転換するための改植に対する支援を行うとともに、標高の高い地帯での大規模園地基盤整備を推進する。

ぶどうでは、着色不良対策として、引き続き「クイーンニーナ」等の優良着色系品種や「シャインマスカット」等の黄緑系品種の導入を推進するとともに、成熟期の高温による着色障害の発生を軽減するため、2015年以降、環状剥皮<sup>かんじょうはくひ</sup><sup>23</sup>等の生産安定技術の普及を加速化させる。

<sup>20</sup>かんきつ類の熟期促進、摘果、浮皮軽減等の目的で使用される植物成長調整剤

<sup>21</sup>果樹の生育促進、開花促進、果実肥大等の目的で使用される植物成長調整剤

<sup>22</sup>果実の着色促進、うんしゅうみかんの浮皮軽減等の目的で使用される植物成長調整剤

<sup>23</sup>幹の表皮を剥皮することによって、葉で作られた栄養分を剥皮部分より下部へ移行させることなく果房へ集中させることで、着色の改善につながる技術

日本なしでは、発芽不良の被害を軽減するため、発芽促進剤の利用、肥料の施用時期の変更等の技術対策の導入・普及を推進するとともに、土壌改良等により暖地における生産安定技術の開発に着手する。

一方、育種の側面からは、うんしゅうみかん、りんご、日本なしでは、2019年を目途に高温条件に適応する育種素材を開発、その後、当該品種を育成し、2027年以降、産地に実証導入を図る。

このほか、気候変動により温暖化が進んだ場合、亜熱帯・熱帯果樹の施設栽培が可能な地域が拡大するものと予想されることから、2016年以降、高付加価値な亜熱帯・熱帯果樹（アテモヤ、アボカド、マンゴー、ライチ等）の導入実証に取り組み、産地の選択により、既存果樹からの転換等を推進する。

また、温暖化の進展により、りんご等において、栽培に有利な温度帯が北上した場合、新たな地域において、産地形成することが可能になると考えられる。このような新たな産地形成に際しては、低コスト省力化園地整備等を推進する。

果樹は永年性作物であり、結果するまでに一定期間を要すること、また、需給バランスの崩れから価格の変動を招きやすいことから、他の作物にも増して、長期的視野に立って対策を講じていくことが不可欠である。従って、産地において、温暖化の影響やその適応策等の情報の共有化や行動計画の検討等が的確に行われるよう、主要産地や主要県との間のネットワーク体制の整備を行う必要がある。

【関係府省庁】 農林水産省

## ○土地利用型作物

### 【影響】

現在の状況としては、麦類では、暖冬による茎立<sup>くきだち</sup><sup>24</sup>や出穂の早期化とその後の春先の低温や晩霜<sup>ばんそう</sup>による凍霜害の発生、生育期全般の多雨による湿害の発生等が見られる。

大豆では、生育初期の多雨による湿害や開花期以降の高温・干ばつによる落花・落莢<sup>らつきょう</sup>、青立ち<sup>25</sup>等の発生が見られる。

小豆では、北海道（道央・道南）において、成熟期の高温による小粒化等が見られる。

茶では、生育期間の高温・干ばつによる二番茶以降の新芽の生育抑制、暖冬による萌芽<sup>ほうが</sup>の早期化及び春先の晩霜による凍霜害の発生等が見られる。

てん菜では、夏から秋にかけての高温・多雨による病害の多発等が見られる。

将来予測される影響としては、小麦では、暖冬による茎立や出穂の早期化とその後の春先の低温や晩霜による凍霜害リスクの増加、高温のため登熟期間が短縮されることによる減収・品質低下等が予測されている。

大豆では、最適気温以上の範囲では、乾物重<sup>かんぶつじゅう</sup><sup>26</sup>、子実重、収穫指数<sup>27</sup>の減少が予測されている。

<sup>24</sup>茎が伸び始め、地面近くを這っていた葉が直立し始めること

<sup>25</sup>莢着きが不良で、収穫期になっても茎葉が枯れない現象

<sup>26</sup>乾燥して水分を除いた後の重さであり、植物が実際に生産、蓄積した物質の重さ

<sup>27</sup>全乾物重に対する収穫部位の乾物重の割合

北海道では、2030年代には、てん菜、大豆、小豆で増収の可能性もあるが、病害虫発生、品質低下も懸念され、小麦等では減収、品質低下が予測されている。

・麦、大豆、飼料作物等 [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

麦類では、多雨・湿害対策として、排水対策、赤かび病等の適期防除、適期収穫など基本技術の徹底を図るとともに、赤かび病、穂発芽<sup>28</sup>等の抵抗性品種への転換を推進しており、一定の効果がみられる。また、凍霜害対策として、気候変動に適応した品種・育種素材、生産安定技術の開発・普及を推進している。

大豆では、多雨・高温・干ばつ等の対策として、排水対策の徹底を図るとともに、地下水位制御システムの普及を推進しており、一定の効果がみられる。また、病害虫・雑草対策として、病害虫抵抗性品種・育種素材や雑草防除技術等の開発・普及に取り組んでいる。さらに、有機物の施用や病害虫発生リスクを軽減する輪作体系など気候変動の影響を受けにくい栽培体系の開発に取り組んでいる。

小豆では、北海道（道央・道南）において、高温耐性品種「きたあすか」の普及を推進している。

茶では、省電力防霜ファンシステム等による防霜技術の導入等の凍霜害対策を推進しており、一定の効果がみられる。また、干ばつ対策として、敷草等による土壌水分蒸発抑制やかん水の実施、病害虫対策として、発生予察技術の導入、クワシロカイガラムシ<sup>29</sup>に抵抗性のある品種への改植等を推進している。

てん菜では、病害虫対策として、高温で多発が懸念される病害に対する耐病性品種の開発・普及に取り組んでおり、効果が見られる。また、高温対策として、現場における生産状況の定期的な把握・調査や最適品種を選択するための知見の集積に取り組むほか、多雨を想定した排水対策に取り組んでいる。

今後ともこれまで取り組んできた対策を引き続き推進する。

【関係府省庁】 農林水産省

## ○園芸作物

### 【影響】

現在の状況としては、露地野菜では、キャベツ等の葉菜類、ダイコン等の根菜類、スイカ等の果菜類等の収穫期が早まる傾向にあるほか、生育障害の発生頻度の増加等も見られる。

施設野菜では、夏季の高温によるトマトの着果不良、裂果、着色不良等、生育期間の高温によるイチゴの花芽分化の遅延等が見られる。また、高温回避のための遮光による光合成の低下、高温によるマルハナバチ等の受粉活動低下、大雪等による施設の倒壊等の影響が見られる。

花きでは、夏季・秋季の高温による開花期の前進・遅延、奇形花、短茎花、茎の軟弱化等

<sup>28</sup>収穫期の降雨等により、収穫前の穂に実った種子から芽が出てしまう現象

<sup>29</sup>茶の主要害虫で、茶樹の枝、幹など樹冠内部に寄生し、樹勢衰退による枝枯れ等を引き起こす。近年、全国的に多発傾向にあるが、気候変動との因果関係は明らかではない

の生育不良等が見られる。

将来予測される影響としては、野菜は、栽培時期の調整や適正な品種選択を行うことで、栽培そのものが不可能になる可能性は低いと想定されるが、さらなる気候変動が、野菜の計画的な出荷を困難にする可能性がある。

・野菜 [重大性：－、緊急性：△、確信度：△]

#### 【基本的な施策】

野菜では、高温対策として、高温条件に適応する育種素材の開発及び当該品種の普及を推進するとともに、露地野菜では、適正な品種選択、栽培時期の調整や適期防除により、安定供給を図っている。また、干ばつ対策として、かんがい施設の整備、マルチシート等による土壌水分蒸発抑制等を推進するとともに、干ばつ時に発生しやすいハダニ類等の適期防除を推進している。

施設野菜では、比較的大きな施設を中心に高温対策として、地温抑制マルチ、遮光資材、細霧冷房、パッド&ファン<sup>30</sup>、循環扇、ヒートポンプ<sup>31</sup>を利用した低コスト夜間冷房技術等の導入に取り組んでいる。また、台風・大雪対策として、災害に強い低コスト耐候性ハウスの導入、パイプハウスの補強、補助電源の導入等を推進しており、一定の効果が見られる。

花きでは、高温対策として、適切なかん水の実施等を推進しているほか、高温条件に適応する品種の普及に取り組んでいる。

施設花きでは、高温対策として、地温抑制マルチ、遮光資材、細霧冷房、パッド&ファン、循環扇、ヒートポンプを利用した低コスト夜間冷房技術等の導入等を推進しているほか、台風・大雪対策として、災害に強い低コスト耐候性ハウスの導入、パイプハウスの補強、補助電源の導入等を推進しており、一定の効果が見られる。

今後ともこれまで取り組んできた対策を引き続き推進する。

[関係府省庁] 農林水産省

## ○畜産

### 【影響】

現在の状況としては、家畜では、夏季の平年を上回る高温の影響として、乳用牛の乳量・乳成分・繁殖成績の低下や肉用牛、豚及び肉用鶏の増体率の低下等が報告されている。

飼料作物では、栽培適地の移動や夏季の高温、少雨等による夏枯れ、虫害等が報告されている。

将来予測される影響としては、畜種や飼養形態により異なると考えられるが、夏季の気温上昇による飼料摂取量の減少等により、温暖化の進行に伴って肥育去勢豚や肉用鶏の成長への影響が大きくなるとともに、増体率が低下する地域が拡大し、その低下の程度も大きくなることが予測されている。

飼料作物では、牧草の生産量等について地域的に予測した研究があるが、増収・減収等について全国的な傾向は予測されていない。

<sup>30</sup>水滴で湿らせた冷却パッドと冷却ファンを組み合わせ、農業用ハウス内を気化冷却により冷房効果を得る装置

<sup>31</sup>少ない投入エネルギーで空気中などから熱をかき集め、大きな熱エネルギーとして利用する技術

・畜産 [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

家畜では、畜舎内の散水・散霧や換気、屋根への石灰塗布や散水等の暑熱対策の普及による適切な畜舎環境の確保を推進するとともに、密飼いの回避や毛刈りの励行、冷水や良質飼料の給与等の適切な飼養管理技術の指導・徹底に努めている。また、栄養管理の適正化等により、夏季の増体率や繁殖性の低下を防止する生産性向上技術等の開発・普及に取り組んでいる。

飼料作物では、気候変動に応じた栽培体系の構築、肥培管理技術や耐暑性品種・育種素材の開発・普及等の暑熱対策に取り組んでいる。また、抵抗性品種・育種素材の開発・普及等の病害虫対策に取り組んでいる。

今後もこれまで取り組んできた対策を引き続き推進する。

[関係府省庁] 農林水産省

### ○病害虫・雑草・動物感染症

#### 【影響】

害虫については、水稻や大豆、果樹など多くの作物に被害をもたらすミナミアオカメムシは、西南暖地（九州南部などの比較的温暖な地域）の一部に分布していたが、近年、関東の一部にまで分布域が拡大し、気温上昇の影響が指摘されている。水田では、寄生性天敵や一部の捕食者及び害虫の年間世代数がそれぞれ増加し、害虫・天敵相の構成が変化すると予想されている。野菜・果樹・茶のチョウ目やカメムシ類などの害虫では、越冬可能地域の北上・拡大や年間世代数の増加により被害が増大する可能性が指摘されている。またウンカなどでは、海外からの飛来状況が変化する可能性が指摘されている。

病害については、これまで、明確に気候変動により増加した事例は見当たらないとされているが、野外水田で人為的に作り出した高CO<sub>2</sub>条件下（現時点の濃度から200ppm上昇）では、イネ紋枯病やイネいもち病などの発病の増加が予測された事例があることから、他の病害についても、気候変動による発生拡大が懸念されている。

このように、国内の病害虫の発生増加や分布域の拡大により、農作物への被害が拡大する可能性が指摘されている。また、気候変動にともない、国内未発生の病害虫が国内に侵入し、重大な被害をもたらすことが懸念されている。

雑草については、奄美諸島以南に分布していたイネ科雑草が、越冬が可能になり、近年、九州各地に侵入・定着した事例があり、一部の種類において、気温の上昇による定着可能域の拡大や北上の可能性が指摘され、農作物の生育阻害や病害虫の宿主となる等の影響が懸念されている。

動物感染症については、病原体を媒介する節足動物の生息域や生息時期の変化による疾病流行地域の拡大や流行時期の変化、海外からの新疾病の侵入等が懸念されている。例えば、蚊、ヌカカ等の節足動物が媒介するアルボウイルス（節足動物の吸血により感染するウイルス）感染症が西日本を中心に浸潤しているが、気候変動により節足動物の生息域が北上するなどの変化が生じていることが示唆されている。このように、家畜の伝染性疾病の流行地域

や流行期間が拡大するなど、家畜の伝染性疾病の流行動態に変化の兆しが認められている。

また、今後、鳥インフルエンザの我が国への主な侵入要因と考えられる渡り鳥の飛行経路や飛来時期に変化が生じることで、我が国への鳥インフルエンザの侵入リスクに影響を与える可能性がある。

・病害虫・雑草 [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

国内で発生している病害虫については、発生状況や被害状況を的確に捉えることが重要である。そこで、指定有害動植物<sup>32</sup>を対象とした発生予察事業を引き続き実施し、発生状況や被害状況等の変化を調査するとともに、適時適切な病害虫防除のために情報発信を行う。さらに、気候変動に応じて、発生予察の指定有害動植物の見直しや、気候変動に対応した病害虫防除体系の確立に着手する。

国内で未発生、もしくは一部のみで発生している重要病害虫<sup>33</sup>については、海外からの侵入を防止するための輸入検疫、国内でのまん延を防ぐための国内検疫、侵入警戒調査及び侵入病害虫の防除を引き続き実施するとともに、国内外の情報に基づいた病害虫のリスク評価も進める。さらに、病害虫のリスクの検証・評価、及びその結果に基づいた検疫措置の検討に着手する。

また、国内で既に発生している重要病害虫については、未発生地域における侵入警戒調査の精度向上や、防除技術の高度化等に向けた技術開発に順次取り組む。

長距離移動性害虫<sup>34</sup>については、海外からの飛来状況（飛来時期や飛来量）の変動把握技術や、国内における分布域変動（越冬可能域の北上や発生・移動の早期化）の将来予測技術の確立に着手する。

また、水田等で発生増加が予測されるイネ紋枯病やイネ縞葉枯病等の病害虫について、水稲の収量等への影響の解明と対策技術の開発に着手する。

雑草については、大豆収穫期まで残存する雑草量の増加による汚損粒の発生リスクを評価するとともに、被害を軽減する技術の開発に着手する。

動物感染症については、節足動物が媒介する家畜の伝染性疾病に対するワクチン候補株（流行している伝染性疾病に適したワクチンを製造するためのウイルス）の選定、効果的な防疫対策等のリスク管理の検討、鳥インフルエンザの我が国への侵入要因と考えられる渡り鳥のリスク等に係る調査等に取り組む。

【関係府省庁】 農林水産省

## ○農業生産基盤

### 【影響】

<sup>32</sup>植物防疫法(昭和25年法律第151号)第22条において、国内における分布が局地的でなく、かつ、急激にまん延して農作物に重大な損害を与える傾向がある病害虫で、農林水産大臣が指定する。

<sup>33</sup>国内にまん延すると有用な植物に重大な損害を与えるおそれがある病害虫

<sup>34</sup>自分の飛翔能力だけでなく、大規模な気象現象を利用して、数百kmから数千kmを移動する害虫を指す。ウンカ類、アブラムシ類、ヤガ類など農業上の重要な害虫も多く含まれる。日本では梅雨時期に発達する下層ジェット気流によって、中国大陸から海を越えてトビイロウンカ・セジロウンカなどが主に西日本に移動してくることが知られている。

現在の状況としては、農業生産基盤に影響を与える降水量については、多雨年と渇水年の変動の幅が大きくなっていると同時に、短期間にまとめて雨が強く降ることが多くなる傾向が見られる。また、高温による水稻の品質低下等への対応として、田植え時期や用水管理の変更等、水資源の利用方法に影響が見られる。

将来予測される影響としては、極端現象（多雨・渇水）の増大や気温の上昇により全国的に農業生産基盤への影響が及ぶことが予測されており、特に、融雪水を水資源として利用している地域では、融雪の早期化や融雪流出量の減少により、農業用水の需要が大きい4月から5月の取水に大きな影響を与えることが予測されている。また、集中豪雨の発生頻度や降雨強度の増加により農地の湛水被害等のリスクが増加することが予測されている。

・農業生産基盤 [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度：]

### 【基本的な施策】

「農業農村整備における地球温暖化対応策のあり方」をとりまとめ、農業生産基盤に関する適応策検討調査を実施するとともに、農業農村整備に関する技術開発計画に基づく地球温暖化の影響評価と対応に資する技術の開発を推進している。

将来予測される気温の上昇、融雪流出量の減少等の影響を踏まえ、用水管理の自動化や水路のパイプライン化等による用水量の節減、ため池・農業用ダムの運用変更による既存水源の有効活用を図るなど、ハード・ソフト対策を適切に組み合わせ、効率的な農業用水の確保・利活用等を推進する。

集中豪雨の増加等に対応するため、排水機場や排水路等の整備により農地の湛水被害等の防止を推進するとともに、湛水に対する脆弱性が高い施設や地域の把握、ハザードマップ策定などのリスク評価の実施、施設管理者による業務継続計画の策定の推進など、ハード・ソフト対策を適切に組み合わせ、農村地域の防災・減災機能の維持・向上を図る。その際、既存施設の有効活用や地域コミュニティ機能の発揮等により効率的に対策を行う。

現状では、気候変動予測の不確実性が高く、将来予測に基づく具体的な検討を行う根拠に乏しいことから、気候変動研究の進展に伴う新たな科学的知見等を踏まえ、中長期的な影響の予測・評価を行う。

将来、新たな科学的知見や気候モデル、さらには農業生産基盤への影響評価手法の精度向上等により、将来予測に基づく施設整備を行う根拠が明確となった場合は、施設整備のあり方を検討する。

【関係府省庁】 農林水産省

## ○食品・飼料の安全確保（穀物等の農産品及びその加工品、飼料）

### 【影響】

土壌中には多くの種類のかび（真菌）が生息しているが、その中には農産物に感染して、品質や収量の低下をもたらす病害や、食品や飼料の安全性において問題となるかび毒<sup>35</sup>汚染を引き起こすものがある。かび毒の中でもアフラトキシン類は極めて毒性が高いことが知られており、我が国でも食品や飼料に基準値が設けられている。現状では、国産農産物や飼料に

<sup>35</sup> かびによって作られる天然の化学物質のうち人や家畜に有害な作用を示すもの

において基準値を超えるような重度のアフラトキシン類の汚染はほとんど確認されていない。しかしながら、国内の土壌のアフラトキシン産生菌の分布調査において、その分布の限界と年平均気温とが高い相関があること、1970年代に比べてその分布域が拡大している可能性があることが報告されている。なお、他のかび毒による汚染についても、現状では、人や家畜の健康被害を生じるおそれのないレベルで推移していることを確認している。

将来予測される影響としては、年平均気温の上昇、農作物や飼料作物の生育期間中の多雨、渇水の発生の増加等により、ほ場土壌等のかび毒産生菌（特にアフラトキシン産生菌）の分布や生息密度が変化し、国産農産物や飼料中のかび毒の汚染状況が変化する可能性がある。

#### 【基本的な施策】

国内ほ場土壌等のかび毒産生菌の分布や、国産農産物や飼料のかび毒汚染の調査を継続し、気候変動による影響の把握に努める。農産物や飼料のかび毒汚染の増加によって、人や家畜に健康被害を生じる可能性がある場合には、汚染を低減する技術を開発し、農産物や飼料の生産者に普及する。かび毒汚染の低減対策は定期的に検証するとともに、新たな知見を考慮して、見直しをする。

[関係府省庁] 農林水産省

## 第2節 森林・林業に関する適応の基本的な施策

### ○山地災害、治山・林道施設

#### 【影響】

現在の状況としては、過去30年程度の間で50mm/hr以上の短時間強雨の発生頻度は増加しており、人家・集落等に影響する土砂災害の年間発生件数もそれに伴って増加しているとの報告がある。また、極端な高潮位の発生が、1970年以降全世界的に増加している可能性が指摘されている<sup>36</sup>。

将来予測される影響としては、年最大日雨量や年最大時間雨量が現在よりも数十%増加するという予測もあり、このように降雨条件が厳しくなるという前提の下では、集中的な崩壊・土石流等が頻発し、山地や斜面周辺地域の社会生活に与える影響が増大することが予測されている。

無降雨日数の増加や積雪量の減少により渇水が増加することが予測されている。また、融雪時期の早期化による河川流量の減少、これに伴う水の需要と供給のミスマッチが生じることも予測されている。

気候変動による海面の上昇や台風の強度の増加により、高潮や海岸侵食のリスクが高まることが指摘されている。

- ・土石流・地すべり等 [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度： ]
- ・高潮・高波 [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度： ]
- ・海岸侵食 [重大性： (社/経/環)、緊急性：、確信度： ]

<sup>36</sup> IPCC 第5次評価報告書第1作業部会報告書技術要約において、「極端な高潮位現象の大きさは1970年以降増大している可能性が高く、この増大の大部分は平均海面水位の上昇によって説明できる。」と示されている。

・水供給（地表水） [重大性：（社／経）、緊急性：、確信度：]

### 【基本的な施策】

森林の有する水源の涵養、災害の防備等の公益的機能を高度に発揮させるため、保安林の配備を計画的に推進するとともに、これら保安林等において、以下の対策を実施している。

治山施設の整備や森林の整備等を推進し、山地災害を防止するとともに、これによる被害を最小限にとどめ、地域の安全性の向上を図っている。また、林野庁インフラ長寿命化計画（行動計画）を策定し、治山・林道施設の適切な維持管理・更新等を図っている。さらに、山地災害が発生する危険性の高い地区（山地災害危険地区）に係る情報の提供等を通じ、地域における避難体制の整備等と連携し、減災に向けた効果的な事業の実施を図っている。なお、事業実施に当たっては、現地の実情を踏まえ、治山施設への魚道の設置など生物多様性の保全に努めている。

水源涵養機能の維持増進を通じて良質な水の安定的な供給等に資するため、ダム上流等の重要な水源地や集落の水源地となっている保安林において、浸透・保水能力の高い森林土壌を有する森林の維持・造成を図っている。

海岸防災林の整備を推進し、潮害の防備等の災害防止機能の発揮を図っている。

今後は、これまでの取組に加え、以下の対策に取り組む。

近年の集中豪雨等による山地災害の発生状況の変化に対応するため、山地災害危険地区の調査基準の見直しを行い、山地災害が発生する危険性の高い地区のよりの確な把握に取り組む。また、土砂の崩壊や土石流等が発生するおそれのある山地災害危険地区等においては、土砂流出防備保安林等の配備を計画的に進め、伐採・開発等に対する一定の規制措置を講じるとともに、土石流や流木の発生を想定した治山施設の整備や健全な森林の整備、それらの整備に必要な林道施設の整備を実施し、森林の持つ土砂崩壊・流出防止機能の向上を図っていく。

また、近年の集中豪雨の発生頻度の増加を考慮した林道施設の整備を推進することにより、施設の防災機能の向上を図っていく。

一方で無降雨日数の増加や積雪の減少、融雪の早期化が予測され、渇水の発生リスク等が懸念されていることから、地域の要請等も踏まえながら、森林の水源涵養機能が適切に発揮されるよう、流域特性に応じた森林の整備・保全、それらの整備に必要な林道施設の整備を図っていく。

海岸防災林については、地域の実情等を踏まえ、高潮や海岸侵食に対する被害軽減効果も考慮した生育基盤の造成等や、防潮堤などの機能強化等を図っていく。

新たな科学的知見や気候モデルの精度向上等も踏まえながら、山地災害危険地区の把握精度の向上、災害リスクに対応するための施設整備や森林の防災・減災機能を活用した森林管理について検討を行う。

【関係府省庁】 農林水産省

## ○人工林

### 【影響】

現在の状況としては、一部の地域で気温上昇と降水パターンの変化によって、大気乾燥化による水ストレスが増大することにより、スギ林が衰退しているという報告がある。

将来予測される影響としては、降水量の少ない地域でスギ人工林の生育が不適になる地域が増加する可能性があるなどの報告がある。しかし、正確な予測のためには、今後更に研究を進めていく必要があるとの指摘がされている。

・木材生産（人工林等）〔重大性：（社／経／環）、緊急性：、確信度：〕

・人工林 [生態系への影響 重大性：（環）、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

気候変動が森林及び林業分野に与える影響についての調査・研究等により、気候変動の影響に関する情報収集を行っている。

気温上昇や乾燥などの生育環境の変化に対する造林木の適応性の評価を実施するためスギやヒノキといった主要造林樹種について産地が異なる種苗の植栽試験を広域で推進する。また、気候変動がこれら造林樹種の成長や下層植生などの樹木の周辺環境に与える影響についての継続的なモニタリングと影響評価、長伐期林にもたらすリスクの評価、高温・乾燥ストレス等の気候変動に適応した品種開発に着手する。

〔関係府省庁〕 農林水産省

### ○天然林

#### 【影響】

現在の状況としては、気温上昇や融雪時期の早期化等による高山帯・亜高山帯の植生の衰退等が報告されている。また、気温上昇の影響により、落葉広葉樹が常緑広葉樹に置き換わった可能性が高い箇所がある。

将来予測される影響としては、分布領域が冷温帯の種で減少し、暖温帯の種で拡大するものがあるとの報告がある。しかし、実際の分布について、地形要因や土地利用なども影響するという予測もあるなど、不確定要素が大きいことも指摘がされている。

・自然林・二次林 [生態系への影響 重大性：（環）、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

分布適域の変化など気候変動の影響に関する情報収集に努め、影響評価を行っている。

また、国有林野では、原生的な森林生態系や希少な野生生物の生育・生息地を保護する「保護林」や野生生物の移動経路となる「緑の回廊」を設定しており、継続的なモニタリング調査等を通じて状況を的確に把握し、溪流と一体となった森林生態系ネットワークの形成にも努めることで、適切に保全・管理を推進する。

世界自然遺産の森林生態系における気候変動の影響について、データ収集、将来予測、脆弱性の評価等を行い適応策を検討する。また、気候変動による樹木や、下層植生などの周辺環境への影響について長期的なモニタリングを実施するための体制構築に取り組む。

〔関係府省庁〕 農林水産省、環境省

## ○病害虫

### 【影響】

現在の状況としては、気温上昇や降水量の減少により病害虫の被害地域が拡大している可能性が報告されているが、気温以外の要因も被害に影響を与えるため、現状影響についても慎重な検証が必要である。

将来予測される影響としては、気温の上昇等により、病害虫の危険度が増加し被害の拡大が懸念される等の報告があるが、被害の正確な予測のためには、今後更に研究を進めていく必要があるとの指摘がされている。

### 【基本的な施策】

森林病害虫のまん延を防止するため、森林病害虫等防除法に基づき都道府県等と連携しながら防除を継続して行う。

気温の上昇に伴う昆虫の活動の活発化により、分布域の拡大等の恐れがあるため、気候変動による影響及び被害対策等について引き続き研究を推進するとともに、森林被害のモニタリングを継続する。

さらに森林病害虫被害を減少させるため、マツノザイセンチュウ抵抗性品種などの病害虫に対してより強い抵抗性を有する品種を開発するとともに、抵抗性の効率的な判定手法の開発等を推進する。

〔関係府省庁〕 農林水産省

## ○特用林産物

### 【影響】

現在の状況としては、夏場の気温上昇が病原菌の発生やしいたけの子実体（きのこ）<sup>しじつたい</sup>の発生量の減少等との関係を指摘する報告があるが、データの蓄積が十分でなく、今後さらに研究を進める必要があるとの指摘もある。

将来予測される影響としては、しいたけの原木栽培において、夏場の気温上昇と病原菌の発生あるいはしいたけの子実体（きのこ）<sup>しじつたい</sup>の発生量の減少との関連や冬場の気温上昇によるしいたけ原木栽培への影響については、その根拠はあきらかになっていないなどの状況にあることから、正確な予測のため更に研究を進めていく必要があるとの指摘がされている。

・特用林産物（きのこ類等）〔重大性：（社／経／環）、緊急性：、確信度：〕

### 【基本的な施策】

病原菌による被害状況や感染経路の推定、害虫であるキノコバエの被害の発生状況、夏場の高温環境での収穫量への影響等のしいたけの原木栽培における気候変動による影響把握、日光を遮断する寒冷紗<sup>かんれいしや</sup>の使用によるほだ場内の温度上昇を抑える栽培手法の検討等の実施している。

温暖化の進行による病原菌等の発生や収穫量等に関するデータの蓄積とともに、温暖化に適応したしいたけの栽培技術や品種等の開発・実証・普及を促進する。

〔関係府省庁〕 農林水産省

### 第3節 水産業に関する適応の基本的な施策

#### ○海面漁業

##### 【影響】

現在の状況としては、海洋環境調査等を行い、気候変動が水産資源に与える影響について分析したところ、海水温の変化に伴う海洋生物の分布域の変化が世界中で見られ、それに伴う漁獲量の変化も報告されている。

日本近海においても、回遊性魚介類について影響調査が行われ、日本海を中心に高水温が要因とされる分布・回遊域の変化が、ブリ、サワラ、スルメイカで報告され、漁獲量が減少した地域もあるとの結果が得られた。

沿岸域においては、瀬戸内海や若狭湾などで南方系魚種の増加や北方系魚種の減少が報告され、また、藻食性生物の食害を原因とする藻場減少に伴い、イセエビやアワビなどの漁獲量減少が報告されている。

ただし、海洋生態系は、継続的な地球温暖化による影響の他、十～数十年スケールの周期的な地球規模の気候変動による影響も無視できない。また、日本周辺海域において、海洋酸性化を原因とする海洋生態系の変化は、現時点では特定されていない。

将来予測される影響としては、魚介類の成長・生残に大きな影響を及ぼす海洋の生産力については、気候変動に伴い、植物プランクトンの現存量と一次生産力が変動する可能性が指摘されている。全球で見れば熱帯・亜熱帯水域では生産力が低下し、亜寒帯水域では増加するとの予測には中程度の確信度があるとされるが、亜寒帯と亜熱帯の境界にある日本周辺海域の予測の信頼性は高くない。

海洋酸性化については、IPCC 第5次評価報告書における中～高排出シナリオ（RCP4.5、6.0及び8.5）において、特に極域やサンゴ礁などの海洋生態系に相当のリスクをもたらすことが指摘されている。

IPCC 第5次評価報告書では、21世紀半ば以降に予測される気候変動により、海洋生物種の世界規模の分布の変化や、影響を強く受ける海域での生物多様性の低減が指摘されている。日本周辺海域においても、漁獲量が多いサケ、ブリ、サンマ、スルメイカおよびマイワシ等で分布回遊範囲及び体サイズ変化に関する影響予測が報告されており、おおむね分布域が北偏することが予測され、近海では高水温を原因とする漁獲量の低下が予測される種もある。沿岸域においては、海水温の上昇による藻場の構成種や現存量の変化により、アワビなどの磯根資源の漁獲量が減少すると予測されている。

ただし、漁獲量の変化や地域産業への影響については地球温暖化以外の要因も関連するため、不確実性が高く予測精度は高くないとされる。

- ・ 回遊性魚介類（魚類等の生態） [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度： ]
- ・ 海洋生態系 [重大性： (環/社)、緊急性：、確信度： ]
- ・ 沿岸生態系 [重大性： (環)、緊急性：、確信度： ]

##### 【基本的な施策】

様々な水産資源について、引き続き産卵海域や主要漁場における海洋環境についての調査

を継続し、海洋環境の変動等による水産資源への影響等の把握に努める。また、調査船や人工衛星等から得られる様々な観測データを同化する手法を高度化し、海況予測モデルの精度を高める。これら情報を元に、環境変動下における資源量の把握や予測、漁場予測の高精度化と効率化を図り、環境の変化に対応した順応的な漁業生産活動を可能とする施策を検討する。

今後は、マグロ類やカツオ等の国際的な取組による資源管理が必要とされる高度回遊性魚類については、気候変動の影響を受けて変動すると考えられる環境収容力等の推定を目的とし、資源情報、ゲノム情報、海洋情報等、多様なデータの収集と、それらデータの統合・解析システムの開発をめざす。

有害プランクトン大発生の要因となる気象条件、海洋環境条件を特定し、衛星情報や各種沿岸観測情報の利用による、リアルタイムモニタリング情報を関係機関に速やかに提供するシステムを構築する。

さらに、海洋環境の変化が放流後のサケ稚魚等の生残に影響する可能性があることから、海洋環境の変化に対応しうるサケ稚魚等の放流手法等を開発する。

【関係府省庁】 農林水産省

## ○海面養殖業

### 【影響】

現在の状況としては、海水温の上昇の影響と考えられる、ホタテガイの大量へい死やカキのへい死率の上昇、生産量の変化などが各地で報告されている。養殖ノリについては、秋季の高水温により種付け時期が遅れ、年間収穫量が各地で減少しているといった事例が見られる。

生態系の変化を介した影響としては、アコヤガイ等に影響を与える赤潮の長期化や熱帯性有毒プランクトンによる貝類の毒化、ナルトビエイ等の南方系魚類の分布拡大にともなうアサリ増殖への食害の影響などが報告されている。

なお、日本周辺海域においては、海洋酸性化を原因とする海面養殖業への影響は、現時点では報告されていない。

将来予測される影響としては、ブリ養殖では、高水温化による夏季のへい死率増加の懸念の一方で秋冬期の成長促進が予測されている。マダイ養殖では、高水温化による成長の鈍化や感染症発症リスクの増大が指摘されている。また、ブリ、トラフグ、ヒラメ等の養殖適地が北上し、養殖に不適になる海域が出ることが予測されている。

中～高排出シナリオ（RCP4.5、6.0及び8.5）の場合、海洋の酸性化による海洋生物への影響は、特に珊瑚礁などの脆弱な海洋生態系に相当のリスクをもたらすことが指摘されている。炭酸カルシウム骨格・殻を有する軟体動物、棘皮動物等は酸性化の影響を受けやすい種類が多いことから、その結果として貝類養殖等への影響も懸念される。

他に、高水温化により赤潮発生の頻度が増加し、二枚貝等のへい死リスクの上昇も懸念される。

・増養殖等 [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度：]

・海洋生態系 [重大性： (環/社)、緊急性：、確信度：]

・沿岸生態系 [重大性： (環)、緊急性：、確信度：]

### 【基本的な施策】

養殖業に大きな影響を及ぼす赤潮プランクトンの発生について、気候変動との関連性に関する調査研究を継続する。

今後は、メタゲノム解析技術等を利用して、新たな脅威となりつつある熱帯・亜熱帯性赤潮プランクトンの出現を高感度で探知できる手法を開発するとともに、これらプランクトンの生理・生態的特性を把握し、発生予察、予防技術、対策技術の開発に活用する。

海面養殖漁場における成長の鈍化等が懸念されるため、引き続き、高水温耐性等を有する養殖品種の開発等に取り組む。特に海藻類については、これまでに開発した細胞融合技術等によるノリの新規育種技術を用いた、高水温耐性を持った育種素材の開発や、ワカメ等の大型藻類の高温耐性株の分離等による育種技術の開発を進める。

今後、高水温時に多発することが予測される魚病や水温上昇に伴って熱帯及び亜熱帯水域から日本へ侵入が危惧される魚病への対策指針を作成し、各種対策技術を開発する。

水温上昇によって、未知の魚病が発生する可能性が高くなると考えられるため、病原体が不明の感染症について、病原体の特定、診断、対策等、一連の技術開発を体系化・強化し、未知の魚病が発生した際に迅速に対応できるようにする。これまでも各種魚病に対する多数のワクチンを開発してきたが、さらに多くの魚病へ対応できるワクチンを開発し、普及を図る。

今後、これらの魚病対策と並行して、最新の育種技術を用いて、温暖化にともなって発生する各種魚病への抵抗性を示す家系を作出し、養殖現場への導入を図る。

以上の技術開発に加え、病原体の特性、ワクチンの作用機序、耐病性・抵抗性の分子機構等について明らかにしていくこととする。

アサリなどの二枚貝を食するナルトビエイなど水温上昇に伴い出現する種のモニタリングや生態調査をすすめる、生態系や養殖への悪影響を防ぐための管理技術を開発するとともに、地域振興に資する効率的な捕獲方法や利用技術ならびに高付加価値化技術の開発を進める。

沿岸域では海水の pH に影響する二酸化炭素分圧の日周変動の幅が大きいことが知られているが、生物への影響機構について未解明であることから、これを明らかにして二枚貝養殖等への酸性化の影響予測を行うとともに、予測に基づいた対策技術を開発する。

【関係府省庁】 農林水産省

## ○内水面漁業・養殖業

### 【影響】

現在の状況としては、内水面漁業・養殖業が気候変動により受けた影響はまだ顕在化していない。

ただし、一部の湖沼では暖冬により湖水の循環が弱まり、湖底の溶存酸素が低下し貧酸素化する傾向が確認されている。

なお、湖沼の漁業対象資源を含む生態系については、気候変動によらない富栄養化による

影響も無視出来ない。

将来予測される影響としては、湖沼や貯水池は、気温・水温の上昇により内部での成層<sup>37</sup>の強化による貧酸素化の進行や植物プランクトンの種組成や生産が影響を受ける等、河川以上に厳しい変化が予想されている。特に、富栄養化が進行している深い湖沼では、その影響が強く懸念される。

降水量の変動幅が大きくなることから、異常洪水や異常渇水が発生し、河川流量の変動幅が大きくなるとともに、土砂・物質の流出量が増加し、水質や河床の環境に影響を及ぼすことが予想されている。また、積雪量や雪解け時期の変化により流量パターンが変化することが予測されている。

ワカサギについて、高水温による漁獲量減少が予測されている。最高水温が現状より3℃上昇すると、冷水性魚類が生息可能な河川が分布する国土面積が約40%から約20%程度に減少し、特に本州における生息地は非常に限定的になることが示されている。

・増養殖等 [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度：]

・淡水生態系 [重大性： (環)、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

気候変動に伴う河川湖沼の環境変化がサケ科魚類、アユ等の内水面における重要資源の生息域や資源量に及ぼす影響評価に取り組む。

内水面養殖漁場における成長の鈍化等が懸念されるため、引き続き、高水温耐性等を有する養殖品種の開発等に取り組む。特に、高水温耐性を持つヤマメ個体の選別については、仔魚期の海水浸漬処理が有効であることが知られていることから、この技術の他のサケ科魚類への適用化をはかるなど、高水温耐性をもつ家系の作出をすすめる。

今後、高水温による漁獲量減少が予測されているワカサギについて、給餌放流技術を高度化するため、種苗生産の安定化、量産化および簡易化を目指し、餌料プランクトンの効率的生産技術の開発、種苗生産時の最適な飼育密度・餌料密度の解明、粗放のかつ大量生産可能な種苗生産技術の開発に取り組む。

高水温に由来する疾病の発生等に関する情報を収集する。水温上昇により被害の拡大が予測される内水面魚類の疾病については、病原体特性及び発症要因の研究とそれを利用した防除対策技術の開発を行う。

[関係府省庁] 農林水産省

## ○造成漁場

### 【影響】

現在の状況としては、日本沿岸の藻場について、カジメ科藻類の分布南限の北上化や暖海性藻類の種数増加が認められるほか、アイゴなどの植食性魚種の摂食行動の活発化と分布域の拡大が報告されており、これにより藻場が減少し、藻場を生息場とするイセエビやアワビ

<sup>37</sup>上層の密度が下層よりも小さくなり、上層と下層が混ざりにくくなる現象。海洋や湖沼では、水温や塩分が水の密度に影響を及ぼしている。

の漁獲量が減少したことが報告されている。

また、海水温の変化に伴う海洋生物の分布域の変化が世界中で見られており、日本周辺域の回遊性魚類についても、高水温が要因とされる分布・回遊域の変化が日本海を中心にブリ等で報告され、それに伴う漁獲量の変化も報告されている。

将来予測される影響としては、海水温の上昇による藻場の種構成や現存量の変化によって、アワビ等の磯根資源への影響も予測されている。

また、多くの漁獲対象種の分布域が北上すると予測されている。

・増養殖等 [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度： ]

### 【基本的な施策】

今後、海水温上昇による海洋生物の分布域・生息場所の変化を的確に把握し、それに対応した水産生物のすみかや産卵場等となる漁場整備に取り組む。また、藻場造成に当たっては、現地の状況に応じ、高水温耐性種の播種・移植を行うほか、整備実施後は、藻の繁茂状況、植食性動物の動向等についてモニタリングを行い、状況に応じて植食性魚類の除去などの食害生物対策等を実施するなど、順応的管理手法を導入したより効果的な対策を推進する。

気候変動に適応した漁場造成の基盤として、これまで蓄積されてきた観測データならびに漁獲データ等を解析して気候変動が地先ごとの沿岸資源に及ぼす影響を評価する手法に関する技術開発を行う。

磯焼け原因生物の分布特性、食性、季節変化等を把握し、温暖化予測モデルを活用して、分布域や影響の変化を予測する。これらの食害に比較的強いと考えられる海藻を選定し、その増殖手法を開発する。また、食害により藻場内に生じた空地に短期間で藻場を再生できるよう、混成藻場等の造成手法を開発する。

【関係府省庁】 農林水産省

## ○漁港・漁村

### 【影響】

現在の状況としては、気候変動による中長期的な海面水位の上昇や強い台風の増加等により高潮偏差・波浪の増大により、高波被害、海岸侵食等のリスクが増大する可能性が指摘されている。高波については、太平洋沿岸で秋季から冬季にかけての波高の増大等が、日本海沿岸で冬季気圧配置の変化による高波の波高及び周期の増加等の事例が確認されている。

将来予測される影響としては、温室効果ガスの排出を抑えた場合でも一定の海面上昇は免れないとされていることから、物揚場等の天端高（構造物上端の高さ）が低く海面との差が小さい係留施設や荷さばき所等が浸水し、漁港機能に影響を及ぼす可能性がある。

高波については、強い台風の増加等による太平洋沿岸地域における高波のリスク増大の可能性があり、また、波高や高潮偏差増大による漁港施設等への被害等が予測されている。さらに、波高、波向、周期が変化することにより、港内の静穏度（波高が小さい状態）に影響する可能性がある。

また、海面の上昇や台風の強度の増大により、海岸が侵食されることが予測されており、具体的には30cm、60cmの海面上昇により、それぞれ、我が国の砂浜の約5割、約8割が消失

すると予測されている。

- ・海面上昇 [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度：]
- ・高潮・高波 [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度：]
- ・海岸侵食 [重大性： (社/経/環)、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

異常気象による高波の増加などに対応するため、気候変動による影響の兆候を的確に捉えるための潮位や波浪のモニタリングを行うとともに、防波堤、物揚場等の漁港施設の嵩上げや粘り強い構造を持つ海岸保全施設の整備等を引き続き計画的に推進する。

今後、背後地の社会経済活動及び土地利用の中長期的な動向を勘案して、ハード・ソフトの施策を最適な組み合わせ（ベスト・ミックス）で戦略的かつ順応的に進める。

また、水位上昇や高波の増加に対応したインフラ施設の設計条件と低コストな既存施設の改良手法を開発する。

[関係府省庁] 農林水産省

### 第4節 その他の農業、森林・林業、水産業に関する適応の基本的な施策

#### ○地球温暖化予測研究、技術開発

##### 【基本的な施策】

これまで地球温暖化予測研究については農林水産分野における影響評価を実施してきており、将来影響予測を提示し、IPCC報告や各種のレポート等の作成に貢献してきた。また、技術開発については水稻や果樹の品質低下等現在影響が生じている課題に適応するための技術開発を中心に行ってきた。

今後は、気候変動が農林水産業に与える影響等についてより精度の高い予測研究を必要な項目について、さらに強化し、地域が気候変動に取り組む契機となる情報提供の充実を図る。また、技術開発については、予測研究等に基づく中長期的視点を踏まえた品種・育種素材や生産安定技術の開発、気候変動がもたらす機会を活用するための技術開発を実施する。

気候変動に適応するため栽培技術や干ばつに強い作物の開発等、国際貢献に資する技術開発及びその支援を引き続き行う。

[関係府省庁] 農林水産省

#### ○将来予測に基づいた適応策の地域への展開

##### 【基本的な施策】

より精緻な影響予測と本計画に示された様々な適応策を気象条件や生産品目等に共通性がある地域毎に分かりやすく分析、整理した情報を提供することにより、産地等が自らの判断と選択により適応策を実践・推進し、将来の影響に備える取組を支援する。

また、気候変動は農林水産分野において、その生産物の供給のみならず、生産基盤としての農地や森林、関連施設等の周辺環境に影響を与えるため、適応策の必要性等について農林水産物の利用者や消費者等の国民各層への普及啓発活動を推進する。

## [関係府省庁] 農林水産省

### ○農林水産業従事者の熱中症

#### 【影響】

現在の状況としては、ハウスでの作業や夏季の下草刈り、畑作業など農林水産業における作業中の熱中症による死亡者数は、近年増加傾向にある。

将来予測される影響としては、熱中症発生率については、今後各地域で増加することが見込まれているほか、年齢別においても、65歳以上の高齢者で増加率が最も大きくなると予測されるなど、高齢者の割合が高い農林水産業において、その影響はより深刻になるものと考えられる。

- ・死亡リスク [重大性： (社)、緊急性：、確信度：]
- ・熱中症 [重大性： (社)、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

熱中症に対する政府全体の取組としては、毎年7月を熱中症予防強化月間に設定するとともに、熱中症対策の効率的・効果的な実施方策の検討・情報交換を行うことを目的として、関係省庁で構成する熱中症関係省庁連絡会議を設置し、同月間中、熱中症予防に向けた対策を集中的に実施している。

農林水産省としては、予防月間の実施に先立ち、都道府県や関係団体等に対し、水分のこまめな摂取や吸汗・速乾素材の衣服の利用などの注意事項について農林水産業従事者への周知を依頼するとともに、官民が連携して行う「熱中症予防声かけプロジェクト」を通じ、ポスター・チラシを作成し啓発を行っている。

今後も、通気性の高い作業着や熱中症の危険性が高い状況を知らせる熱中症計など新しい技術・用具の活用等も含め、農林水産業従事者に対する熱中症予防対策について、関係省庁と連携して都道府県や関係団体等と協力し、周知や指導を推進する。

また、農林水産業における作業では、炎天下や急斜面等の厳しい労働条件の下で行われている場合もあることから、機械の高性能化とともにロボット技術や ICT の積極的な導入により、作業の軽労化を図る。

## [関係府省庁] 農林水産省

### ○鳥獣害

#### 【影響】

現在の状況としては、鳥獣害については、気候変動との直接の因果関係等は明らかではないが、野生鳥獣の分布拡大による農作物、造林木や水産資源等への被害や土壌の流出などの影響が報告されている。

将来予測される影響としては、野生鳥獣の分布拡大による農作物、造林木や水産資源等への被害、土壌の流出などの影響が報告されているが、現時点で気候変動との因果関係等を予測・評価をした研究事例は確認されていない。

- ・野生鳥獣による影響[生態系への影響 重大性：● (環)、緊急性：●、確信度：－]
- ・分布・個体群の変動[重大性：● (環)、緊急性：●、確信度：●]

#### 【基本的な施策】

これまでの取組として、農作物についてはシカ、イノシシ等による鳥獣被害防止のための侵入防止柵の整備、捕獲活動等への支援を行っている。森林・林業については、造林木や植生を保護するための防護柵等の設置や効率的な捕獲技術の開発、実証等に取り組んでいる。水産業ではカワウの駆除等の取組や、トドによる漁業被害を防止・軽減するための猟銃による採捕、新素材による強化保護網を用いた改良漁具等の導入促進等の様々な取組を実施している。

今後、侵入防止柵の設置、捕獲活動の強化、捕獲・被害対策技術の高度化等に引き続き取り組むとともに、野生鳥獣の生息状況等に関する情報の把握や農林水産業への被害のモニタリングを継続する。

また、鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律に基づき、都道府県によるニホンジカ等の捕獲を強化するとともに、鳥獣の捕獲の担い手の育成等を図り、鳥獣の科学的・計画的な保護・管理を推進する。

【関係府省庁】 農林水産省、環境省

### ○世界食料需給予測

#### 【影響】

頻発している干ばつや豪雨等の気象被害などにより、世界の食料供給が混乱する事態も生じている。2006年～2007年における豪州での干ばつ等の気象被害や輸出規制等に伴い、食料価格の高騰・食料を巡る暴動等が発生した。また、2012年には米国の高温・乾燥によりトウモロコシ等の国際価格が史上最高値を更新し、その後主要穀物等の国際価格は高止まりするなど、中長期的にも需給の逼迫基調が見込まれる。

#### 【基本的な施策】

このような状況の下、我が国における将来の食料需給を見据えた的確なリスクへの対応を図るため、気候変動が世界の食料需給に及ぼす影響に関し、IPCCによる2100年を見据えた最新の評価結果を踏まえるとともに、経済成長や人口増加等を含めた最適な予測モデルを適用した、世界の超長期的な食料需給予測システムを構築する。

また、中長期的な食料安定供給の確保に向けた戦略を構築していくため、気候変動の影響を考慮しつつ、各国の経済成長や政策の動向等を踏まえた、世界の食料需給に関する中長期的な予測について、農林水産政策研究所と連携を図りつつ、継続的に実施する。

世界的な食料需給の動向について、海外の食料需給及び我が国における食料安定供給への影響等に関する情報の一元的な収集・分析を行うとともに、我が国の食料安定供給への影響について要因を分析する。これらの情報は、継続的に幅広く提供する。

また、海外における食料供給動向に関する情報の補完・強化を図るため、土壌水分等の衛星による地球観測データ（解析画像を含む）を、JAXAと連携して入手・蓄積を図り、分析・活用の可否を検討する。

## 第2章 水環境・水資源

### 第1節 水環境に関する適応の基本的な施策

#### 【影響】

水環境については、気候変動によって、水温の変化、水質の変化、流域からの栄養塩類等の流出特性の変化が生じることが想定される。

全国の公共用水域（河川・湖沼・海域）の過去約30年間（1981～2007年度）の水温変化を調べたところ、4,477観測点のうち、夏季は72%、冬季は82%で水温の上昇傾向がある。また、水温の上昇に伴う水質の変化が指摘されている。

湖沼・ダム湖については、A1Bシナリオ（1980～1999年平均を基準とした長期（2090～2099年）の変化量が1.7～4.4℃（最良推定値2.8℃））を用いた予測では、琵琶湖は2030年代には水温の上昇に伴うD0（溶存酸素）の低下、水質の悪化が予測されている。同じくA1Bシナリオ（1980～1999年平均を基準とした長期（2090～2099年）の変化量が1.7～4.4℃（最良推定値2.8℃））を用いた研究で、国内37の多目的ダムのうち、富栄養湖に分類されるダムが2080～2099年では21ダムまで増加し、特に東日本での増加数が多くなるとする予測も確認されている。

河川については、温暖化による降水量の増加は、土砂の流出量を増加させ、河川水中の濁度の上昇をもたらす可能性がある。日本全国で浮遊砂量が増加することや台風のような異常気象の増加により9月に最も浮遊砂量が増加すること、8月の降水量が増加すると河川流量が変化し、土砂生産量が増加することなどが予測されている。また、水温の上昇によるD0（溶存酸素）の低下、溶存酸素消費を伴った微生物による有機物分解反応や硝化反応の促進、藻類の増加による異臭味の増加等も予測されている。

沿岸域及び閉鎖性海域については、全国207地点の表層海水温データ（1970年代～2010年代）を解析した結果、132地点で有意な上昇傾向（平均：0.039℃/年、最小：0.001℃/年～最大：0.104℃/年）が報告されている。なお、この上昇傾向が見られた地点には、人為的な影響を受けた測定点が含まれていることに留意が必要である。沖縄島沿岸域では、有意な水温上昇あるいは下降傾向は認められなかったとの研究報告もある。

現時点で定量的に予測をした研究事例は確認できていないものの、海面上昇に伴い、沿岸域の塩水遡上域の拡大が想定される。

- ・湖沼・ダム湖 [重大性：（社／経／環）、緊急性：、確信度：]
- ・河川 [重大性：、緊急性：、確信度：]
- ・沿岸域及び閉鎖性海域 [重大性：、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

##### （水環境全般に関する取組）

気候変動に伴う水質等の変化が予測されていることを踏まえ、水質のモニタリングや将来予測に関する調査研究を引き続き推進するとともに、水質保全対策を推進する。具体的には、

水環境全般において、気候変動に伴う水温上昇など水域の直接的な変化だけでなく、流域からの栄養塩類等の流出特性の変化に関する調査や、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を引き続き推進するとともに、以下の個別の取組を行う。

#### （湖沼・ダム湖における取組）

水温上昇や降雨の変化に伴う植物プランクトンの変化や水質の悪化が想定される湖沼では、工場・事業場排水対策、生活排水対策などの流入負荷量の低減対策を推進するとともに、植物プランクトンの変動を適切に把握するためのモニタリング体制を強化する。

湖沼における水温変化に伴う底層環境変化の検討、底層貧酸素化や赤潮、青潮の発生リスクに関する将来予測を行う。

深い成層湖沼で水温変化による冬季の全循環不全が予測される場合には、底層 DO（溶存酸素）の改善のための適切な対策を検討する。

これまでの検討を踏まえ、全国の湖沼を対象に適切な適応策を検討するとともに、最新の科学的な知見の把握や、予測の精度の向上を図り、その結果を踏まえて、必要に応じて追加的な措置を検討する。

貯水池（ダム湖）については、選択取水設備、曝気循環設備等の水質保全対策を引き続き実施するとともに、気候変動に伴う水質の変化に応じ水質保全設備の運用方法の見直し等を検討する。

#### （河川における取組）

気候変動が河川環境等に及ぼす影響について、特定の河川において水質、水温の変化を予測する研究は一部で進められているが、現時点では研究事例が十分ではなく、確信度が低いと評価されていることから、河川環境全体の変化等を把握、予測することは現段階では困難な状況である。このため、引き続き水質のモニタリング等を行いつつ、科学的知見の集積を図る。

#### （沿岸域及び閉鎖性海域における取組）

気候変動が水質、生物多様性等に与える影響や適応策に関する調査研究を推進し、科学的知見の集積を図る。

港湾域、内湾域における水温変化に伴う底層環境変化の検討や、底層貧酸素化や赤潮、青潮の発生リスクの将来予測に関する検討を行う。

〔関係府省庁〕 国土交通省、環境省

## 第2節 水資源に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

時間雨量 50mm を超える短時間強雨や総雨量が数百 mm から千 mm を超えるような大雨が発生する一方で、年間の降水の日数は逆に減少しており、毎年のように取水が制限される渇水が生じている。将来においても無降水日数の増加や積雪量の減少による渇水の増加が予測されており、地球温暖化に伴う気候変動により、渇水が頻発化、長期化、深刻化し、さらなる渇水被害が発生することが懸念されている。農業分野では、高温による水稻の品質低下等への対応として、田植え時期や用水管理の変更等、水資源の利用方法に影響が見られる。また、

気温の上昇によって農業用水の需要に影響を与えることが予測されている。

- ・ 水供給（地表水） [重大性：（社／経）、緊急性：、確信度： ]
- ・ 水供給（地下水） [重大性：、緊急性：、確信度： ]
- ・ 水需要 [重大性：、緊急性：、確信度： ]

### 【基本的な施策】

#### （適応策の基本的な考え方）

渇水による被害を防止・軽減するための対策をとる上で前提となる既存施設の水供給の安全度と渇水リスクの評価を行い、国、地方公共団体、利水者、企業、住民等の各主体が渇水リスク情報を共有し、協働して渇水に備える。

渇水に対する適応策を推進するため、関係者が連携して、渇水による影響・被害の想定や、渇水による被害を軽減するための対策等を定める渇水対応タイムライン（時系列の行動計画）の作成を促進する。

#### （災害リスクの評価）

住民や企業等が自ら渇水への備えに取り組むため、既存施設の水供給の安全度を評価するとともに、関係者間で、渇水の初期から徐々に深刻化していく状況とそれに応じた社会経済活動、福祉・医療、公共施設サービス、個人生活等への影響・被害の想定などの渇水リスクを評価し、これらを分かりやすい表現で提示して、国、地方公共団体、利水者、企業、住民等で共有する。

#### 1) 比較的発生頻度の高い渇水による被害を防止する対策

##### （既存施設の徹底活用等）

水資源開発施設の整備が必要な地域において水資源開発の取組を進めるとともに、ダムの嵩上げ、貯水池の堆積土砂の掘削・浚渫等による既存施設の機能向上等の可能性を検討する。また、老朽化対策等を着実に実施するなど、維持管理・更新を計画的に行うことで既存施設の機能を維持していく。さらに、各ダムの貯水・降水状況等を勘案した上で、同一流域内の複数のダムの統合運用等、ダムの効率的な運用の可能性を検討する。

##### （あまみず雨水・再生水の利用）

雨水の利用の推進に関する法律の施行等を踏まえ、雨水利用のための施設の設置を促進するため、計画、設計に係る技術基準類の改定に向けた検討を進める。また、地域のニーズ等に応じ、下水処理場に給水栓等の設置を進め、道路維持用水や樹木散水等を含め、緊急時にも下水処理水の利用を促進するとともに、我が国が有する水の再利用技術の国際標準化を含めた規格化の検討による水の再利用を促進する。

##### （情報提供・普及啓発）

関係機関や報道機関と連携し、通常時及び渇水のおそれのある早い段階からの情報発信と節水の呼びかけを促進する。水の有効利用を促進するため、水の重要性や大切さについて国民の関心や理解を深めるための教育、普及啓発活動等を行う。

#### 2) 施設の能力を上回る渇水による被害を軽減する対策

##### （関係者が連携した渇水対策の体制整備等）

関係者間で、渇水時における水融通・応援給水体制をあらかじめ検討するほか、渇水対策の検討を支援するガイドラインを作成することで、関係者が連携し、徐々に深刻化していく渇水の被害を軽減するための対策等を定める渇水対応タイムラインの策定を促進する。また、中長期的な降水等の予測情報の活用を含めた渇水予測技術の向上を図り、前述の渇水対応タイムラインに示した渇水による影響、被害想定等を基に、状況に応じた取水制限の前倒し実施等の可能性を検討する。

#### （危機的な渇水の被害を最小とするための対策）

危機的な渇水に備えるため、既存施設の水供給の安全度と渇水リスクの評価を行い、想定される社会経済活動、福祉・医療、公共施設サービス、国民生活等への影響・被害を踏まえた上で、政府一体となった対応や企業等における渇水の対応、応援給水などの供給先の優先順位の設定等について検討する。

#### （渇水時の河川環境に関するモニタリングと知見の蓄積）

渇水時の河川流量の減少により、河川に生息・生育する水生動植物等の生態系や水質など河川環境に影響が生じる懸念があるため、渇水時の河川環境に関するモニタリングを実施し、知見の蓄積を図る。

#### （渇水時の地下水の利用と実態把握）

地下水は、平常時における利用だけではなく、渇水時における緊急的な代替水源の一つとして利用することが期待できる。しかし、地下水を過剰に採取することは、地盤沈下や塩水化等の地下水障害を生じさせるおそれがあり、また、これらの地下水に係る現象は一般的に地域性が高い。

このため、地方公共団体等の地域の関係者が主体となり、地域の実情に応じた持続可能な地下水の保全や利用のためのルールの検討など、地下水マネジメントに取り組む。また、国は緊急的な代替水源としての地下水利用について検討できるよう、地下水の実態把握に関する技術開発を行うとともに、国や地方公共団体等が収集する地下水の各種データを相互に活用するための共通ルールの作成等の環境整備を行う。さらに、これらのデータを活用し、地下水収支や地下水挙動、地下水採取量と地盤沈下や塩水化等の関係の把握に努める。

### 3) 農業、森林・林業分野における対策

農業分野では、用水管理の自動化や用水路のパイプライン化等による用水量の節減、ため池・農業用ダムの運用変更による既存水源の有効活用を図るなど、ハード・ソフト対策を適切に組み合わせ、効率的な農業用水の確保・利活用等を推進する。

さらに、ダム上流等の重要な水源地や集落の水源地となっている保安林において、浸透・保水能力の高い森林土壌を有する森林の維持・造成を図っていくとともに、渇水の発生リスク等を踏まえ、森林の水源涵養機能が適切に発揮されるよう、流域特性に応じた森林の整備・保全、それらの整備に必要な林道施設の整備を推進する。

### 4) 調査研究の推進

気候変動による水資源への影響や社会への影響を含めた渇水リスクについて調査・研究を推進する。

地下水の存在する地下構造は、極めて地域性が高く多様性に富んでいることから、地下水

の賦存状況、収支や挙動、地表水と地下水の関係等、未解明な部分の研究を推進するとともに、気候変動による地下水への影響について、調査・研究を進める。

諸外国の水銀行制度や緊急の節水策としての課金制度について現状を調査するとともに、その適用性について調査・研究を推進する。

[関係府省庁] 厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省

### 第3章 自然生態系

陸域・淡水・沿岸・海洋の各生態系は密接に関わりを持っており、また気候変動に対し生態系が全体として変化することを踏まえ、**第3章自然生態系**においては以下の基本的な考え方や及び共通的な取組を定める。

#### (基本的な考え方)

自然生態系においては、以下の基本的な考え方を踏まえて、個別の取組を実施する。

- ・気候変動に対し生態系は全体として変化するため、これを人為的な対策により広範に抑制することは不可能である。
- ・自然生態系分野における適応策の基本は、モニタリングにより生態系と種の変化の把握を行うとともに、気候変動の要因によるストレスのみならず気候変動以外の要因によるストレスにも着目し、これらのストレスの低減や生態系ネットワークの構築により、気候変動に対する順応性の高い健全な生態系の保全と回復を図ることである。
- ・限定的な範囲で、生態系や種、生態系サービスを維持するため積極的な干渉を行う可能性もあるが、生態系等への影響や管理の負担を考慮して、相当慎重な検討が必要である。

#### (共通的な取組)

基本的な考え方を踏まえ、以下の取組を**第3章自然生態系第1節・第2節・第3節・第4節・第6節**の「共通的な取組」とし、これを実施する。

- ・気候変動による生態系や種の分布等の変化をよりの確に把握するため、モニタリングを強化・拡充する。
- ・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について把握するための調査・研究を推進するとともに、人材の確保・育成にも努める。
- ・気候変動以外のストレス（開発、環境汚染、過剰利用、外来種侵入など）の低減に引き続き取り組む。また、適応策の実施に当たっても、生物多様性への負の影響の回避や最小化に努める。
- ・生物が移動・分散する経路を確保するのみならず、多面的な機能の発揮が期待される生態系ネットワークの形成を推進する。また、必要に応じて、劣化した生態系の再生を推進する。
- ・生態系の保全に関する施策について、気候変動の影響を考慮して、保全目標、保全対象、保全手法等の見直しを検討するとともに、モニタリングの結果等を踏まえ、順応的な適応策を検討・実施するための体制構築を行う。
- ・生物多様性の損失と生態系サービスの低下による悪影響が著しい場合に限り、限定的な範囲で、現在の生態系・種を維持するための管理、生息域外保全、気候変動への順応を促す管理等の積極的な干渉の実施について検討する。その検討は生態系等への影響や管理の負

担を考慮して、慎重に行う。

- ・適応策の実施に関する具体的な方針、手法、技術に関する調査研究を推進する。
- ・調査研究により、生態系を活用した適応策に関する知見や事例、機能評価手法等を収集する。
- ・気候変動と生物多様性及び生態系サービスの関係に係る情報の共有と普及啓発の実施や人材の確保・育成を行う。

## 第1節 陸域生態系に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

現在の状況としては、高山帯・亜高山帯については、気温上昇や融雪時期の早期化等による植生の衰退や分布の変化が報告されている。自然林・二次林については、気候変動に伴う分布適域の移動や拡大の現状について、現時点で確認された研究事例は限定的であるが、気温上昇の影響によって、過去から現在にかけて落葉広葉樹が常緑広葉樹に置き換わった可能性が高いと考えられている箇所がある。人工林については、一部の地域で、気温上昇と降水の時空間分布の変化による水ストレスの増大により、スギ林が衰退しているという報告がある。野生鳥獣による影響については、日本全国でニホンジカ等の分布が拡大していることが確認されており、気候変動の影響が推測されるが、狩猟による捕獲圧低下、土地利用の変化、積雪深の減少など、複合的な要因が指摘されている。

将来予測される影響としては、高山帯・亜高山帯については、その植物種について、分布適域の変化や縮小が予測されている。例えば、いずれのRCPシナリオでも、ハイマツは21世紀末に分布適域の面積が現在に比べて減少することが予測されている。また、地域により、融雪時期の早期化による高山植物の個体群の消滅も予測されている。自然林・二次林については、A2シナリオ（1980～1999年平均を基準とした長期（2090～2099年）の変化量が2.0～5.4℃（最良推定値3.4℃））等を用いた予測では、冷温帯林の構成種の多くは、分布適域がより高緯度、高標高域へ移動し、分布適域の減少が予測されている一方、暖温帯林の構成種の多くは、分布適域が高緯度、高標高域へ移動し、分布適域の拡大が予測されている。人工林については、現在より3℃気温が上昇すると、年間の蒸散量が増加し、特に降水量が少ない地域で、スギ人工林の脆弱性が増加することが予測されているが、正確な予測のためには今後更なる研究を進めていく必要がある。野生鳥獣による影響については、気温の上昇や積雪期間の短縮によって、ニホンジカなどの野生鳥獣の生息域が拡大することが予測されているが、研究事例は少数である。今後、鳥インフルエンザの我が国への主な侵入要因と考えられる渡り鳥の飛行経路や飛来時期に変化が生じることで、我が国への鳥インフルエンザの侵入リスクに影響を与える可能性がある。気候変動に伴う里地・里山生態系及び物質収支への影響については、現時点で網羅的な研究事例は限定的である。

- ・高山帯・亜高山帯 [生態系への影響 重大性：（環）、緊急性：、確信度： ]  
[生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－ ]
- ・自然林・二次林 [生態系への影響 重大性：（環）、緊急性：、確信度： ]

- [生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－]
- ・ 里地・里山生態系 [生態系への影響 重大性：、緊急性：、確信度：]
  - [生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－]
  - ・ 人工林 [生態系への影響 重大性： (環)、緊急性：、確信度：]
  - [生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－]
  - ・ 野生鳥獣による影響 [生態系への影響 重大性： (環)、緊急性：、確信度：－]
  - [生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－]
  - ・ 物質収支 [生態系への影響 重大性： (環)、緊急性：、確信度：]
  - [生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－]

### 【基本的な施策】

本章の冒頭に記載した基本的な考え方を踏まえ、「共通的な取組」を実施するとともに、以下の個別の取組を実施する。

特に影響が生じる可能性の高い高山帯などにおいてモニタリングを重点的に実施し評価を行うほか、世界自然遺産、国立公園、国有林野の保護林等においても、さらには野生生物についても継続的なモニタリングを行い、気候変動の影響の把握に努める。また、気候変動に対する順応性の高い健全な生態系を保全・再生するため、国立・国定公園等の保護地域の見直しと適切な管理、個体数が増加し生態系に深刻な影響を及ぼしているニホンジカ等野生動物の個体群管理、野生鳥獣被害防止対策、外来種の防除と水際対策、希少種の保護増殖など、生物多様性保全等のために従来行ってきた施策に、予測される気候変動の影響を考慮し、より一層の推進を図る。加えて、国立・国定公園や国指定鳥獣保護区、国有林野の保護林等を骨格として生態系ネットワークの形成を図るとともに、溪流と一体となった森林生態系ネットワークの形成を推進する。

【関係府省庁】 農林水産省、環境省

## 第2節 淡水生態系に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

湖沼については、現時点で日本における影響を定量的に予測した研究事例は確認できていないものの、富栄養化が進行している深い湖沼では、水温の上昇による湖沼の鉛直循環の停止・貧酸素化と、これに伴う貝類等の底生生物への影響や富栄養化が懸念される。また、室内実験により、湖沼水温の上昇やCO<sub>2</sub>濃度上昇が、動物プランクトンの成長量を低下させることが明らかになっている。

河川については、我が国の河川は取水や流量調節が行われているため気候変動による河川の生態系への影響を検出しにくく、現時点で気候変動の直接的影響を捉えた研究成果は確認できていないが、全国一律で最高水温が現状より3℃上昇すると、冷水魚が生息可能な河川が分布する国土面積が本州を中心に現在と比較して減少することが予測されている。

湿原については、湿原の生態系は気候変動以外の人為的な影響を強く受けており、気候変動の影響を直接的に論じた研究事例はないものの、一部の湿原で、気候変動による降水量の減少や湿度低下、積雪深の減少が乾燥化をもたらした可能性が指摘されている。また、降水量や地下水位の低下による高層湿原における植物群落（ミズゴケ類）への影響、気候変動に起因する流域負荷（土砂や栄養塩）に伴う低層湿原における湿地性草本群落から木本群落への遷移等が想定される。

- ・湖沼 [生態系への影響 重大性：（環）、緊急性：、確信度： ]  
[生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－ ]
- ・河川 [生態系への影響 重大性：（環）、緊急性：、確信度： ]  
[生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－ ]
- ・湿原 [生態系への影響 重大性：（環）、緊急性：、確信度： ]  
[生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－ ]

#### 【基本的な施策】

本章の冒頭に記載した基本的な考え方を踏まえ、「共通的な取組」を実施するとともに、以下の個別の取組を実施する。

生態系や種の分布等の変化の状況をよりの確に把握するため、必要に応じて重要な陸水域を特定してモニタリングを拡充するとともに調査研究を推進し、気候変動の影響把握に努める。

気候変動に対する順応性の高い健全な生態系を保全・再生するため、国立・国定公園等の保護地域の見直しと適切な管理、個体数が増加し生態系に深刻な影響を及ぼしているニホンジカ等野生動物の個体群管理、外来種の防除と水際対策、希少種の保護増殖など、生物多様性の保全のために従来行ってきた施策に、予測される気候変動の影響を考慮し、より一層の推進を図るとともに、必要に応じて湿地などの生態系を再生する。加えて、河川、湖沼、湿原、湧水、ため池、水路、水田などの連続性を確保し、生物が往来できる水系を基軸とした生態系ネットワークの形成を推進する。

気候変動による水温上昇が予測されており、これに伴い被害の拡大が懸念される内水面魚類の疾病について、病原体特性及び発症要因の研究とそれを利用した防除対策技術の開発を行う。

【関係府省庁】 農林水産省、国土交通省、環境省

### 第3節 沿岸生態系に関する適応の基本的な施策

#### 【影響】

亜熱帯地域では、海水温の上昇等によりサンゴの白化現象が既に発現している。また、太平洋房総半島以南と九州西岸北岸におけるサンゴの分布が北上している。温帯・亜寒帯では、日本沿岸の各所において、海水温の上昇に伴い、低温性の種から高温性の種への遷移が進行していることが確認されている。

将来予測される影響としては、亜熱帯については、A2 シナリオ（1980～1999 年平均を基準とした長期（2090～2099 年）の変化量が 2.0～5.4℃（最良推定値 3.4℃））では、造礁サンゴの生育に適する海域が水温上昇と海洋酸性化により 2030 年までに半減し、2040 年までには消失すると予測されている。温帯・亜寒帯については、海水温の上昇に伴い、エゾバフンウニからキタムラサキウニへとといったより高温性の種への移行が想定され、それに伴い生態系全体に影響が及ぶ可能性があるが、定量的な研究事例は限定されている。

- ・ **亜熱帯** [生態系への影響 重大性：（環）、緊急性：、確信度： ]  
[生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－ ]
- ・ **温帯・亜寒帯** [生態系への影響 重大性：（環）、緊急性：、確信度： ]  
[生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－ ]

### 【基本的な施策】

本章の冒頭に記載した基本的な考え方を踏まえ、「共通的な取組」を実施するとともに、以下の個別の取組を実施する。

特に影響が生じる可能性の高い干潟・塩性湿地・藻場・サンゴ礁において、モニタリングを重点的に実施し気候変動影響の評価を行う。

また、気候変動に対する順応性の高い健全な生態系を保全・再生するため、国立・国定公園等の保護地域の見直しと適切な管理、外来種の防除と水際対策、希少種の保護増殖など、生物多様性の保全のために従来行ってきた施策に、予測される気候変動の影響を考慮し、より一層の推進を図るとともに、必要に応じて干潟などの生態系を再生する。加えて、海岸、干潟・塩性湿地・藻場・サンゴ礁などの保全・再生を行い生態系ネットワークの形成を推進する。

赤潮プランクトンの発生について、気候変動との関連性に関する調査研究を継続する。

[関係府省庁] 農林水産省、環境省

## 第4節 海洋生態系に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

日本周辺海域ではとくに親潮域と混合水域において、植物プランクトンの現存量と一次生産力の減少が始まっている可能性がある。ただし、未だ統一的な見解には収束していない。

気候変動に伴い、植物プランクトンの現存量に変動が生じる可能性があるが、日本周辺海域については、モデルの信頼性が低く、変化予測は現状困難である。また、これにより生じる地域毎の影響の予測は現時点では困難である。

- ・ **海洋生態系** [生態系への影響 重大性：（環）、緊急性：、確信度： ]  
[生態系サービスへの影響 重大性：（社）、緊急性：－、確信度： ]

### 【基本的な施策】

本章の冒頭に記載した基本的な考え方を踏まえ、「共通的な取組」を実施するとともに、重要な海域を特定した重点的なモニタリングや赤潮プランクトン発生と気候変動との関連性に

関する調査研究を引き続き行う。

〔関係府省庁〕 農林水産省、環境省

## 第5節 生物季節に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

植物の開花の早まりや動物の初鳴きの早まりなど、動植物の生物季節の変動について多数の報告が確認されている。

A2 シナリオ（1980～1999 年平均を基準とした長期（2090～2099 年）の変化量が 2.0～5.4℃（最良推定値 3.4℃））を前提とした開花モデルによれば、生物季節の変動について、ソメイヨシノの開花日の早期化など、様々な種への影響が予測されている。また、個々の種が受ける影響にとどまらず、種間のさまざまな相互作用への影響が予想されている。

・生物季節〔生態系への影響 重大性：、緊急性：、確信度：〕

〔生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－〕

### 【基本的な施策】

本章の冒頭に記載した基本的な考え方を踏まえ、引き続き植物の開花等の生物季節の変化を把握するためのモニタリングを実施する。また、人材の確保・育成にも努めながら、研究機関やNPO等の協力を得て行う参加型のモニタリングを進める。

〔関係府省庁〕 農林水産省、環境省

## 第6節 分布・個体群の変動に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

現在の状況としては、分布の北限が高緯度に広がるなど、気候変動による気温の上昇の影響と考えれば説明が可能な分布域の変化、ライフサイクル等の変化の事例が確認されている。ただし、気候変動以外の様々な要因も関わっているものと考えられ、どこまでが気候変動の影響かを示すことは難しい。

将来予測される影響としては、気候変動により、分布域の変化やライフサイクル等の変化が起こるほか、種の移動・局地的な消滅による種間相互作用の変化がさらに悪影響を引き起こす、生育地の分断化により気候変動に追従した分布の移動ができないなどにより、種の絶滅を招く可能性がある。また、気候変動による外来種の侵入・定着に関する研究事例は現時点では確認されていないが、侵入・定着率の変化に繋がることが想定される。

### ・分布・個体群の変動

◆在来種〔生態系への影響 重大性：、緊急性：、確信度：〕

〔生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－〕

◆外来種〔生態系への影響 重大性：、緊急性：、確信度：〕

〔生態系サービスへの影響 重大性：－、緊急性：－、確信度：－〕

### 【基本的な施策】

本章の冒頭に記載した基本的な考え方を踏まえ、「共通的な取組」を実施するとともに、以下の個別の取組を実施する。

種の分布や個体群の変化をよりの確に把握するためモニタリングを拡充する。特に影響が生じる可能性の高い高山帯や沿岸域に生息する種、個体数が増加し生態系に深刻な影響を及ぼしているニホンジカ等野生動物、外来種などについて重点的にモニタリングを実施し、評価を行う。

また、健全な生態系を保全・再生するため、ニホンジカ等野生動物の個体群管理、外来種の防除と水際対策、希少種の保護増殖など、生物多様性の保全のために従来行ってきた施策に、予測される気候変動の影響を考慮し、より一層の推進を図る。加えて、生物が移動・分散する経路を確保するため生態系ネットワークの形成を推進する。その際に、外来種やニホンジカの分布拡大につながるおそれとそれによる在来種への影響について考慮する。

さらに、国内希少野生動植物種の保護増殖事業計画等、国の計画については、次の見直しの際に気候変動の影響を考慮し、目標や対策は従来のままでよいかなどを確認する。

【関係府省庁】 農林水産省、環境省

## 第4章 自然災害・沿岸域

### 第1節 水害に関する適応の基本的な施策

#### 【影響】

時間雨量50mmを超える短時間強雨や総雨量が数百mmから千mmを超えるような大雨が発生し、全国各地で毎年のように甚大な水害（洪水、内水、高潮）が発生している。将来予測される影響としては、洪水については、A1Bシナリオ（1980～1999年平均を基準とした長期（2090～2099年）の変化量が1.7～4.4℃（最良推定値2.8℃））によれば、洪水を起こしうる大雨事象が日本の代表的な河川流域において今世紀末には現在に比べ有意に増加し、同じ頻度の降雨量が1～3割のオーダーで増加することについて、多くの文献で見解が一致している。気候変動により、今後さらにこれらの影響が増大することが予測されており、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とともに、発生頻度は比較的低い施設の能力を大幅に上回る外力により極めて大規模な水害が発生する懸念が高まっている。

- ・ 洪水 [重大性：（社／経／環）、緊急性：、確信度：]
- ・ 内水 [重大性：（社／経／環）、緊急性：、確信度：]
- ・ 高潮・高波 [重大性：（社／経）、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

##### （適応策の基本的な考え方）

比較的発生頻度の高い外力に対しては、これまで進めてきている堤防や洪水調節施設、下水道等の整備を引き続き着実に進めるとともに、適切に維持管理・更新を行う。これらにより、水災害の発生を着実に防止することを目指す。その際には、諸外国の施策も参考にして、気候変動による将来の外力の増大の可能性も考慮し、できるだけ手戻りがなく追加の対策を

講ずることができる順応的な整備・維持管理等を進める。

施設の能力を上回る外力に対しては、施設の運用、構造、整備手順等の工夫により減災を図るとともに、災害リスクを考慮したまちづくり・地域づくりの促進や、避難、応急活動、事業継続等のための備えの充実を図る。これらにより、人命・資産・社会経済の被害をできる限り軽減することを目指す。また、まちづくりや避難等に係る対策を促進するにあたっては、様々な外力に対する浸水想定等に基づき、地方公共団体、企業、住民等が、どのような被害が発生するかを認識して対策を進める。

特に、施設の能力を大幅に上回る外力に対しては、最悪の事態を想定し、国、地方公共団体、公益事業者、企業等が、主体的に連携して、ソフト対策に重点を置いて対応することにより、一人でも多くの命を守り、社会経済の壊滅的な被害を回避することを目指す。

#### **(災害リスクの評価)**

対策の主体となる地方公共団体、企業、住民等がどの程度の発生頻度でどのような被害が発生する可能性があるかを認識して対策を進める必要があるため、各主体から見て分かりやすく、きめ細かい災害リスク情報を提示する。単一の規模の外力だけでなく様々な規模の外力について浸水想定を作成して提示するとともに、床上浸水の発生頻度や人命に関わるリスクの有無、施設の能力や整備状況等についても提示する。また、各主体が参画する様々な協議会等を活用して、災害リスク情報を共有し、対策の促進を図る。

各主体が対策を進める上で必要となる具体的な被害の想定にあたっては、氾濫域における人口や資産の集積状況、インフラ・ライフラインや病院・福祉施設等の立地状況、産業構造・産業立地の状況、高齢化の状況等、地域の実情に応じた検討を行う。

最悪の事態も想定した対策の検討のため、浸水想定区域の指定の対象とする外力を、想定し得る最大規模のものとするとともに、洪水だけでなく、内水、高潮も対象とする。その際、地方公共団体、企業、自治組織、住民等が避難等の検討ができるよう、必要に応じて、浸水深だけでなく浸水継続時間を提示する。

#### **1) 比較的発生頻度の高い外力に対する防災対策**

比較的発生頻度の高い外力に対しては、これまで進めてきている施設の整備を着実に進めるとともに、適切な維持管理・更新を行うことにより、水害の発生を着実に防止する防災対策を進める。

#### **(施設の着実な整備)**

引き続き堤防や洪水調節施設、下水道等の施設の整備を着実に実施する。その際、災害リスク評価を踏まえ、効果的・効率的な整備促進を図る。また、施設計画の目標や内容等について、近年の大雨等の発生頻度の増加等を踏まえ、必要に応じて見直す。

#### **(既存施設の機能向上)**

治水機能の増強等を行うダム再生、既存の下水道施設の増補管や貯留施設の整備など、既存ストックのより一層の機能向上を図る。

#### **(維持管理・更新の充実)**

ICT等を活用し、河川や下水道の施設の状況をきめ細かく把握する。また、CCTV等を活用し、洪水や内水に関する情報の把握に努める。

必要な貯水池容量を維持・確保するため、ダムへの堆砂対策を引き続き推進する。

#### **(水門等の施設操作の遠隔化等)**

水門等の確実な操作と操作員の安全確保のため、水門等の施設操作の遠隔化・自動化等を推進する。

#### **(総合的な土砂管理)**

流砂系全体として持続可能な土砂管理の目標について検討し、ダムからの土砂供給、掘削土の養浜材への活用、沿岸漂砂の連続性を確保するサンドバイパスなど、総合的な土砂管理の取組を推進する。

#### **(できるだけ手戻りのない施設の設計)**

気候変動により外力が増大し、将来、施設の改造等が必要になった場合でも、できる限り容易に対応できるよう、改造等が容易な構造形式の選定や基礎部等をあらかじめ補強しておくことなど、外力の増大に柔軟に追従できるできるだけ手戻りのない設計に努める。

#### **(施設計画、設計等のための気候変動予測技術の向上)**

できるだけ手戻りのない施設の設計を行うにあたって、気候変動による影響をより精度よく想定する必要があるため、気候変動予測技術の向上等に取り組む。

#### **(海面水位の上昇、土砂や流木の影響検討)**

気候変動による海面水位の上昇に伴う高潮・高波による被災リスクの上昇や、内水の排水条件が厳しくなることに伴う浸水などへの影響を明らかにする。また、気候変動に伴う土砂や流木の流出量の変化や、これらが河道等に及ぼす影響を明らかにする。

#### **(河川や下水道の施設の一体的な運用)**

河川及び下水道の施設の一体的な運用の推進を図るため、河川及び下水道の既存施設を接続する連結管や兼用の貯留施設等の整備を推進する。

### **2) 施設の能力を上回る外力に対する減災対策**

施設の能力を上回る外力に対しては、施設の運用、構造、整備手順等の工夫により減災を図るとともに、災害リスクを考慮したまちづくり・地域づくりの促進や的確な避難、円滑な応急活動、事業継続等のための備えの充実など、施策を総動員して、できる限り被害を軽減する減災対策に取り組む。

#### **①施設の運用、構造、整備手順等の工夫**

施設の能力を上回る外力に対し、超過洪水等を考慮してこれまで進めてきている対策を着実に進めるとともに、施設の運用、構造、整備手順等の工夫等により減災を図る。

#### **(観測等の充実)**

河川や下水道等の水位等を確実に観測するよう観測機器の改良や配備の充実を図る。

#### **(水防体制の充実・強化)**

きめ細かく設定した重要水防箇所や危険箇所の洪水時の情報を水防管理者に提示する。また、洪水だけでなく、内水及び高潮についても水位を周知する。さらに、洪水や内水に関する活動拠点の整備や水防資機材の備蓄を行う。

#### **(河川管理施設等を活用した避難場所等の確保)**

円滑かつ迅速な避難等に資するため、堤防や河川防災ステーション等の河川管理施設等を

活用して、避難場所や避難路の確保に努める。

#### **(様々な外力に対する災害リスクに基づく河川整備計画等の点検・見直し)**

想定最大外力までの様々な規模の外力に対して、上下流・本支川のバランスなどに留意し、減災の観点も考慮した最適な河川整備の内容、手順となるように必要に応じて河川整備計画を見直す。また、激甚化、頻発化する局地的な大雨等に対応するため、浸水シミュレーション等によるきめ細やかな災害リスク評価に基づき、下水道によるハード・ソフト両面からの浸水対策計画の策定を推進する。

#### **(決壊に至る時間を引き伸ばす堤防の構造)**

既に築造されている堤防の信頼性を向上させる観点も含めて、堤防が決壊に至るまでの時間を引き伸ばし、避難等のための時間をできる限り確保することを可能とするような堤防の構造について検討する。

#### **(既存施設の機能を最大限活用する運用)**

既設ダムについては、ダムの洪水調節機能を最大限活用するための操作の方法について検討する。また、ダム上流域の降雨量やダムへの流入量の予測精度の向上を図ることで、ダム操作の更なる高度化に努める。

内水対策について、水位情報等を活用した下水道管渠のネットワークや排水ポンプの運用方法について検討する。

#### **(大規模な構造物の点検)**

ダム・堰など大規模な構造物については、想定最大外力など、設計外力を上回る外力が発生した場合を想定し、構造物の損傷などの有無や、その損傷による影響について点検し、必要に応じて対策を実施する。

### **②まちづくり・地域づくりとの連携**

今後、都市や中山間地において、人口減少等を踏まえたまち・地域の再編が進められていく機会をとらえ、災害リスクを考慮したまちづくり・地域づくりの促進により減災を図る。

#### **(総合的な浸水対策)**

流域のもつ保水・遊水機能を確保するなどの総合的な浸水対策を推進する。

#### **(土地利用状況を考慮した治水対策)**

輪中堤等によるハード整備と土地利用規制等によるソフト対策を組み合わせるなど、地域の意向も踏まえながら土地利用状況を考慮した治水対策を推進する。

#### **(地下空間の浸水対策)**

地下空間の重要施設の浸水防止や、地下空間からの避難行動の時間の確保等のために、地下街等の施設管理者による止水板等の設置や適切な避難誘導など、地下空間への浸水防止対策や避難確保対策を促進する。

#### **(災害リスク情報のきめ細かい提示・共有等)**

まちづくり・地域づくりや民間投資の検討、住まい方の工夫に資するよう、災害リスク情報を受け手に分かりやすい形で提示するとともに、関係機関の協力を得つつ、様々な機会をとらえて提示する取組を進める。

#### **(災害リスク情報の提示によるまちづくり・住まい方)**

コンパクトなまちづくり等の推進にあたっては、災害リスクの高い地域を提示することを通じて、災害リスクの低い地域への居住や都市機能の誘導を促す。

#### **（まちづくり・地域づくりと連携した浸水軽減対策）**

災害リスクが比較的高いものの、既に都市機能や住宅等が集積している地域については、適切な役割分担の下、災害リスクを軽減するために河川の整備に加え、複数の都市が共同して効率的に行う下水道等の整備や民間による雨水貯留浸透施設、止水板の設置などを重点的に推進する。

#### **（まちづくり・地域づくりと連携した氾濫拡大の抑制）**

二線堤、自然堤防、連続盛土等の保全、市町村等による二線堤等の築造など、まちづくり・地域づくりと連携した氾濫の拡大を抑制するための仕組みを検討する。

### **③避難、応急活動、事業継続等のための備え**

施設の能力を上回る外力に対して、的確な避難、円滑な応急活動、事業継続等のための備えの充実を図る。特に、施設の能力を大幅に上回る外力に対しては、最悪の事態を想定し、国、地方公共団体、公益事業者、企業等が、主体的に連携して、ソフト対策に重点を置いて対応する。

#### **（避難勧告の的確な発令のための市町村長への支援）**

非常時において国・都道府県が市町村をサポートする体制・制度を充実させるとともに、平時においても、危険箇所等の災害リスクに関する詳細な情報を提供する。

#### **（避難を促す分かりやすい情報の提供）**

雨量の増大や洪水による河川水位の上昇、台風・低気圧による高潮等の危険の切迫度が住民に伝わりやすくなるよう、防災情報と危険の切迫度との関係を分かりやすく整理して提供するなど、情報の受け手にとって分かりやすい情報の提供に努める。

#### **（避難の円滑化、迅速化を図るための事前の取組の充実）**

ハザードマップについて住民等から見て分かりやすい表示となるよう努めるとともに、街のなかに、その場所において想定される浸水深、その場所の標高、退避の方向、避難場所の名称や距離等を記載した標識の設置を進める。

#### **（避難や救助等への備えの充実）**

大規模水害時における死者数・孤立者等の被害想定を作成し、この被害想定を踏まえ、国、地方公共団体、公益事業者等の関係機関が連携した避難、救助・救急、緊急輸送等ができるよう、これら関係機関が協働してタイムライン（時系列の行動計画）を策定する。

#### **（災害時の市町村への支援体制の強化）**

TEC-FORCE（Technical Emergency Control FORCE：緊急災害対策派遣隊）等が実施する市町村の支援体制を強化する。

#### **（防災関係機関、公益事業者等の業務継続計画策定等）**

防災関係機関等が、応急活動、復旧・復興活動等を継続できるよう、市役所等の庁舎や消防署、警察署、病院等の重要施設の浸水防止対策の実施やバックアップ機能の確保、業務継続計画の策定等を促進するための方策を検討する。また、公益事業者が被害をできる限り軽減するとともに、早期に復旧できるよう、タイムラインへの参加を促す方策を検討する。

### （氾濫拡大の抑制と氾濫水の排除）

大規模な水害においては、氾濫被害の拡大防止や早期の復旧・復興のため、迅速に浸水を解消することが極めて重要であり、氾濫水排除に係る計画をあらかじめ検討するとともに、氾濫水を早期に排除するための排水門の整備や排水機場等の耐水化、燃料補給等のためのアクセス路の確保、予備電源や備蓄燃料の確保等を推進する。

### （企業の防災意識の向上、水害 BCP の作成等）

企業等の被害軽減や早期の業務再開を図るため、水害を対象とした BCP（Business Continuity Plan：事業継続計画）の作成や浸水防止対策の実施を促進するための方策について検討する。

### （各主体が連携した災害対応の体制等の整備）

施設の能力を大幅に上回る外力により大規模な氾濫等が発生した場合を想定し、国、地方公共団体、公益事業者等が連携して対応するため関係者一体型タイムラインを策定する。

### （調査研究の推進）

気候変動の影響により外力が増大することが予測されていることから、増大する外力についての定量的な評価や確率規模の取扱い、想定最大外力の設定手法の高度化、新たな治水計画論等についての研究を推進する。また、土砂についても流出量が増大することが予測されるため、河道等に及ぼす影響についての研究も推進する。

気候変動による水害リスクの増大に対し、例えば水害保険等の活用状況を分析するなどにより、既存の制度・手法等にとらわれない新たな適応策の可能性についての研究を推進する。

## 3）農業分野における対策

農業分野では、集中豪雨の増加等に対応するため、排水機場や排水路等の整備により農地の湛水被害等の防止を推進するとともに、湛水に対する脆弱性が高い施設や地域の把握、ハザードマップ策定などのリスク評価の実施、施設管理者による事業継続計画の策定の推進など、ハード・ソフト対策を適切に組み合わせ、農村地域の防災・減災機能の維持・向上を図る。その際、既存施設の有効活用や地域コミュニティ機能の発揮等により効率的に対策を行う。

現状では、気候変動予測の不確実性が高く、将来予測に基づく具体的な検討を行う根拠に乏しいことから、気候変動研究の進展に伴う新たな科学的知見等を踏まえ、中長期的な影響の予測・評価を行う。

〔関係府省庁〕 内閣府、警察庁、総務省、農林水産省、国土交通省

## 第2節 高潮・高波等に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

海面上昇について、1986～2005年平均を基準とした、2081～2100年平均の世界平均海面水位の上昇は、RCP2.6 シナリオ（1986～2005年平均を基準とした長期（2081～2100年）の変化量が0.3～1.7℃（予測平均値1.0℃）で0.26～0.55m、RCP4.5 シナリオ（1986～2005年平均を基準とした長期（2081～2100年）の変化量が1.1～2.6℃（予測平均値1.8℃）で0.32～0.63m、RCP6.0 シナリオ（1986～2005年平均を基準とした長期（2081～2100年）の変化量が

が 1.4～3.1℃（予測平均値 2.2℃）で 0.33～0.63m、RCP8.5 シナリオ（1986～2005 年平均を基準とした長期（2081～2100 年）の変化量が 2.6～4.8℃（予測平均値 3.7℃）で 0.45～0.82m の範囲となる可能性が高いとされており、温室効果ガスの排出を抑えた場合でも一定の海面上昇は免れない。

高潮については、気候変動により海面が上昇する可能性が非常に高く、高潮のリスクは高まる。高波については、A1B シナリオ（1980～1999 年平均を基準とした長期（2090～2099 年）の変化量が 1.7～4.4℃（最良推定値 2.8℃））を用いた予測では、台風の強度の増加等による太平洋沿岸地域における高波のリスク増大の可能性、波高や高潮偏差の増大による港湾及び漁港防波堤等への被害等が予測されている。

沿岸部（港湾）において、気候変動に伴う強い台風の増加等による高潮偏差の増大・波浪の強大化及び中長期的な海面水位の上昇により、高潮等による浸水被害の拡大や海面水位の上昇に伴う荷役効率の低下等による臨海部産業や物流機能の低下が懸念される。

沿岸部（海岸）において、現時点においても強い台風の増加等を踏まえた高潮等の浸水による背後地の被害や海岸侵食の増加が懸念されている中、気候変動に伴う強い台風の増加等による高潮偏差の増大・波浪の強大化及び中長期的な海面水位の上昇により、さらに深刻な影響が懸念される。

- ・海面上昇 [重大性：（社／経）、緊急性：、確信度：]
- ・高潮・高波 [重大性：（社／経）、緊急性：、確信度：]
- ・海岸侵食 [重大性：（社／経／環）、緊急性：、確信度：]

## 【基本的な施策】

### 1) 港湾

#### （適応策の基本的考え方）

「地球温暖化に起因する気候変動に対する港湾政策のあり方」（平成 21 年 3 月、交通政策審議会答申）を踏まえるとともに、堤外地及びその背後地の社会経済活動や土地利用を勘案しつつ、軽減すべきリスクの優先度に応じ、下記のようなハード・ソフトの適応策を最適な組み合わせで戦略的かつ順応的に推進することで、堤外地・堤内地における高潮等のリスク増大の抑制、及び港湾活動の維持を図る。また、各種制度・計画に気候変動への適応策を組み込み、様々な政策や取組との連携による適応策の効果的な実施（適応策の主流化）を促す。

#### （港湾に関する共通事項（モニタリング、影響評価、情報提供等））

気象・海象のモニタリングを実施し、高潮・高波浸水予測等のシミュレーションを行って気候変動の影響を定期的に評価し、関係機関に情報提供する。強い台風の増加に伴う高潮偏差の増大・波浪の強大化、海面水位の上昇による災害リスクの高まりをハザードマップ等により港湾の利用者等に周知するとともに、海面水位の上昇に伴う荷役効率の低下等の影響を評価する。堤外地の企業等や背後地の住民の避難に関する計画の作成、訓練の実施等を促進する。加えて堤外地においては、避難と陸間の操作規則（海岸管理者が策定）との整合をはかり、利用者等の円滑な避難活動を支援する。

#### （防波堤等外郭施設及び港湾機能への影響に対する適応策）

モニタリングの結果等を踏まえた外力の見直しが必要となる場合、それに対応した構造の見直しにより、係留施設や防波堤の所要の機能を維持する。防波堤、防潮堤等の被災に伴い、人命、財産または社会経済活動に重大な影響を及ぼすおそれのある場合に備え、設計外力を超える規模の外力に対しても減災効果を発揮できるよう、粘り強い構造に係る整備等を推進する。気候変動の影響で航路・泊地の埋没の可能性が懸念される場合、防砂堤等を設置するなどの埋没対策を実施する。災害発生後も港湾の重要機能を維持するため、港湾の事業継続計画（港湾 BCP）の策定に関係者が協働して取り組むとともに、適宜見直しながら拡充を目指す。

#### （堤外地（埠頭・荷さばき地、産業用地等）への影響に対する適応策）

海岸保全施設や港湾施設の機能を把握・評価し、リスクの高い箇所の検討等に資する情報を整備する。気候変動による漸進的な外力増加に対して大幅な追加コストを要しない段階的な適応を行えるよう、最適な更新等を行う考え方を検討する。避難判断に資するために、観測潮位や波浪に係る情報を地域と共有する。また、企業等による自衛防災投資の促進などを図るため、災害リスクに関するきめ細かな情報提供について検討する。将来の海面水位の上昇が有意に認められる場合には、埋立地造成の際に、岸壁等の水際線の利用や一連の物流動線との整合性を考慮しつつ、強い台風の増加に伴う高潮偏差の増大・波浪の強大化をあらかじめ考慮した地盤高を確保し、浸水リスクを軽減することに努める。気候変動による風況の変化に備え、クレーン等逸走対策を推進する。

#### （背後地（堤内地）への影響に対する適応策）

海岸保全施設や港湾施設の機能を把握・評価し、リスクの高い箇所の検討等に資する情報を整備する。気候変動による漸進的な外力増加に対して大幅な追加コストを要しない段階的な適応を行えるよう、最適な更新等を行う考え方を検討する。民有施設（胸壁、上屋、倉庫、緑地帯等）を避難や海水侵入防止・軽減のための施設として活用を図るための検討を行う。中長期的には、臨海部における土地利用の再編等の機会を捉えた防護ラインの再構築とともに、高潮等の災害リスクの低い土地利用への転換を進める。

#### （桁下空間への影響に対する適応策）

将来の海面水位の上昇が有意に認められる場合には、海面水位の上昇量を適切に把握するとともに、通行禁止区間・時間を明示し、橋梁・水門等と船舶等との衝突防止を図るとともに、クリアランスに課題の生じるおそれのある橋梁の沖側に係留施設を配置するなど、港湾機能の再配置を図る。

## 2) 海岸

### （適応策の基本的考え方）

海象のモニタリングを行いながら気候変動による影響の兆候を的確に捉え、背後地の社会経済活動及び土地利用の中長期的な動向を勘案して、下記のハード・ソフトの施策を最適な組み合わせで戦略的かつ順応的に進めることで、高潮等の災害リスク増大の抑制及び海岸における国土の保全を図る。

### （災害リスクの評価と災害リスクに応じた対策）

気候変動も一因となって引き起こすと考えられる強い台風の増加等による高潮偏差の増大

及び波浪の強大化に対応していくため、背後地の利用状況や海岸保全施設の整備状況を踏まえ、一連の防護ラインの中で災害リスクの高い箇所を把握し、災害リスクを明らかにするとともに、災害リスクに応じたハード・ソフト施策の最適な組み合わせによる対策を進める。

#### （防護水準等を越えた超過外力への対応）

高潮により超過外力が作用した場合の海岸保全施設の安定性の低下などへの影響等に関する調査研究を進め、背後地の状況等を考慮しつつ粘り強い構造の堤防等の整備を推進するとともに、高潮等に対する適切な避難のための迅速な情報伝達等ソフト面の対策も併せて講ずる。

#### （増大する外力に対する施策の戦略的展開）

気候変動の影響による海面水位の上昇が認められる場合、あらかじめ将来の海面水位上昇への対応を考慮した整備や施設更新を行うなど、順応的な対策を行う。また、気候変動による漸進的な外力の増加に対して、あらかじめ将来の嵩上げ荷重を考慮した構造物の基礎を整備することで順応的な嵩上げを可能にする等、適応に関する技術開発等について検討を進める。

#### （進行する海岸侵食への対応の強化）

沿岸漂砂による土砂の収支が適切となるよう構造物の工夫等を含む取組を進めるとともに、気候変動によって増大する可能性のある沖向き漂砂に対応した取組も必要に応じて実施する。また、河川の上流から海岸までの流砂系における総合的な土砂管理対策とも連携する等、関係機関との連携の下に広域的・総合的な対策を推進する。

#### （他分野の施策や関係者との連携等）

各種制度・計画に気候変動への適応策を組み込み、様々な政策や取組との連携による適応策の効果的な実施（適応策の主流化）を促す。具体的には、避難・土地利用計画や他の防災・減災対策など海岸の背後地域を担う関係行政分野、民間企業及び国民等との連携を図りつつ、災害からの海岸の防護、海岸環境の整備と保全及び公衆の海岸の適正な利用の調和のとれた、総合的で効率的、効果的な施策の展開に努める。また、海外における適応策の先進事例の把握に努め、我が国においても適用可能な施策の導入も検討していく。

### 3）漁港・漁村・海岸防災林

防波堤、物揚場等の漁港施設の嵩上げや粘り強い構造を持つ海岸保全施設の整備等を引き続き計画的に推進する。また、海岸防災林の整備にあたっては、高潮や海岸侵食に対する被害軽減効果も考慮した生育基盤の造成等や、防潮堤などの機能強化等を図っていく。

### 4）調査研究・技術開発の推進

超過外力が作用する場合の施設への影響を踏まえた、堤防等の技術開発を進めるとともに、海岸侵食対策にかかる新技術の開発を推進する。また、沿岸域における生態系による減災機能の定量評価手法開発など、沿岸分野の適応に関する調査研究を推進する。

〔関係府省庁〕 農林水産省、国土交通省

## 第3節 土砂災害に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

近年、伊豆大島や広島市において大規模な土砂災害が発生するなど、全国各地で土砂災害が頻発し、甚大な被害が発生している。短時間強雨や大雨の増加に伴い、土砂災害の発生頻度が増加するほか、突発的で局所的な大雨に伴う警戒避難のためのリードタイムが短い土砂災害の増加、台風等による記録的な大雨に伴う深層崩壊等の増加が懸念されている。

・土石流・地すべり等 [重大性： (社/経)、緊急性：、確信度：]

### 【基本的な施策】

#### (土砂災害の発生頻度の増加への対策)

気候変動に伴う土砂災害の発生頻度の増加が予測されていることを踏まえ、人命を守る効果の高い箇所における施設整備を重点的に推進するとともに、避難場所・経路や公共施設、社会経済活動を守る施設の整備を実施する。また、砂防堰堤の適切な除石を行うなど既存施設も有効に活用する。さらに、施設の計画・設計方法や使用材料について、より合理的なものを検討する。

また、土砂災害は複雑な誘因、素因が連関して発生し、正確な発生予測が難しいことから、ハード対策とソフト対策を一体的に進めていくことが重要となる。

土砂災害防止法の改正を踏まえ、土砂災害警戒区域等の指定を促進するとともに、指定の前段階においても基礎調査結果を公表し、住民に対して早期に土砂災害の危険性を周知する。また、ハザードマップやタイムライン（時系列の行動計画）の作成支援等を通じて警戒避難体制の強化を図り、住民や地方公共団体職員に対する普及啓発により土砂災害に関する知識を持った人材の育成を推進する。

#### (警戒避難のリードタイムが短い土砂災害への対策)

住民が一刻も早く危険な場所から離れることができるよう、危険な場所や逃げる場所、方向等について周知を徹底するため、実践的な防災訓練、防災教育を通じて、土砂災害に対する正確な知識の普及に努める。また、土砂災害警戒情報の改善、ソーシャルメディア等による情報収集・共有手段の活用等を検討する。

#### (計画規模を上回る土砂移動現象への対策)

砂防堰堤等が少しでも長い時間減災機能を発揮できるよう、施設の配置や構造を検討する。また、それによって住民の避難時間確保や避難場所・経路を保全するなど、ハード対策とソフト対策の連携方策についても検討する。

#### (深層崩壊等への対策)

人工衛星等の活用により国土監視体制を強化し、深層崩壊等の発生や河道閉塞の有無をいち早く把握できる危機管理体制の整備を推進する。また、空中電磁探査などの新たな技術の活用を推進する。河道閉塞等により甚大な被害が懸念される場合の緊急調査及びその結果の市町村への情報提供、関係機関と連携したより実践的な訓練の実施、無人航空機（UAV）の導入など、対応の迅速化、高度化に取り組む。

#### (不明瞭な谷地形を呈する箇所での土砂災害への対策)

重点的に対策すべき箇所を抽出するため、危険度評価手法を検討するとともに、より合理的な施設の構造について検討する。

#### (土石流が流域界を乗り越える現象への対策)

流域界を乗り越える土砂量や範囲を適切に推定し、その結果のハード対策、ソフト対策への活用を検討する。

#### （流木災害への対策）

流木捕捉効果の高い透過型堰堤の採用、流木止めの設置、既存の不透過型堰堤を透過型堰堤に改良することなどを検討する。

#### （上流域の管理）

人工衛星や航空レーザ測量によって得られる詳細な地形データ等を定常的に蓄積することで、国土監視体制の強化を図る。さらに、国土管理の観点から、上流域の荒廃を防ぐため、里山砂防事業やグリーンベルト整備事業を推進する。

#### （災害リスクを考慮した土地利用、住まい方）

土砂災害警戒区域の指定や基礎調査結果の公表を推進することで、より安全な土地利用を促していく。特に、要配慮者利用施設や防災拠点の安全確保を促進する。

また、災害リスクが特に高い地域について、土砂災害特別警戒区域の指定による建築物の構造規制や宅地開発等の抑制、がけ地近接等危険住宅移転事業等により当該区域から安全な地域への移転を促進する。

#### （調査研究の推進）

土砂災害に関しては、発生情報と降雨状況、土砂災害警戒区域等を組合せ、災害リスクの切迫性をより確実に当該市町村や住民に知らせる防災情報についても研究を推進する。

雪崩災害については、気候の変化に伴い降雪の量、質等が変化することに加え、近年でも、普段雪の少ない地域において、大雪や極めて急速な積雪の増大等の事例も見られることから、降雪・積雪等に関する観測を続けるとともに大雪や雪崩による災害への影響について、さらに研究を推進する。

【関係府省庁】 国土交通省

## 第4節 その他（強風等）に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

気候変動に伴う強風や強い台風の増加等による被害の増加について、現時点で具体的な研究事例は確認できていない。

A1B シナリオ（1980～1999年平均を基準とした長期（2090～2099年）の変化量が1.7～4.4℃（最良推定値2.8℃））を用いた予測では、近未来（2015～2039年）から気候変動による強風や強い台風の増加等が予測されている。同じくA1Bシナリオ（1980～1999年平均を基準とした長期（2090～2099年）の変化量1.7～4.4℃（最良推定値2.8℃））を用いた予測では、日本全域で21世紀末（2075～2099年）には3～5月を中心に竜巻発生好適条件の出現頻度が高まることも予測されている。

・強風等 [重大性：（社／経／環）、緊急性：、確信度：]

### 【基本的な施策】

上記の通り、近未来（2015～2039年）から気候変動による強風や強い台風の増加等が予測されていることから、気候変動に伴う強い台風に対しては、引き続き災害に強い低コスト耐

候性ハウスの導入等を推進するとともに、竜巻に対しては、竜巻等の激しい突風が起きやすい気象状況であることを知らせる情報の活用や、自ら空の様子に注意を払い、積乱雲が近づくサインが確認された場合には、身の安全を確保する行動を促進する。また、気候変動が強風等に与える影響や適応策に関する調査研究を推進し、科学的知見の集積を図る。

〔関係府省庁〕 内閣府、農林水産省、国土交通省、環境省

## 第5章 健康

### 第1節 暑熱に関する適応の基本的な施策

#### 【影響】

現在の状況としては、死亡リスクについて、気温の上昇による超過死亡（直接・間接を問わずある疾患により総死亡がどの程度増加したかを示す指標）の増加は既に生じていることが世界的に確認されている。熱中症については、気候変動の影響とは言い切れないものの、熱中症搬送者数の増加が全国各地で報告されている。労働効率への影響等、死亡・疾病に至らない健康影響については、国内の報告は限られている。

将来予測される影響としては、死亡リスクについて、東京を含むアジアの複数都市で、夏季の熱波の頻度が増加し、死亡率や罹患率に関係する熱ストレスの発生が増加する可能性が予測されている。日本における熱ストレスによる死亡リスクは、450s シナリオ及びBaU シナリオ（2100年における平均気温上昇（産業革命前比）が約3.8℃及び約2.1℃）では、今世紀中頃（2050年代）には1981～2000年に比べ、約1.8～約2.2倍、今世紀末（2090年代）には約2.1～約3.7倍に達することが予測されている。熱中症については、RCP8.5 シナリオ（1986～2005年平均を基準とした長期（2081～2100年）の変化量が2.6～4.8℃（予測平均値3.7℃））を用いた予測では、熱中症搬送者数は、21世紀半ばには四国を除き2倍以上を示す県が多数となり、21世紀末にはRCP2.6 シナリオ（1986～2005年平均を基準とした長期（2081～2100年）の変化量が0.3～1.7℃（予測平均値1.0℃））を用いた予測を除きほぼ全県で2倍以上になることが予測されている。

- ・ 死亡リスク [重大性： (社)、緊急性：、確信度：]
- ・ 熱中症 [重大性： (社)、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

気候変動による気温上昇と死亡リスクの関係については、引き続き科学的知見の集積に努める。

気候変動が熱中症に及ぼす影響も踏まえ、熱中症関係省庁連絡会議のもとで、関係省庁が連携しながら、救急、教育、医療、労働、農林水産業、日常生活等の各場面において、気象情報の提供や注意喚起、予防・対処法の普及啓発、発生状況等に係る情報提供等を適切に実施する。具体的には、熱中症による救急搬送人員数の調査・公表や、予防のための普及啓発を引き続き行っていく。学校における熱中症対策としては、熱中症事故の防止について、引き続き教育委員会等に注意喚起を行っていく。農林水産業における作業では、炎天下や急斜面等の厳しい労働条件の下で行われている場合もあることから、機械の高性能化とともにロボット技術やICTの積極的な導入により、作業の軽労化を図る。製造業や建設業等の職場に

おける熱中症対策を引き続き推進していく。

〔関係府省庁〕 総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、国土交通省、環境省

## 第2節 感染症に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

デング熱等の感染症を媒介する蚊（ヒトスジシマカ）の生息域が東北地方北部まで拡大していることが確認されている。気候変動による気温の上昇や降水の時空間分布の変化は、感染症を媒介する節足動物の分布可能域を変化させ、節足動物媒介感染症のリスクを増加させる可能性があるが、分布可能域の拡大が、直ちに疾患の発生数の増加につながるわけではないとされている。

その他感染症（水系・食品媒介性感染症を含む。）について、気温の上昇に伴い、発生リスクの変化が起きる可能性はあるものの、現時点で研究事例は限られている。

- ・節足動物媒介感染症 [重大性：（社）、緊急性：、確信度：]
- ・水系・食品媒介性感染症 [重大性：－、緊急性：－、確信度：]
- ・その他の感染症 [重大性：－、緊急性：－、確信度：－]

### 【基本的な施策】

感染症と気候変動の関係については研究事例が限られ不確実性を伴う要素も多いことから、今後気候変動による気温の上昇等が予測されていることも踏まえ、気温の上昇と感染症の発生リスクの変化の関係等について科学的知見の集積に努める。

また、引き続き、蚊媒介感染症の発生の予防とまん延の防止のために「蚊媒介感染症に関する特定感染症予防指針（平成27年4月28日）」に基づき、都道府県等において、感染症の媒介蚊が発生する地域における継続的な定点観測、幼虫の発生源の対策及び成虫の駆除、防蚊対策に関する注意喚起等の対策に努めるとともに、感染症の発生動向の把握に努める。

〔関係府省庁〕 厚生労働省、環境省

## 第3節 その他の健康への影響に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

現在の状況としては、温暖化と大気汚染の複合影響について、気温上昇による生成反応の促進等により、粒子状物質を含む様々な汚染物質の濃度が変化していることが報告されている。脆弱集団への影響については、熱に対しての脆弱集団としては高齢者が取り上げられることが多いが、米国では小児あるいは胎児（妊婦）への影響が報告されており、日本ではこの部分の情報が欠落している。臨床症状に至らない影響については、国内の報告は限られている。局地的豪雨による合流式下水道での越流が起こると閉鎖性水域や河川の下流における水質が汚染され下痢症発症をもたらすことについては、日本同様の雨水処理方式をとる米国で報告があるが日本では具体的な報告にはなっていない。

将来予測される影響としては、温暖化と大気汚染の複合影響について、都市部での気温上昇によるオキシダント濃度上昇に伴う健康被害の増加が想定されるものの、今後の大気汚染

レベルによっても大きく左右され、予測が容易ではない。局地的豪雨による合流式下水道での越流が起ると閉鎖性水域や河川の下流における水質が汚染され下痢症発症をもたらすことについては、増加が想定されるものの、疫学データが不足している。

・その他

◆温暖化と大気汚染の複合影響 [重大性：－、緊急性：△、確信度：△]

◆脆弱集団への影響 [重大性：－、緊急性：●、確信度：□]

◆臨床症状に至らない健康影響 [重大性：－、緊急性：□、確信度：□]

【基本的な施策】

上記の影響評価を踏まえ、温暖化と大気汚染の複合影響及び局地的豪雨による合流式下水道での越流が起ると閉鎖性水域や河川の下流における水質が汚染され下痢症発症をもたらすことについては、大気汚染対策や合流式下水道改善対策等の水質改善対策を引き続き推進するとともに、科学的知見の集積を図る。脆弱集団への影響、臨床症状に至らない影響については、気候変動の影響に関する知見が不足していることから、科学的知見の集積を図る。

【関係府省庁】国土交通省、環境省

第6章 産業・経済活動

第1節 産業・経済活動に関する適応の基本的な施策

【影響】

製造業については、一部の研究例として、平均気温の上昇によって、企業の生産活動や生産設備の立地場所選定に影響を及ぼすことを示唆するものがある。また、長期的に起こり得る海面上昇や極端現象の頻度や強度の増加は、生産設備等に直接的・物理的な被害を与えるとするものもある。他方で、こうした気候変動の影響に対し、新たなビジネスチャンスの創出につながる場合もあるとの研究例もある。

エネルギー需給については、極端現象の頻度や強度の増加、長期的な海面上昇によるエネルギーインフラへの影響被害に関する研究事例が少なく、これらの影響に関してコンセンサスがあるとは言えない。

商業については、気候変動による将来影響を評価している研究事例は乏しく、影響は現時点では評価できない。

建設業については、気候変動による極端現象の頻度や強度の増加、気温の上昇、洪水や高潮等によるインフラ等への被害等が建設業に影響を及ぼすことが想定される。他方、建設業への影響に関する具体的な研究事例は限定的であり、現状では評価できない。

医療については、気候変動による気温の上昇、災害リスクの増加、渇水の増加が、医療に影響を及ぼすことが想定される。他方、医療産業への影響に関する具体的な研究事例は確認できておらず、現状では評価できない。

・製造業 [重大性：◇、緊急性：□、確信度：□]

・エネルギー需給 [重大性：◇、緊急性：□、確信度：△]

- ・ 商業 [重大性：－、緊急性：－、確信度：]
- ・ 建設業 [重大性：－、緊急性：－、確信度：－]
- ・ 医療 [重大性：－、緊急性：－、確信度：－]

#### 【基本的な施策】

製造業、エネルギー需給、商業、建設業、医療の各分野においては、現時点で気候変動が及ぼす影響についての研究事例が少ないため、科学的知見の集積を図る。また、得られた知見を踏まえて、気候変動の影響に関する情報等の提供を通じ、官民連携により事業者における適応への取組や、適応技術の開発の促進を行う。

#### （物流における適応策）

荷主と物流事業者が連携した事業継続計画（BCP）の策定を促進するため、2014 年度に作成したガイドラインの内容を広く周知する。また、災害時に支援物資の保管を円滑に行うため、地方公共団体と倉庫業者等との支援物資保管協定の締結の促進や、民間物資拠点のリストの拡充・見直しを行う。また、鉄道貨物輸送を推進していく観点から、台風・雪崩・土砂災害等により貨物輸送に障害が発生した場合、関係者で連携した対策を講じる。

[関係府省庁] 厚生労働省、経済産業省、国土交通省、環境省

## 第 2 節 金融・保険に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

1980 年からの約 30 年間の自然災害とそれに伴う保険損害の推移からは、近年の傾向として、保険損害が著しく増加し、恒常的に被害が出る確率が高まっていることが確認されている。保険会社では、従来のリスク定量化の手法だけでは将来予測が難しくなっており、今後の気候変動の影響を考慮したリスクヘッジ・分散の新たな手法の開発を必要としているとの報告もなされている。

自然災害とそれに伴う保険損害が増加し、保険金支払額の増加、再保険料の増加が予測されている。ただし、現時点では、日本に関する研究事例は限定的にしか確認できていない。

- ・ 金融・保険 [重大性：（経）、緊急性：、確信度：]

### 【基本的な施策】

一般社団法人日本損害保険協会の「第 7 次中期基本計画（2015～2017 年度）」において、自然災害への取組として、「自然災害に係るリスクマネジメントの高度化による損保業界の健全性の維持・向上に向けた取組みを推進する。」ことを掲げている。損害保険各社におけるリスク管理の高度化に向けた取組や、損害保険協会における取組等について、引き続き注視していく。

また、引き続き気候変動の影響に関する科学的知見の集積を図る。

[関係府省庁] 金融庁、環境省

## 第 3 節 観光業に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

気候変動の影響は風水害による旅行者への影響など、観光分野においても生じうる。また、気温の上昇、降雨量・降雪量や降水の時空間分布の変化、海面の上昇は、自然資源（森林、雪山、砂浜、干潟等）を活用したレジャーへ影響を及ぼす可能性があるが、現時点で研究事例は限定的にしか確認できていない。気温の上昇によるスキー場における積雪深の減少の報告事例が確認されている。

A1B シナリオ（1980～1999 年平均を基準とした長期（2090～2099 年）の変化量が 1.7～4.4℃（最良推定値 2.8℃））を用いた予測では、2050 年頃には、夏季は気温の上昇等により観光快適度が低下するが、春季や秋～冬季は観光快適度が上昇するという予測がある。A2 シナリオ（1980～1999 年平均を基準とした長期（2090～2099 年）の変化量が 2.0～5.4℃（最良推定値 3.4℃））を用いた予測では、降雪量及び最深積雪が、2031～2050 年には北海道と本州の内陸の一部地域を除いて減少することで、ほとんどのスキー場において積雪深が減少すると予測されている。海面上昇により砂浜が減少することで、海岸部のレジャーに影響を与えると予測されている。

・観光業 [重大性：（経）、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

上記の気候変動の影響を踏まえ、外国人を含む旅行者の安全を確保するため、地域の観光協会と国際交流団体等が連携した災害時多言語支援センターの設置や観光施設・宿泊施設における災害時避難誘導計画の作成促進、情報発信アプリやポータルサイト等による災害情報・警報、被害情報、避難方法等の提供を行う。また、災害時に宿泊施設を避難所として活用する内容の協定締結を促進すべく、関係府省と連携し、地方公共団体における防災担当部に働きかけを行う。さらに、災害による直接的な影響がない地域における風評被害防止を図るため、ウェブサイトや海外の旅行博、誘客促進支援事業等を通じて、被災状況、交通情報等を正確に提供する等により、被災地域の周辺地域の社会経済の被害を最小限にする。

スキー、海岸部のレジャー等の観光業については、地域特性を踏まえ適応策を検討していくことが重要であることから、地方公共団体における適応計画の策定等を促進する。

[関係府省庁] 国土交通省、環境省

## 第4節 その他の影響（海外影響等）に関する適応の基本的な施策

### 【影響】

英国での検討事例等を踏まえると、エネルギーの輸入価格の変動、海外における企業の生産拠点への直接的・物理的な影響、海外における感染症媒介者の増加に伴う移住・旅行等を通じた感染症拡大への影響等が日本においても懸念される。

IPCC 第5次評価報告書では、北極域の海水面積は減少し続けていること、21世紀の間、世界平均地上気温の上昇とともに、北極域の海水面積が縮小し、厚さが薄くなり続ける可能性が非常に高いことが示されている。

その他の影響（海外影響等）については、国外での影響が、日本国内にどのような影響をもたらすかについて、社会科学分野が含まれる二次的な影響が中心であり、要因が複雑で、現時点では具体的な研究事例が確認できていない。

・その他の影響（海外影響等） [重大性：－、緊急性：－、確信度：]

#### 【基本的な施策】

その他の影響（海外影響等）においては、気候変動が及ぼす影響は確信度が低いと評価されていることから、科学的知見の集積に努める。

##### （北極海航路の利活用）

気候変動によって北極海における海水面積が減少していることを受け、北極海航路の利活用の可能性について世界的な関心が高まっている。このため、海運企業等の北極海航路の利活用に向けた環境整備を進めるとともに、日中韓物流大臣会合の枠組みに基づいて、北極海航路に関する情報交換を通じた相互協力に努める。

【関係府省庁】 経済産業省、国土交通省、環境省

## 第7章 国民生活・都市生活

### 第1節 インフラ、ライフライン等に関する適応の基本的な施策

#### ○水道、交通等

##### 【影響】

近年、各地で、記録的な豪雨による地下浸水、停電、地下鉄への影響、濁水や洪水、水質の悪化等による水道インフラへの影響、豪雨や台風による切土斜面への影響等が確認されている。ただし、これらの現象が気候変動の影響によるものであるかどうかは、明確には判断しがたい。

気候変動による短時間強雨や濁水の頻度の増加、強い台風の増加等が進めば、インフラ・ライフライン等に影響が及ぶことが懸念される。

・水道、交通等 [重大性：（社／経）、緊急性：、確信度：]

##### 【基本的な施策】

##### （物流における適応策）

荷主と物流事業者が連携した事業継続計画（BCP）の策定を促進するため、2014年度に作成したガイドラインの内容を広く周知する。また、災害時に支援物資の保管を円滑に行うため、地方公共団体と倉庫業者等との支援物資保管協定の締結の促進や、民間物資拠点のリストの拡充・見直しを行う。また、鉄道貨物輸送を推進していく観点から、台風・雪崩・土砂災害等により貨物輸送に障害が発生した場合、関係者で連携した対策を講じる。

##### （鉄道における適応策）

ハザードマップ等に基づき、浸水被害が想定される地下駅等について、出入口、トンネル等の浸水対策を推進するとともに、鉄道施設における大雨災害の深刻化による土砂災害等、高潮・高波リスクの増加による海岸侵食等を防止するため、落石・なだれ対策および海岸等保全を推進する。

##### （港湾における適応策）

我が国の経済及び国民生活を支える海上輸送機能を確保する観点から、浸水被害や海面水位の上昇に伴う荷役効率の低下等に対して、係留施設、防波堤、防潮堤等について所要の機能を維持する。また、気候変動による風況の変化に備え、クレーン等逸走対策を推進する。災害時において港湾の物流機能を維持し、背後産業への影響を最小化するため、施設について所要の機能の維持を図るとともに、企業等に対するリスク情報の提供や港湾の事業継続計画（港湾BCP）の策定等に取り組む。

#### （空港における適応策）

沿岸部の空港について、人命保護の観点から、高潮等に関する浸水想定を基にハザードマップを作成するとともに、災害リスクに関する情報提供のための仕組みを検討し、空港利用者等への周知等を図る。また、近年の雪質の変化等を踏まえて空港除雪体制を検討し、再構築を図る。

#### （道路における適応策）

緊急輸送道路として警察、消防、自衛隊等の実動部隊が迅速に活動できるよう、安全性、信頼性の高い道路網の整備、無電柱化等を推進する。「道の駅」においては防災機能の強化を実施する。

また、災害時には早急に被害状況を把握し、道路啓開や応急復旧等により人命救助や緊急物資輸送を支援する。併せて、通行規制等が行われている場合、ICT 技術を活用し、迅速に情報提供する。

#### （水道インフラにおける適応策）

気候変動が水道インフラに影響を及ぼすことが懸念されることも踏まえ、水の相互融通を含めたバックアップ体制の確保や老朽管を水害等の自然災害にも耐えられる耐震管へ更新するなどの水道の強靱化に向けた施設整備の推進や、施設の損壊等に伴う減断水が発生した場合における迅速で適切な応急措置及び復旧が行える体制の整備を行うとともに、総合的な水質管理の徹底を図る。

#### （廃棄物処理施設における適応策）

気候変動が社会インフラである廃棄物処理施設に影響を及ぼすことが懸念されることも踏まえ、平時からの備えとして、地域の廃棄物処理システムを強靱化する観点から、市町村等による水害等の自然災害にも強い廃棄物処理施設の整備や地域における地方公共団体及び関係機関間の連携・支援体制の構築を推進する。

#### （交通安全施設等における適応策）

災害が発生した場合においても安全で円滑な道路交通を確保するため、交通管制センター、交通監視カメラ、車両感知器、交通情報板等の交通安全施設の整備を推進するとともに、通行止め等の交通規制を迅速かつ効果的に実施する。あわせて、災害発生時の停電による信号機の機能停止を防止する信号機電源付加装置の整備を推進する。

#### （調査・研究）

気候変動がインフラ・ライフライン等に及ぼす影響については、具体的に評価した研究事例が少なく確信度が低いことから、調査研究を進め、科学的知見の集積を図る。

〔関係府省庁〕警察庁、厚生労働省、国土交通省、環境省

## 第2節 文化・歴史などを感じる暮らしに関する適応の基本的な施策

### ○生物季節、伝統行事・地場産業等

#### 【影響】

国民にとって身近なさくら、かえで、せみ等の動植物の生物季節の変化について報告が確認されている。ただし、それらが国民の季節感や地域の伝統行事・観光業等に与える影響について、現時点では具体的な研究事例は確認されていない。

さくらの開花日及び満開期間について、A1B シナリオ（1980～1999年平均を基準とした長期（2090～2099年）の変化量が1.7～4.4℃（最良推定値2.8℃））及びA2 シナリオ（1980～1999年平均を基準とした長期（2090～2099年）の変化量が2.0～5.4℃（最良推定値3.4℃））の場合、将来の開花日は北日本などでは早まる傾向にあるが、西南日本では遅くなる傾向にあること、また、今世紀中頃及び今世紀末には、気温の上昇により開花から満開までに必要な日数は短くなることが示されている。それに伴い、花見ができる日数の減少、さくらを観光資源とする地域への影響が予測されている。

- ・生物季節 [重大性：、緊急性：、確信度：]
- ・伝統行事、地場産業 [重大性：—、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

上記の通り、気候変動が生物季節、伝統行事・地場産業等に影響を及ぼす可能性がある。地域で適応に取り組むためには、これらの項目を適切に考慮していくことが重要であり、関連する情報の地域への提供や関係者間の共有を進める。また、植物の開花や紅葉などの生物季節観測を実施する。

気候変動が伝統行事・地場産業に及ぼす影響については、具体的に評価した研究事例が少なく確信度が低いと評価されていることから、調査研究を進め、科学的知見の集積を図る。

[関係府省庁] 国土交通省、環境省

## 第3節 その他（暑熱による生活への影響）に関する適応の基本的な施策

#### 【影響】

都市の気温上昇は既に顕在化しており、熱中症リスクの増大や快適性の損失など都市生活に大きな影響を及ぼしている。将来、都市化によるヒートアイランド現象に、気候変動による気温上昇が重なることで、都市域ではより大幅に気温が上昇することが懸念されている。

日本の中小都市における100年あたりの気温上昇率が1.4℃（統計期間：1931～2014年）であるのに対し、主要な大都市の気温上昇率は2.0～3.2℃であり、大都市において気候変動による気温上昇にヒートアイランドの進行による気温上昇が重なっているとの報告が確認されている。

- ・暑熱による生活への影響 [重大性：（社/経）、緊急性：、確信度：]

#### 【基本的な施策】

（適応策の基本的考え方）

ヒートアイランド現象を緩和するため、実行可能な対策を継続的に進めるとともに、短期的に効果が現れやすい対策を併せて実施する。また、ヒートアイランド現象の緩和には長期間を要することを踏まえ、ヒートアイランド現象の実態監視や、ヒートアイランド対策の技術調査研究を行う。

#### **（緑化や水の活用による地表面被覆の改善）**

気温の上昇抑制等に効果がある緑地・水面の減少、建築物や舗装等によって地表面が覆われることによる地表面の高温化を防ぐため、地表面被覆の改善を図る。

具体的には、大規模な敷地の建築物の新築や増築を行う場合に一定割合以上の緑化を義務づける緑化地域制度等の活用や、住宅や建築物の整備に関する補助事業等における緑化の推進、一定割合の空地を有する大規模建築物について容積率の割増等を行う総合設計制度等の活用により、民有地や民間建築物等の緑化を進める。また、都市公園の整備や、道路・下水処理場等の公共空間の緑化、官庁施設構内の緑化、新たに建て替える都市機構賃貸住宅の屋上における緑化を推進する。さらに、都市農地は、都市の緑を形成する主要な要素になっており、ヒートアイランド現象の緩和など、国土・環境の保全の役割を果たしているため、都市地域及びその周辺の地域の都市農地の保全を推進する。

下水処理水のせせらぎ用水、河川維持用水等へのさらなる利用拡大に向けた地方公共団体の取組の支援や、雨水貯留浸透施設の設置の推進等により、水面積の拡大を図る。

また、路面温度上昇抑制機能を有する舗装技術等の効果検証を実施するとともに、快適な環境の提供に資する道路緑化等を含む総合的な道路空間の温度上昇抑制に向けた取組の具体化を図る。

#### **（人間活動から排出される人工排熱の低減）**

建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）等に基づき住宅・建築物の省エネルギー化を推進するほか、自動車からの排熱減少に資する環境性能に優れた自動車の普及拡大、都市鉄道・都市モノレール・新交通システム・路面電車等の整備による公共交通機関の利用促進、エネルギー消費機器等の効率化に取り組む。また、道路ネットワークを賢く使い、渋滞なく快適に走行できる道路とするため、交通流対策を推進する。トラックによる貨物輸送から、鉄道・内航海運による貨物輸送へのモーダルシフトを推進するとともに、トラック輸送についても共同輸配送等を通じて輸送の効率化を図る。さらに、官民連携協議会を推進母体に、下水熱利用の案件形成を支援する等、下水熱の有効利用を推進する。

#### **（都市形態の改善（緑地や水面からの風の通り道の確保等）**

都市を流れる「風の道」を活用する上での配慮事項等を示した「ヒートアイランド現象緩和に向けた都市づくりガイドライン」の活用を促進することにより、広域、都市、地区のそれぞれのスケールに応じて、都市形態の改善や地表面被覆の改善及び人工排熱の低減等の対策が適切に行われる都市づくりを推進する。

また、「首都圏の都市環境インフラのグランドデザイン」及び「近畿圏の都市環境インフラのグランドデザイン」に基づく取組の推進、特別緑地保全地区制度等による緑地の保全、都市山麓グリーンベルトの整備や、雨水、下水再生水利用によるせせらぎ整備等により、都市における水と緑のネットワークの形成を推進する。

### **（ライフスタイルの改善等）**

ライフスタイルの改善に関しては、都市の熱の発生抑制を図る観点でのライフスタイルの改善に向けた取組の推進（市民活動による打ち水の実施、緑のカーテン等の普及推進、省エネルギー製品の導入促進、夏の軽装推進等）及び自動車の効率的利用（エコドライブの推進）を図る。

### **（観測・監視体制の強化及び調査研究の推進）**

ヒートアイランド現象の観測・監視と要因分析を行い、それらの結果を「ヒートアイランド監視報告」等として提供するとともに、内容を充実させる。また建築環境総合性能評価システム（CASBEE）の開発・普及促進、効果的なヒートアイランド対策のための都市計画に関する技術の調査研究に取り組む。また、地表面の被覆や利用状況（土地利用・土地被覆）のモニタリングと時間変化は、都市化の進展やヒートアイランド現象を評価する上で重要であるため、地球観測衛星「だいち」で取得されたデータで空間解像度 30m という細かさで土地被覆分類図を作成し、一般へ公開している。今後は、アルゴリズムの更新等で土地被覆分類図の高精度化を推進する。

### **（人の健康への影響等を軽減する適応策の推進）**

暑熱回避行動による熱ストレスの低減を促すため、気象データより全国各地における暑さ指数（WBGT）の実況値・予測値を算出し、ホームページにおいて他の熱中症予防情報と併せて公表している。

**〔関係府省庁〕 警察庁、国土交通省、環境省等**

### 第3部 基盤的・国際的施策

第2部に示した各分野の基本的な施策の基盤となる施策、及び第1部第2章第3節(5)国際協力・国際貢献の推進の基本戦略を踏まえた国際的な施策について以下に示す。

#### 第1章 観測・監視、調査・研究等に関する基盤的施策

##### (観測・監視)

「地球観測の推進戦略」(平成16年12月総合科学技術会議意見具申)に基づいて設置された地球温暖化分野の連携拠点において、関係省庁・関係機関が連携して包括的なデータの収集、長期継続的な観測の実現、データの利便性の向上等に取り組む。

地上における観測をはじめ船舶や航空機、衛星等の観測により、大気・海洋環境変動の状況を把握し、温室効果ガス等の気候変動に関する長期的な監視情報を提供するとともに、大雨等の異常気象の出現頻度増加及び海洋酸性化の進行等に関する詳細な情報を提供する。また、引き続き全国の潮位観測施設において潮位を観測するとともに、海岸昇降検知センターから、海面変化をはじめとする地球科学の研究に役立てるための資料を公表する。

全国の電子基準点で衛星測位システム(GNSS)の連続観測を実施し広域の地殻変動を監視し、監視結果を海面水位変動の検出等の検討資料として活用する。また、人工衛星「だいち2号」の観測データを用いて地盤変動を監視し関係機関へ情報提供する。

観測技術を高度化するため、温室効果ガスや大気汚染物質の全球分布を測定する衛星搭載センサを開発するとともに、海洋や極域の観測を強化する。特に、北極に関しては、「我が国の北極政策」(平成27年10月16日総合海洋政策本部決定)に基づき、北極域における気候変動に関する研究開発等の取組を推進する。また、地域の日射量、風況、温度、降雨、エアロゾル等を高精度で計測する。さらに、それらの影響を直接受ける生態系の変化を把握することは、生態系が基盤をなす人々の暮らしや各種産業への、気候変動による影響を観測・監視する基盤的役割を果たすと考えられる。このため、気候変動による生態系の変化等に係るモニタリングを強化・拡充する。

##### (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の高度化を行い、時間・空間分解能を高めるとともに発生確率を含む気候変動予測情報を創出する。また、気候予測の高解像度化を検討する。

最新の数値シミュレーション技術を応用して、温暖化の進行に伴う我が国の気候の将来変化の予測を実施し、大雨等の極端な現象の解析も含め、詳細な情報を「地球温暖化予測情報」等として提供するほか、気候予測の高度化に努める。

最新の気候変動予測データや、全球気候モデルのダウンスケーリングを活用することで、洪水や高潮による将来の外力の変化を分析する。また、港湾において局地気象モデルを取り入れた高精度な高潮・高波モデルを構築する。

##### (調査・研究)

土地固有の自然災害リスクの評価等に資するため、国土調査法に基づき、土地本来の自然地形や地質、過去の土地利用変化や災害履歴等の情報を集約した「国土調査(土地分類基本

調査)、及び表流水・地下水に関する基本的な情報を収集した「国土調査(水基本調査)」を着実に整備し提供する。

適応と相乗効果をもたらす施策や適応を含む複数の政策目的を有する施策に関する調査研究、気候変動の影響、コスト、社会の脆弱性に関する調査研究、適応策の経済性評価や、社会や環境に与える影響に関する調査研究、生態系を活用した適応策に関する知見収集を進める。

観測データベースの整備や、多様なデータを共通的に使用可能とするための情報基盤の整備に関する研究開発を推進する。

海外の気候変動の影響評価や適応計画等の適応の取組に関する調査研究を進める。

積雪寒冷地における気候変動の影響について、急速に発達する低気圧に伴う吹雪や視程障害等の変動傾向、ダム流域における積雪・融雪量の把握手法、河川環境及び水資源・水利用への影響等に関する調査を行う。

北海道等の積雪地において、温暖化に伴い、融雪期の急激な気温上昇に起因する急速な融雪や降雨によって土砂災害が頻発することが予想されるため、融雪量の高精度な予測により斜面の安定性を評価する手法を検討する。

**[関係府省庁] 内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、国土交通省、環境省等**

## **第2章 気候リスク情報等の共有と提供に関する基盤的施策**

気候リスク情報等は、各主体が適応に取り組む上での基礎となるものであることを踏まえ、多種多様な気候リスク情報等の収集と体系的な整理を行うための気候変動適応情報にかかるプラットフォームについて関係府省庁において検討を行う。その際「科学技術イノベーション総合戦略 2015」(平成 27 年 6 月 19 日閣議決定)において経済・社会的課題の解決に向けた重要な取組として位置づけられた地球環境情報プラットフォームの活用も含めて検討する。

関係府省庁は、各府省庁や試験研究機関等が保有するデータベース等の情報基盤を有機的に活用して、気候リスク情報等を各主体が活用しやすい形で提供することに加え、利用者のニーズに応じて影響評価や適応策の立案を容易化する支援ツールを開発・運用すること、また優良事例の収集・整理・提供を行うことに努める。また、これらの取組を通じ、科学的知見と政策立案との橋渡しを行う機能の構築を図る。

関係府省庁は、相互に連携して、気候リスク情報等について、シンポジウムやパンフレット等の刊行物、インターネットなどを通じ、わかりやすく国民各層に伝える普及啓発活動を推進する。

幅広い主体に適応の意義や具体的に取り組むべき行動をわかりやすく伝える人材等の育成を行う。

まちづくり・地域づくりや民間投資の検討に資するよう、様々な規模の外力による浸水想定を作成するとともに、床上浸水の頻度や人命に関するリスクの有無等の災害リスク情報や具体的な被災事例を、地方公共団体、企業、住民等の受け手にわかりやすい形で提示する。また、雨量の増大や河川水位の上昇等の進行に応じた危険の切迫度が住民に伝わりやすくなるよう、これらを早い段階から時系列で提供する。

大規模災害に対する事前の備えや災害時応急対応等の防災施策の円滑かつ適切な実施に資するため、災害発生後速やかに被災地域の空中写真撮影を行い、関係機関に提供するとともに、災害分析の基礎情報として活用するため、国の基本図である電子国土基本図や国土数値情報等の地理空間情報の整備、更新、提供を行う。

〔関係府省庁〕内閣府、文部科学省、農林水産省、国土交通省、環境省等

### 第3章 地域での適応の推進に関する基盤的施策

地方公共団体における適応の取組を促進するため、先行的な適応の取組を実施している地方公共団体において気候変動影響評価の実施や適応計画の策定を支援するモデル事業を行う。また、モデル事業を通じて得られた知見をもとに適応計画の策定手順や課題等を整理してガイドラインを策定し、他の地方公共団体への展開を図る。

地方公共団体等と協力し、例えば、地域の特産品に対する気候変動の影響などの地域固有の情報を収集し、これらの情報も活用して、地域の適応に関する調査研究を推進する。また、地域の住民、NPO、事業者等が有する身近な自然環境の状況等に関する情報について、当該情報を有する主体の協力を得て把握・共有を図る。

第2章で述べた気候変動適応情報にかかるプラットフォーム等において、ダウンスケーリング等による高解像度のデータなど地域が必要とする様々なデータ・情報にもアクセス可能とするとともに、地方公共団体が活用しやすい形で情報を提供する。また、地方公共団体が影響評価や適応計画の立案を容易化する支援ツールの開発・運用や優良事例の収集・整理・提供を行う。

地方公共団体等と協力し、地域のシンポジウムや刊行物等を通じ、地域が直面する気候変動の影響や、一人一人が実践できる適応の取組等に関する科学的・専門的な知見をわかりやすく伝える普及啓発活動を推進する。さらに、様々な人材育成プログラムに適応を組み込むことを推進しながら、地域コミュニティー等において、気候変動の影響や適応に関する知識を有し普及啓発等を行うことのできる人材等の育成を推進する。

地方における気候変化の観測結果や将来予測を定期的にとりまとめ情報を発信する。

地方公共団体等と連携し、温暖化による影響等のモニタリングを行い、農業生産現場での高温障害など地球温暖化によると考えられる影響及び適応策をとりまとめ、「地球温暖化影響調査レポート」等により情報を発信する。

気候変動や気象災害に関する知識の普及啓発のため、気候講演会や防災気象講演会等を開催する。また、防災知識の普及啓発のため、学校における防災教育の取組の支援、浸水想定やハザードマップの公表の機会を活用した説明会や報道機関等を通じた啓発の実施、河川協力団体や住民等による河川環境の保全等の活動の支援を行う。土砂災害に対する正確な知識の普及のため、実践的な防災訓練や、児童、生徒への防災教育、住民への講習会、地方公共団体等職員等への研修等を推進する。さらに、水の有効利用を促進するために、水の重要性や大切さについて国民の関心や理解を深めるための教育、普及啓発活動等を行う。また、気候変動と生物多様性及び生態系サービスの関係に係る情報の共有と普及啓発を行う。

〔関係府省庁〕総務省、文部科学省、農林水産省、国土交通省、環境省等

## 第4章 国際的施策

### (開発途上国への支援)

気候変動に脆弱な小島嶼開発途上国を含む開発途上国への支援については、各国のニーズや政策的優先課題を念頭に、ジェンダー配慮や地域住民の参加の促進等の気候変動枠組条約の決定に基づく国別の適応計画の策定に関するガイドライン、ガイダンスに沿うよう留意しつつ、我が国の適応計画策定の経験を踏まえ、相手国政府・関係機関との連携体制づくり等を通じて、途上国における気候変動影響評価や適応計画策定への協力を行う。また、例えばアジア沿岸地域の塩害農地において農作物の品種改良を通じた生産性向上を図る等、日本企業の技術を活用して気候変動への脆弱性を克服しつつ持続可能な産業を確立し、生計維持を支援する取組を推進する。

気候変動の影響によりリスクが増大することが予測される、水資源・防災、食料・農業、自然環境・生態系等の多様な分野において、我が国の技術や経験を活用しながら適応策の実施を支援する。

特に小島嶼開発途上国に対しては、我が国の経験・ノウハウ等を共有するとともに、必要となる機材供与を通じて総合的な支援を実施する。

気候変動の影響によりリスクが増大することが予測される洪水等への対応については、災害対策や災害復旧スタンド・バイ借款<sup>38</sup>等により、ハード・ソフト両面からの防災能力の強化、迅速な復旧の支援を行う。水災害が懸念されるアジアの代表流域を対象に、気候変動も考慮に入れた水災害リスク評価を行い、適応のための計画立案に必要な情報を提供する。

干ばつについても気候と関連する自然災害であり、特に乾燥及び半乾燥地域における干ばつに対する強靱性の強化を支援する。

港湾・海岸については、開発途上国の技術者を対象とした気候変動の影響・対策に関する研修を実施する。気候変動に伴う海岸侵食については、サンゴ礁・マングローブ林など地域の生態系を活用した海岸保全の提案等を実施する。防災協働対話の推進、地球観測データ・気候変動予測データの提供、産官学一体となった技術・ノウハウの提供等を通じ、我が国の技術を適応分野での国際協力に活用する。

アジア、アフリカ、小島嶼開発途上国等の途上国の適応行動に対する我が国の技術や製品の提供を通じた貢献のあり方、事業化の可能性等について調査を進めてきたところであり、引き続き途上国の適応行動への支援のあり方、事業化の可能性等について調査を実施する。また、成果について、日本国内、世界に向けて引き続き発信する。

[関係府省庁] 外務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省、環境省等

### (国際枠組みを通じた支援・貢献)

我が国が15億ドルの拠出を行っている緑の気候基金(GCF)は、開発途上国に対する緩和と適応への支援を50:50に資金配分し、適応のうちLDC、小島嶼開発途上国、アフリカに適

<sup>38</sup>開発途上国における災害発生後の復旧段階で発生する資金需要に対し迅速な支援を行うべく、災害発生時に借入国からの要請をもって速やかに融資を実行できるよう、災害発生に備えて融資枠に合意する円借款制度

応の資金の少なくとも 50%を配分することが GCF 理事会において決定されていることから、実際に気候変動に脆弱な国における適応案件に資金が配分されるよう積極的に取り組んでいく。

アジア太平洋適応ネットワーク (APAN)、世界適応ネットワーク (GAN) 等の国際ネットワークを通じ、我が国の経験・知見等を広く共有することにより、適応分野の人材育成に貢献する。また、気候変動下での食料安全保障への影響を地図化する (AMICAF) 体制の整備を南南協力の仕組みも活用して行うことにより、適応策の普及を図る。

IPCC 第 6 次評価報告書の作成に向けて、IPCC 総会や各種会合への我が国の専門家の派遣を通じた知見の提供、我が国からの報告書執筆者の輩出及び執筆者の活動の支援などを推進し、IPCC の活動及び報告書作成へ貢献していく。

国際標準化機構 (ISO) 等における適応に関する国際規格化について、議論の動向を把握しつつ、我が国の経験や技術等を踏まえて貢献していく。

海面上昇の監視等を目的として、国際的な VLBI (超長基線電波干渉法) 観測へ参画するとともに、より高精度な観測等を目標とする新たな VLBI 観測を推進する。さらに、地球環境問題の解明と対策立案に資するために、世界の地理空間情報当局と協働し全球陸域の基盤的な地理空間情報 (地球地図) の整備更新を行う。

**[関係府省庁] 外務省、財務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省等**

**添付資料 気候変動の影響評価の取りまとめ手法**  
**(気候変動影響評価報告書で用いられた取りまとめ手法)**

**1. 基本的な考え方**

「重大性」「緊急性」「確信度」の3つについて、表1の小項目の単位ごとに評価した。分野ごとの特性もあり、一律機械的・定量的な評価基準を設定することは難しいことから、「重大性」「緊急性」「確信度」の判断において分野共通的な目安は示しつつも、各ワーキンググループ（WG）において科学的知見に基づく専門家判断（エキスパート・ジャッジ）により行った。

**2. 評価の観点**

- ・ 重大性：社会、経済、環境の3つの観点で評価した。
- ・ 緊急性：影響の発現時期、適応の着手・重要な意思決定が必要な時期の2つの観点で評価した。
- ・ 確信度：IPCC第5次評価報告書の確信度の考え方をある程度準用し、研究・報告のタイプ（モデル計算などに基づく定量的な予測／温度上昇度合いなどを指標とした予測／定性的な分析・推測）、見解の一致度の2つの観点で評価した。研究・報告の量そのものがかなり限定的（1～2例）である場合は、その内容が合理的なものであるかどうかにより判断した。

**表1 分野・項目の分類体系**

分野	大項目	小項目
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
		病虫害・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

分野	大項目	小項目
自然生態系	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	
	生物季節	
分布・個体群の変動		
自然災害・沿岸域	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・地すべり等
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		
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、ライフライン等	水道、交通等
	文化・歴史などを感じる暮らし	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

### <重大性の評価の考え方>

- ・ 重大性の評価では、IPCC 第5次評価報告書の主要なリスクの特定において基準として用いられている以下の「IPCC 第5次評価報告書における主要なリスクの特定の基準」に掲げる要素のうち、緊急性として評価を行う「影響のタイミング」、適応・緩和などの対応策の観点に加わる「適応あるいは緩和を通じたリスク低減の可能性」を除く4つの要素を切り口として、英国 CCRA<sup>39</sup>の考え方も参考に、「社会」「経済」「環境」の3つの観点から評価を行った。
- ・ 評価に当たっては、研究論文等の内容を踏まえるなど科学に基づいて行うことを原則としつつ、表2で示した評価の考え方に基づき、専門家判断（エキスパート・ジャッジ）により、「特に大きい」又は「『特に大きい』とは言えない」の評価を行った。
- ・ また、現状では評価が困難なケースは「現状では評価できない」とした。
- ・ なお、「適応あるいは緩和を通じたリスク低減の可能性」について、緩和を通じたリスク低減の可能性は、取りまとめた影響ごとに評価することは困難であることから検討を行わないが、適応を通じたリスク低減の可能性については、参考情報として必要に応じて記述した。

### ○ IPCC 第5次評価報告書における主要なリスクの特定の基準

- ・ 影響の程度 (magnitude)
- ・ 可能性 (probability)
- ・ 不可逆性 (irreversibility)
- ・ 影響のタイミング (timing)
- ・ 持続的な脆弱性又は曝露 (persistent vulnerability or exposure)
- ・ 適応あるいは緩和を通じたリスク低減の可能性  
(limited potential to reduce risks through adaptation or mitigation)

---

<sup>39</sup> 英国の気候変動リスク評価(CCRA: Climate Change Risk Assessment)

表2 重大性の評価の考え方

評価の観点	評価の尺度（考え方）		最終評価の示し方
	特に大きい	「特に大きい」とは言えない	
	以下の切り口をもとに、社会、経済、環境の観点で重大性を判断する 影響の程度（エリア・期間） 影響が発生する可能性 影響の不可逆性（元の状態に回復することの困難さ） 当該影響に対する持続的な脆弱性・曝露の規模		重大性の程度と、重大性が「特に大きい」の場合は、その観点を示す
1. 社会	以下の項目に1つ以上当てはまる 人命の損失を伴う、もしくは健康面の負荷の程度、発生可能性など（以下「程度等」という）が特に大きい 例) 人命が失われるようなハザード（災害）が起きる 多くの人の健康面に影響がある 地域社会やコミュニティへの影響の程度等が特に大きい 例) 影響が全国に及ぶ 影響は全国には及ばないが、地域にとって深刻な影響を与える 文化的資産やコミュニティサービスへの影響の程度等が特に大きい 例) 文化的資産に不可逆的な影響を与える 国民生活に深刻な影響を与える	「特に大きい」の判断に当てはまらない	
2. 経済	以下の項目に当てはまる 経済的損失の程度等が特に大きい 例) 資産・インフラの損失が大規模に発生する 多くの国民の雇用機会が損失する 輸送網の広域的な寸断が大規模に発生する	「特に大きい」の判断に当てはまらない	
3. 環境	以下の項目に当てはまる 環境・生態系機能の損失の程度等が特に大きい 例) 重要な種・ハビタット・景観の消失が大規模に発生する 生態系にとって国際・国内で重要な場所の質が著しく低下する 広域的な土地・水・大気・生態系機能の大幅な低下が起こる	「特に大きい」の判断に当てはまらない	

### <緊急性の評価の考え方>

- ・ 緊急性に相当する要素として、IPCC 第5次評価報告書では「影響の発現時期」に、英国 CCRA<sup>40</sup>では「適応の着手・重要な意思決定が必要な時期」に着目をしている。これらは異なる概念であるが、ここでは、双方の観点を加味し、どちらか緊急性が高いほうを採用することとした。なお、適応には長期的・継続的に対策を実施すべきものもあるため、「適応の着手・重要な意思決定が必要な時期」の観点においては、対策に要する時間を考慮する必要がある。
- ・ また、現状では評価が困難なケースは「現状では評価できない」とした。

表3 緊急性の評価の考え方

評価の観点	評価の尺度			最終評価の示し方
	緊急性は高い	緊急性は中程度	緊急性は低い	
1. 影響の発現時期	既に影響が生じている。	2030年頃までに影響が生じる可能性が高い。	影響が生じるのは2030年頃より先の可能性が高い。又は不確実性が極めて大きい。	1及び2の双方の観点からの検討を勘案し、小項目ごとに緊急性を3段階で示す。
2. 適応の着手・重要な意思決定が必要な時期	できるだけ早く意思決定が必要である。	2030年頃より前に重大な意思決定が必要である。	2030年頃より前に重大な意思決定を行う必要性は低い。	

<sup>40</sup> 英国の気候変動リスク評価(CCRA: Climate Change Risk Assessment)

### <確信度の評価の考え方>

- ・ 確信度の評価は、IPCC 第5次評価報告書では基本的に以下に示すような「証拠の種類、量、質、整合性」と「見解の一致度」に基づき行われ、「非常に高い」「高い」「中程度」「低い」「非常に低い」の5つの用語を用いて表現される。

証拠の種類：現在までの観測・観察、モデル、実験、古気候からの類推などの種類

証拠の量：研究・報告の数

証拠の質：研究・報告の質的内容（合理的な推定がなされているかなど）

証拠の整合性：研究・報告の整合性（科学的なメカニズム等の整合性など）

見解の一致度：研究・報告間の見解の一致度



図1：証拠と見解の一致度の表現とその確信度との関係。確信度は右上にいくほど増す。一般に、整合性のある独立した質の高い証拠が複数揃う場合、証拠は最も頑健となる。

出典：統一的な不確実性の扱いに関する IPCC 第5次評価報告書主執筆者のためのガイダンスノート (2010年、IPCC)

- ・ ここでは、IPCC 第5次評価報告書と同様「証拠の種類、量、質、整合性」及び「見解の一致度」の2つの観点を用いる。「証拠の種類、量、質、整合性」については、総合的に判断することとなるが、日本国内では、将来影響予測に関する研究・報告の量そのものが IPCC における検討に比して少ないと考えられるため、一つの考え方・物差しとしては、定量的な分析の研究・報告事例があるかどうかという点が判断の材料になりうる。
- ・ 評価の段階として、十分な文献量を確保できない可能性があることから、「高い」「中程度」「低い」の3段階の評価とした。
- ・ なお、確信度の評価の際には、前提としている気候予測モデルから得られた降水量などの予測結果の確からしさも踏まえた。
- ・ また、現状では評価が困難なケースは「現状では評価できない」とした。

表4 確信度の評価の考え方

評価の視点	評価の段階（考え方）			最終評価の示し方
	確信度は高い	確信度は中程度	確信度は低い	
IPCC の確信度の評価 ○研究・報告の種類・量・質・整合性 ○研究・報告の見解の一致度	IPCC の確信度の「高い」以上に相当する。	IPCC の確信度の「中程度」に相当する。	IPCC の確信度の「低い」以下に相当する。	IPCC の確信度の評価を使用し、小項目ごとに確信度を3段階で示す。