

第5章 脆弱性の評価、気候変動による影響及び 適応措置

この章は、気候変動が我が国に及ぼすと予想される影響についての現在の知見を整理したものである。ここでは、我が国への影響を明らかにするため、我が国で行われた気候変動に関連する研究をレビューし、その成果を整理した。

5.1 我が国における気候変動の観測事実と将来予測

5.1.1 観測されていること

日本の平均気温は、年による変動が大きいものの長期的に上昇傾向で、世界平均気温が1891～2012年に100年あたり0.68の割合で上昇しているのに対し、日本の平均気温は1898～2012年に100年あたり1.15の割合で上昇している。また、日最高気温が35以上の猛暑日や日最低気温が25以上の熱帯夜の日数も、それぞれ増加傾向を示している。

降水にも変化が現れており、日降水量1mm以上の降水日数は減少傾向にある一方、日降水量が100mm以上の大雨の日数は増加傾向にある。アメダスの観測による1時間雨量50mm以上の短時間強雨の頻度は、さらなるデータの蓄積が必要であるものの、明瞭な増加傾向が現れている。

5.1.2 予測されていること

SRES(気候変動に関する政府間パネル(IPCC)排出シナリオに関する特別報告書)のB1、A1B、A2シナリオ³³に従って温室効果ガス濃度が増加すると、日本の平均気温は21世紀末には1980～1999年の平均と比較して約2.1～4.0上昇し、その上昇幅は気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第4次評価報告書に示される世界平均の1.8～3.4を上回ると予測されている。地域気候モデルの予測結果によると、北日本ほど気温上昇が大きく、真夏日や熱帯夜の日数は沖縄・奄美、西日本、東日本で大きく増加する一方、冬日や真冬日の日数は、北日本を中心に減少する予測となっている。さらに、短時間強雨の頻度がすべての地域で増加すると予測されている一方で、無降水日数もほとんどの地域で増加すると予測されている。また、その他の以下のような将来予測がなされている。

降雪量と最深積雪は北海道と本州の内陸の一部を除いて減少すると予測される。

台風の来襲確率は減少するが、中心気圧の低い台風が日本に接近する頻度が増加するという研究結果がある。

³³気候変動の将来予測は、今後、大気中の温室効果ガスやエアロゾルなどの濃度がどのように変化するかというシナリオをもとに気候モデルで計算される。SRESシナリオには、将来の世界像として6つのシナリオ(B1、A1T、B2、A1B、A2、A1FI)があり、それぞれ想定された社会経済の下での温室効果ガス排出量と温室効果ガス濃度が与えられている。よく用いられるシナリオは、このうちB1、A1B、A2で、2100年時点での二酸化炭素濃度はA2が最も高く、ついでA1B、B1の順となっている。

日本近海の海面水温は長期的に上昇すると予測される。

海面水位は長期的に上昇すると予測される。ただし、日本近海の海面水位については、顕著に現れる周期的な変動を、予測の不確実性として考慮する必要がある。

5.2 気候変動の影響

5.2.1 水環境・水資源

気候変動の影響により地域によって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いる。北日本と中部山地以外では、河川の流量が減少し渇水が深刻になるおそれがあるほか、融雪水の利用地域では、融雪期の最大流量が減少するとともにそのピーク時期が早まり、需要期における河川流量が減少する可能性がある。気候変動が河川や湖沼等の水温、水質に及ぼす影響要因と、その相互の関連は非常に複雑であり、影響発生の有無、頻度、程度を予測することは困難であるが、湖沼などにおいて、水温上昇に伴って植物プランクトンが増加したり、水深方向の水の循環が十分に行われなくなったりすることで、水質が悪化する可能性がある。また離島などでは海面水位の上昇に伴い、地下水に塩水が侵入するおそれも増加すると考えられている。

5.2.2 水災害・沿岸

渇水リスクの増加の一方で、大雨に伴う災害のリスクも増加すると考えられている。全国の1級河川を対象とした研究では、河川の最終整備目標を超える洪水が起こる確率は、将来においては現在の1.8～4.4倍程度になると予測されている。また、山地における斜面崩壊のリスクも増加するおそれがある。山地や丘陵地の斜面の一部が、表土だけでなくその下の基盤まで崩壊し、その規模が比較的大きいものは、深層崩壊と呼ばれているが、こうした深層崩壊の危険性も増していく可能性がある。

三大湾（東京湾・伊勢湾・大阪湾）にはゼロメートル地帯が広がっているが、仮に海面が60cm上昇すると、ゼロメートル地帯の面積、人口が5割も拡大するため、将来の海面水位の上昇は深刻な事態をもたらすおそれがある。また台風の強度の変化や進路の変化に伴って、太平洋沿岸地域では高波によるリスクが高まる可能性もある。

5.2.3 自然生態系

気候変動が原因とみられる動植物への影響は既に現れており、植生の変化、野生哺乳類や鳥類の個体数や分布の変化、一部昆虫類の北上、サンゴの白化変化等が確認されている。将来は、このような影響がさらに進行することが予測されている。

近年、ニホンジカやイノシシなどによる農作物等への被害が広がっており、ニホンジカについては、木々の食害やそれに伴う森林生態系への影響等の可能性も指摘されている。ニホンジカやイノシシは個体数の増加とともに分布の拡大傾向がみられ、その要因として、耕作放棄地の増加、狩猟者の減少等に加え、気温上昇による積雪条件の変化、積雪量や積雪期間の短縮等も考えられている。哺乳類以外では、ナガサキアゲハ、ツマグロヒョウモ

ンのチョウ類、台湾ウチワヤンマのトンボ類も北上、分布拡大が確認・報告されている。植物についても、オオシラビソの生育する標高が徐々に上がっていることや、アカガシのような常緑広葉樹の分布が拡大していることがわかってきている。

日本沿岸のサンゴ礁の分布域は、主に海水温と酸性化に影響されると考えられている。将来予測では、分布に適する水温の海域は北上するものの、同時に、白化現象の増加域とサンゴ骨格の形成に適さない酸性化域に挟まれる形となっている。このため日本沿岸の熱帯・亜熱帯サンゴ礁の分布に適する海域は、SRES A2シナリオをもとにすると、2020～30年代に半減し、2030～40年代には消失すると予測されている。

さらに、桜の開花時期は早くなり、かえでの紅（黄）葉日は遅くなってきている。また、植物だけではなく、ウグイスの初鳴日が早まってきているなど、生物暦にも変化傾向がみられ、気候変動は季節を感じさせる自然の事象に、日本の伝統的な暦からのずれを生じさせている。

5.2.4 食料

水稲は出穂後の気温によって品質に大きな影響を受けることが知られている。記録的な高温であった2010年は、登熟期間の平均気温が28～29℃に達した地域が多く、米の内部が白く濁る白未熟粒の発生が多発し、北海道を除く全国で品質が著しく低下した。現在より約200 ppm 高い二酸化炭素濃度の条件下での水稲栽培実験では、収量が増加する一方、多数の白未熟粒が発生し、高二酸化炭素濃度条件が高温障害を悪化させることが初めて確認された。

ミナミアオカメムシは、イネ、ムギ、ダイズなどを寄主とする害虫で、1960年代の分布域は西南暖地の太平洋岸に限られていた。しかし、近年西日本から関東の一部にまで分布域が拡大している。生息域は1月の平均気温が5℃以上の地域とされており、気温上昇によってその北限が北上しているとの報告がある。

日本周辺の海面水温は長期的にみると上昇しており、とりわけ日本海中部では上昇率が大きく（100年あたり1.72℃）、漁業資源へも影響を与えている。サワラ（サバ科の暖海性種）は、主に東シナ海や瀬戸内海で漁獲されてきたが、日本海の夏～秋季の水温が上昇した1990年代後半以降、日本海での漁獲量が急増し、2006年以降は若狭湾沿岸域の京都府または福井県の漁獲量が日本で最も多くなっている。

一方、9～12月に日本海南西部～東シナ海でふ化し、成長しながら日本海を北上するスルメイカ（秋季発生系群）は、日本海の水温上昇によって分布が北偏し、水温の高い夏～秋季には本州沿岸域では漁場が形成されにくくなった。その結果、1990年代後半以降、漁獲量が大きく減少した地域も見られる。

5.2.5 健康

デング熱等のウイルス性感染症を媒介するヒトスジシマカの分布は年平均気温11℃以上の地域とほぼ一致しており、1950年以降、分布域が東北地方を徐々に北上していく傾向がみられる。ヒトスジシマカの将来の分布を予測した研究例では、SRES A1Bシナリオをもとにすると、分布域が2035年には本州の北端まで、2100年には北海道まで拡大すると

予測されている。ヒトスジシマカの分布拡大が直ちにデング熱等の感染症の流行に結びつくものではないが、今後デング熱等流行のリスクを持つ地域が拡大することが示唆されている。

また、熱中症は暑熱による直接的な影響の一つで、気候変動との相関は強いと考えられている。1995年以降の熱中症による年間死亡者数は、経年的な増加傾向が読み取れ、特に記録的な猛暑となった2010年には過去最多の死亡者数となっている。また、日最高気温が高くなるにつれて熱中症の発生率は高くなる傾向にあり、35 を超えると65歳以上で特に発生率が大きく増加するとの報告もある。

5.3 適応措置

5.3.1 既存の取組

5.2節で述べたとおり、我が国でも気候変動の影響はすでに様々な分野で現れつつある。このため、すでに地球温暖化の影響への対処（適応）の取組が一部の分野においては開始されている。また、将来、国民生活に関係する幅広い分野で一層の影響が予測されている。

具体的には、農林水産分野では、影響のモニタリングと将来予測・評価、高温環境に適応した品種・系統の開発、高温下での生産安定技術の開発、集中豪雨等に起因する山地災害に対応するための治山対策等が進められてきている。また、沿岸防災分野では、海面水位の上昇等による高潮による災害リスク対応の検討が進められ、モニタリング・予測、防護水準の把握、災害リスクの評価といった先行的な施策が実施されているとともに、防潮堤や海岸防災林の整備が実施されている。さらに、水災害対策分野では、既に2008年6月に「水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策の在り方（社会資本整備審議会答申）」がとりまとめられ、治水安全度の評価など具体的な施策が検討、実施されている。

このほか、適応策検討の基礎資料となる地球温暖化のモニタリング及び予測に関しては、1996年から毎年「気候変動監視レポート（気象庁）」が、数年毎に「地球温暖化予測情報（気象庁）」が、それぞれ公開されているほか、モニタリング、予測や温暖化影響の予測、評価に関する研究開発も進められ、2009年及び2013年には「日本の気候変動とその影響（文部科学省、気象庁、環境省）」により、温暖化と温暖化影響の予測評価の科学的知見のとりまとめも行われている。

さらに、適応に関する取組の蓄積を踏まえ、関係府省庁で連携し、既に現れている可能性が高い影響に対する短期的適応策の実施、数十年先の影響予測に基づく個別分野での適応策や統合的適応策・基盤強化施策といった中長期的適応策の検討、情報整備の促進、意識向上の推進を、適応策の共通的な方向性として整理（気候変動適応の方向性に関する検討会報告書「気候変動適応の方向性」、2010年11月）したほか、温暖化影響に関連する既存の統計・データの収集・分析とその公開（「気候変動影響統計ポータルサイト」の設置、2012年3月）が行われている。

5.3.2 今後の取組

すでに現れている気候変動の影響に加え、今後中長期的に避けることができない気候変動の影響に対して、気候のモニタリング、将来における気候変動の予測、そして予測される気候変動による影響の評価を体系的に実施して、我が国全体として適応策を実施することが必要である。このため、我が国は2015年夏を目途に政府全体の適応計画を策定する予定である。

第5章 引用文献

IPCC (2000): IPCC 排出シナリオに関する特別報告書

IPCC (2007): IPCC 第4次評価報告書

文部科学省, 気象庁, 環境省(2013): 気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート『日本の気候変動とその影響』(2012年度版)

気象庁(ウェブサイト): 海洋の健康診断表 海面水温の長期変化傾向(日本近海)平成25年3月11日発表

http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/shindan/a_1/japan_warm/japan_warm.html

