

大項目	2	持続可能な社会の実現に向けた地球的課題と国際協力			
中項目	2-3	持続可能な開発と国際理解・国際協力			
小項目	2-3-1	持続可能な地球・世界とSDGs, Future Earth			
細項目 (発問)	2-3-1-5 気候変動適応	気候変動適応とは何ですか。			
作成者名	NIES CCCA (上田健二)	作成年	2021/2024年	Ver.	1.2
キーワード 5~10 個程度	気候変動、適応策、緩和策、気候変動影響、気候変動適応情報プラットフォーム (A-PLAT)、気候変動枠組条約、パリ協定、SDGs、気候変動適応法				

発問の意図と説明

(1) 気候変動は本当に起こっているのでしょうか？将来はどうなるのでしょうか？

ある地域における気温や降水量などの長期的な傾向を気候と言います。日本を例に挙げれば、四季があることや、日本海側では冬に雨や雪が多く、反対に太平洋側では晴れが多くなることも気候と言えるでしょう。

この気候は、常に一定ではなく、変動しています。その要因には、大きく分けて「①自然の要因」と「②人の活動による要因」の二つがあります。

①は、太陽活動の変化や火山の噴火、大気や海洋の変動などの自然現象によるものです。

②は、人間が化石燃料を燃やして温室効果ガスを排出することなどによるものです。

2021年8月に公表されたIPCC（気候変動に関する政府間パネル）第6次評価第1作業部会報告書では、「人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地が無い(A.1)」とされました。地球全体の平均気温は、産業革命以前と比べてすでに約1.1℃上昇しており、①の自然起源の変動だけではこれを説明できません。②の人為起源の効果が加わることで、気候変動はより強く、早く表れるようになってきています(図1)。また、日本でも年平均気温の上昇は観測されています(図2)。最新のデータは気象庁のホームページで確認することができますので自分でも調べてみましょう。

この気候変動の影響は、農作物の品質低下、大雨や暴風による災害、熱中症など様々な形で既に顕在化しており、残念ながら今後も影響は大きくなる見込みです。(図3)

(2) 気候変動への「適応」とは何でしょう？

私たちはこの気候変動に対して、どう取り組めばよいのでしょうか？

2015年に国連で採択された「持続可能な開発目標：SDGs (Sustainable Development Goals)」では、人類が地球上で持続可能な暮らしを続けていくために、貧困、国際平和、ジェンダー（性の平等）の問題など、2030年までに達成すべき17の目標を定めています。その13番目に、気候変動への対応が含まれています。

気候変動への対応には、以下のとおり、「緩和策」と「適応策」の2つがあります。

① 緩和策 (mitigation) : 人の活動による温室効果ガスの増加を抑えて、気候変動をやわらげる取組をいいます。

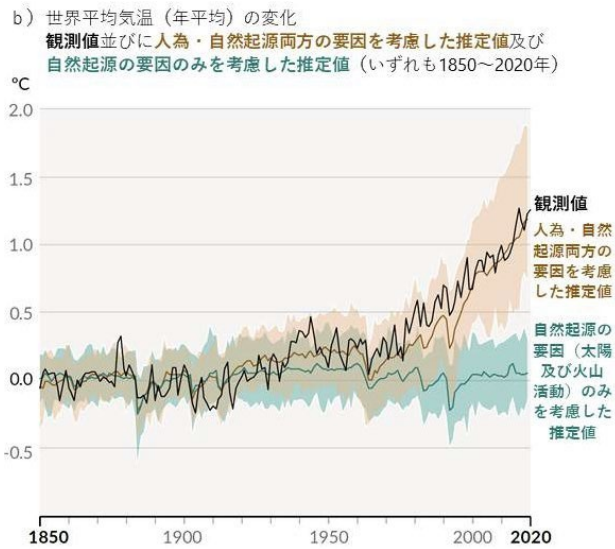
具体的には、温室効果ガスの排出量の削減や、森林による吸収量の増加などによって、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、いわゆるカーボンニュートラルを目指し、気候変動の進行を遅らせ、抑えようとするものです。

② 適応策 (adaptation) : 気候変動の影響に備える取組、気候変動が進んでも対応できる社会をつくっていく取組をいいます。気候変動の影響は既に表れ始めており、今後さらに厳しい緩和策を取ったとしても、現在より気温は上昇すると予測されています。このため、気候変動に伴う様々なリスクに対応していくこと、あるいは、気候変動によりもたらされる新たなチャンスを活用していくことが求められます。(図4)

ともすれば緩和策の方にスポットが当たりがちですが、それだけでは十分ではなく、緩和と適応を車の両輪として、両方をバランスよく進めていかなければなりません。

より詳しくは、気候変動適応情報プラットフォーム(参照 URL 1) A-PLAT (Climate Change Adaptation Information Platform) <https://adaptation-platform.nies.go.jp/>) で情報を集めてみて下さい。

図表のページ



黒線：過去 170 年間に観測された世界平均気温の
 変化。
 茶色：1850～1900 年の値を基準として、気候モデル
 によるシミュレーションで推定した、人為起源と自然
 起源の両方の要因を考慮した気温
 緑色：1850～1900 年の値を基準として、気候モデル
 によるシミュレーションで推定した、自然起源の要因
 （太陽活動及び火山活動）のみを考慮した気温
 各色の実線は複数モデルの平均値、着色域は個々のシ
 ミュレーション結果に基づき可能性が非常に高いと
 評価された推定値の範囲を示す。

図 1 1850～1900 年を基準とした世界平均気温の変化:世界の気温変化の歴史と近年の昇温の原因
 (出典：IPCC 第6 次評価報告書 第1 作業部会報告書 気候変動2021：自然科学的根拠 政策決定者向け要
 約 (SPM) 暫定訳 (2021 年 8 月 20 日版))

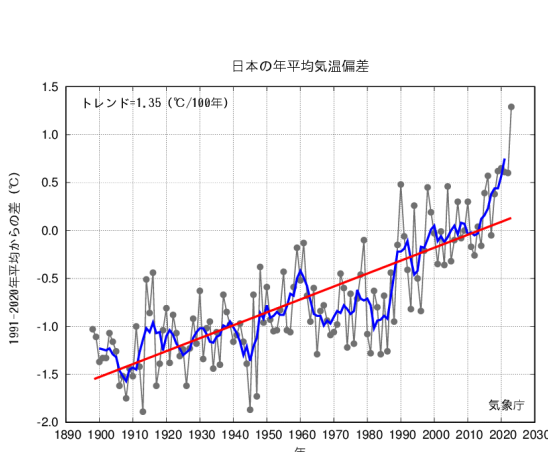


図 2 日本の年平均気温偏差の経年変化
 (出典：気象庁 HP 日本の年平均気温)

将来予測まとめ

21世紀末の日本は、20世紀末と比べ...

年平均気温が約1.4°C/約4.5°C上昇 海面水温が約1.14°C/約3.53°C上昇

※黄色は2°C上昇シナリオ (RCP2.6)、茶色は4°C上昇シナリオ (RCP8.5) による予測

猛暑日や熱帯夜はますます増加し、冬日は減少する。

沿岸の海面水位が約0.39 m/約0.71 m上昇

3月のホッキョク海洋氷面積が約23%/約70%減少

激しい雨が激増

日降水量の年最大値は約12% (約15 mm) /約27% (約33 mm) 増加
 50 mm/h以上の雨の頻度は約1.6倍/約2.3倍に増加

強いつゆの割合が増加
 台風に伴う雨風は強まる

【備考】4°C上昇シナリオ (RCP8.5) では、21世紀半ばには夏季に北極海の氷がほとんど融解すると予測されている。

日本南方や沖縄周辺に30°Cを超える世界平均と同程度の速度で海洋熱化が進行

図 3 日本の気候変動 2020

(出典：「日本の気候変動2020 -大気と陸・海洋に関する観測・予
 測評価報告書」 (2020/12/4, 文部科学省・気象庁))

緩和 とは? 2つの 適応 とは?

原因を少なく 気候変動対策 影響に備える

緩和策の例
 節電・省エネ
 エコカーの普及
 再生可能エネルギーの活用
 森林を増やす
 CO2
 温室効果ガスを減らす

適応策の例
 感染症予防のため虫刺されに注意
 熱中症予防
 災害に備える
 高温でも育つ農作物の品種開発や栽培
 水利用の工夫

図 4 2つの気候変動対策
 (出典：気候変動適応情報プラットフォーム (A-PLAT))

(3) 気候変動に適応するにはどうしたらいいでしょう？

気候変動に適応するには、気候変動による影響の実態・仕組みを知って、将来を予測して、備える・適応する、というステップが必要です。

それでは具体的にはどのような気候変動の影響を考えておく必要があるのでしょうか。身近なところでは最近の暑さに象徴されるように猛暑日の増加が挙げられます。夏季は常に熱中症の危険性と隣り合わせになり、野外での活動時間も制限されるかもしれません。すでに桜の開花などは早くなってきていますが、今後春夏秋冬の有り様や時期が変わってしまい、自然生態系全体が変化してしまうかもしれません。農作物の生産にも大きな影響がでるでしょう。例えば異常な高温によるコメや果樹などの品質の低下や病害虫の増加、水不足による穀物生産への影響などが懸念されます。

海水温度も上昇し、沖縄など日本の南方海域に現存するサンゴは死滅する頻度が上がるでしょう。一般に、サンゴを含め魚など海の生物は温暖化により南から北へ移動するとされるため漁業に影響がでると言われています。ノリやワカメの生産にも影響が懸念されます。海水温が上昇すると海水の体積は増えて海面（海面）の高さが上昇します。極域の陸氷や山岳にある氷河が融解するとその分さらに海面を上昇させます。海面上昇が起こると各地の砂浜が失われ、例えばそこに産卵に来るウミガメにも影響がでるでしょう。低地や河口への海水の浸水や高潮被害の増加も考えられます。

また、将来、極端な気象現象が増えるという問題も指摘されています。例えば近年特に豪雨が増えて洪水や山崩れなどの災害が頻発していますが、今後はその規模が大きくなることやこれまでになかった地域や季節にも災害の発生可能性を想定しなければなりません。

国では、これら気候変動の影響や適応を7つの分野（1）農林水産業 2）水環境・水資源 3）自然生態系 4）自然災害・沿岸域 5）健康 6）産業・経済活動 7）国民生活・都市生活）として整理し、科学的な気候変動影響評価を行っています（以上、A-PLAT 掲載の「ココが知りたい地球温暖化「気候変動適応編」Q1 から引用）。

例えば7）国民生活・都市生活の分野について、気候変動がどのような影響をもたらしているかを図化したものが図5になります。複数の気候・自然的変動が生活の様々な側面に影響しているのが見て取れます。

では、こうした気候変動影響にどう「適応」すればよいのでしょうか。A-PLAT からいくつか例を紹介します。

例1：食を守るための「適応」

気温の上昇によって、お米であれば白未熟粒や、リンゴの日焼け、ミカンの浮皮、トマトの裂果などといった品質低下などの影響が既に現れています。お米であれば高温に強い品種に変えたり、作付け時期を変えたりする、リンゴやトマトであれば日除けで強い日差しから守ることなどが「適応」といえます。また、ミカンに代わりブラッドオレンジを導入し、新たなブランド化に成功した例もあります（チャンスを活かす適応）。

例2：気象災害からまちや人々の暮らしを守るための「適応」

過去の観測を上回るような短時間強雨が増加しています（気候変動影響評価報告書、環境省、2020）。大雨による河川の氾濫や下水道の氾濫（内水氾濫）、浸水被害を防ぐためのインフラ整備や、警戒避難体制の強化をすることも「適応」です。私たちひとりひとりが、天気予報や防災アプリを見て、ハザードマップ（洪水被害予想地図）や避難経路を確認し、気象災害から身を守ることも立派な「適応」といえます。

例3：健康を守るための「適応」

日本の年平均気温は100年間に約1.35℃の割合で上昇しており（2023年時点、気象庁）、特に90年代以降、高温となる年が頻出しています。それに伴って、熱中症で搬送される人の増加などの影響が出ています。水分補給やエアコンの適切な利用等、一人ひとりが自身の健康を守ることも「適応」なのです。

ほか、多数の事例が、A-PLATの「適応策データベース」や「インフォグラフィック」の項に掲載されていますので、調べてみて下さい。（例：図6 インフォグラフィック「気候変動の影響と適応策：ヒートアイランド」）

図表のページ

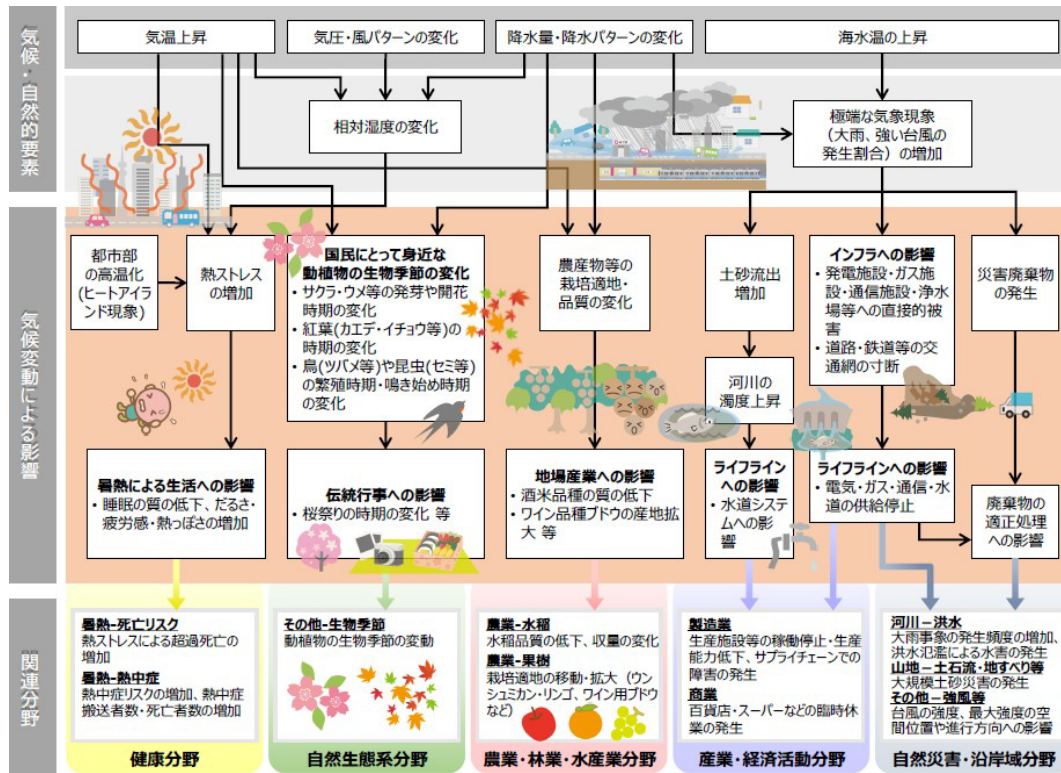


図5 分野別影響：国民生活・都市生活

(出典：「気候変動影響評価報告書(総論)」(2020年12月、環境省)の図に国立環境研究所でイラスト追加)

気候変動の影響と適応策

ヒートアイランド

国民生活・都市生活分野 | その他 | 暑熱による生活への影響

協力：東京大学大学院新領域創成科学研究科

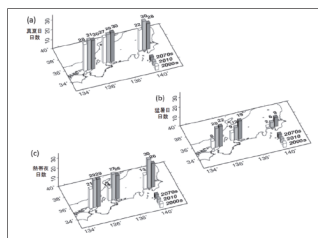
影響の要因

気候変動による気温上昇にヒートアイランド現象による昇温が加わることで熱ストレスが増大し、都市生活に大きな影響を及ぼすことが懸念されている。

現在の状況と将来予測

現在、人々が感じる熱ストレス増大が指摘され、熱中症リスクの増加に加え、発熱・嘔吐・脱力感による搬送者数の増加、睡眠の質の低下による睡眠障害有症率の上昇が報告されている。

東京・名古屋・大阪を対象とした特定日数日の将来予測研究では、2070年代8月には猛暑日が増加し、熱帯夜日数は記録的な猛暑年となった2010年8月とほぼ同程度の出現率となると予測されている。また、だるさ・疲労感・熱っぽさ・寝苦しさといった健康影響が現状より悪化すると予測されている。



適応策

都市計画や街区設計等の段階からヒートアイランド現象を緩和して都市の気温を下げる街づくりに配慮する。また既存の街では、求める効果(日中の暑熱対策主体もしくは夜間も重視、冬季の温度環境も勘案等)やコスト(維持費用の大小等)に応じた対策を進める事が考えられる。

影響	日中の人への熱ストレス			
	都市の気温低減	街区・建物の気温低減	建物のレベル	人への熱ストレス低減
分類	都市の気温低減	街区・建物の気温低減	建物のレベル	人への熱ストレス低減
スケール	都市～地区レベル	街区レベル	建物レベル	地点レベル
内容	<ul style="list-style-type: none"> 連続したオープンスペース(開放的な空間)を確保し、都市を流れる風を活用する。 都市形態の改善 地表面被覆の改善 人工排熱の低減 	<ul style="list-style-type: none"> 植物の活用や地表面被覆を改善する事で、街区の気温低減に寄与する。 街の緑化 遮熱化 保水化 	<ul style="list-style-type: none"> 建物の工夫により、建物内外の気温低減に寄与する。 建物の緑化 <ul style="list-style-type: none"> 屋上緑化 壁面緑化 窓面等の再帰反射化 	<ul style="list-style-type: none"> 人の周りに直接作用して熱ストレスを低減する。 日射を遮る <ul style="list-style-type: none"> 緑陰、人工日除け等 風の活用 <ul style="list-style-type: none"> 送風ファン等 水の活用 <ul style="list-style-type: none"> 微細ミスト等

*ヒートアイランドとは高層ビル群や建築物、道路舗装などが増えたことによる表面被覆の変化や、冷感系・交通量の増加などに伴う人工排熱の増大により、都市部の気温が郊外に比べて高くなる現象(環境省 2016)。ここでは、都市における熱ストレス増大阻害、暑さによる不快感等に対する適応策を主に扱う。死亡リスクや熱中症等は健康分野の「暑熱」収録記事参照。スライドに関しては健康分野の「特定動物感染対策」参照。

国立環境研究所気候変動適応センター 2022年3月改訂

図6 インフォグラフィック「気候変動の影響と適応策：ヒートアイランド」


(出典：国立環境研究所 気候変動適応情報プラットフォーム)

(4) 気候変動適応を進めるために、世界の国々ではどのような取組がされているでしょう？また、日本ではどのような取組がされているのでしょうか？

気候変動に対する世界の国々の取組としては、主に、1992年の気候変動枠組条約の採択、1997年の京都議定書の採択、2015年のパリ協定採択、があります。


パリ協定には、2020年以降、国際社会が気候変動対策にどのように取り組むかが書かれています。その中で、適応については、世界全体で気候変動の悪影響に適応する能力と気候変動した世界にしなやかに対応する力（レジリエンス）を強化すること、そして、温室効果ガスをなるべく排出しないかたちでの発展の促進を目指すこととされています。そして、各国が気候変動の悪影響や適応に関する情報を提出するように促しています。さらに、緩和だけではなく、適応についても、世界全体の進捗状況を定期的に評価することになっています。（ココが知りたい地球温暖化 気候変動適応編 Q8「適応に関する世界全体のとりきめはあるのでしょうか？」より。）

こうした世界の動きを受け、日本では、2015年、国としての基本的な方針や施策を定めた「気候変動の影響への適応計画」が策定されました。2018年には気候変動適応法が制定され、同法律に基づき、企業や国民も含むすべての主体を対象とする「気候変動適応計画」が策定されました。また、最新の科学的知見をまとめた影響評価報告書が2020年12月に出され、2021年10月、その最新の知見を踏まえて、「気候変動適応計画」が改定されました。さらに、2023年5月には気候変動適応法が改正され、熱中症への対策が強化されました。

（参考：  気候変動適応法の概要）

気候変動の影響というのは、地域により異なります。気候条件、地形の違いだけでなく、地域を支える産業や、大切にしたい文化などの違いから、どのような影響がその地域にとって重要で、どんな取組の優先度が高いか、が変わるため、地域で必要な科学的知見を集め、その地域で必要な取組を進めることが求められます。

そのための拠点となる、地域気候変動適応センターが各地域で作られています。例えば岐阜県は、県と大学が共同で拠点を作りました。栃木県は、県庁と地方環境研究所がタッグを組んで拠点を作っています。また、那須塩原市では、市役所内の横断的な組織を設置して拠点とし、適応を通じて市民の幸せなまちづくりを進めるべく取り組んでいます。（各地域の取組例やインタビュー記事は、A-PLATの「地域の取組」ページを参照して下さい。）

自分の地域でどのような気候変動影響が予測されているのかは、A-PLATの将来予測WebGIS（オンライン地理情報システム：Web Geographic Information System）のページから調べることができます。は、その掲載情報の一例で、今世紀末に熱中症によって救急車で搬送される人がどうなるかを示したものです。左側が厳しい緩和策を取った場合、右側が取らなかった場合です。対策を取った場合でも、特に北日本で2倍以上の増加が予測されています。一方、厳しい緩和策を取らなかった場合、全国的に大きく増加し、東北や北海道では5倍を超える地域もある、という予測になっています。まずは地域で予測されている気候変動影響について情報を集め、自分たちでできる取組、地域で必要と思われる取組を考えてみましょう。そうした調べ学習をサポートするツールも、A-PLATに掲載されています。（例：気候変動適応のミステリーを活用した調べ学習指導者向けガイドブック、国立環境研究所・未来のためのESDデザイン研究所、2021年3月発行）

参照URL (2024年2月参照確認)

参照URL 1 国立環境研究所気候変動適応センター 気候変動適応情報プラットフォーム A-PLAT (Climate Change Adaptation Information Platform) <https://adaptation-platform.nies.go.jp/>

図表のページ

気候変動適応法の概要

[平成三十年法律第五十号]
平成30年6月13日公布
平成30年12月1日施行

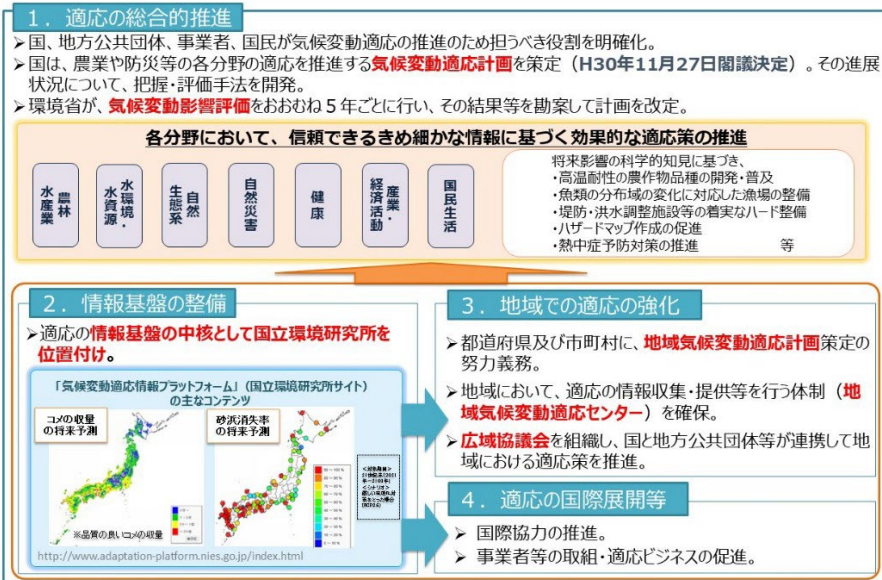


図7 気候変動適応法の概要（出典：環境省資料）

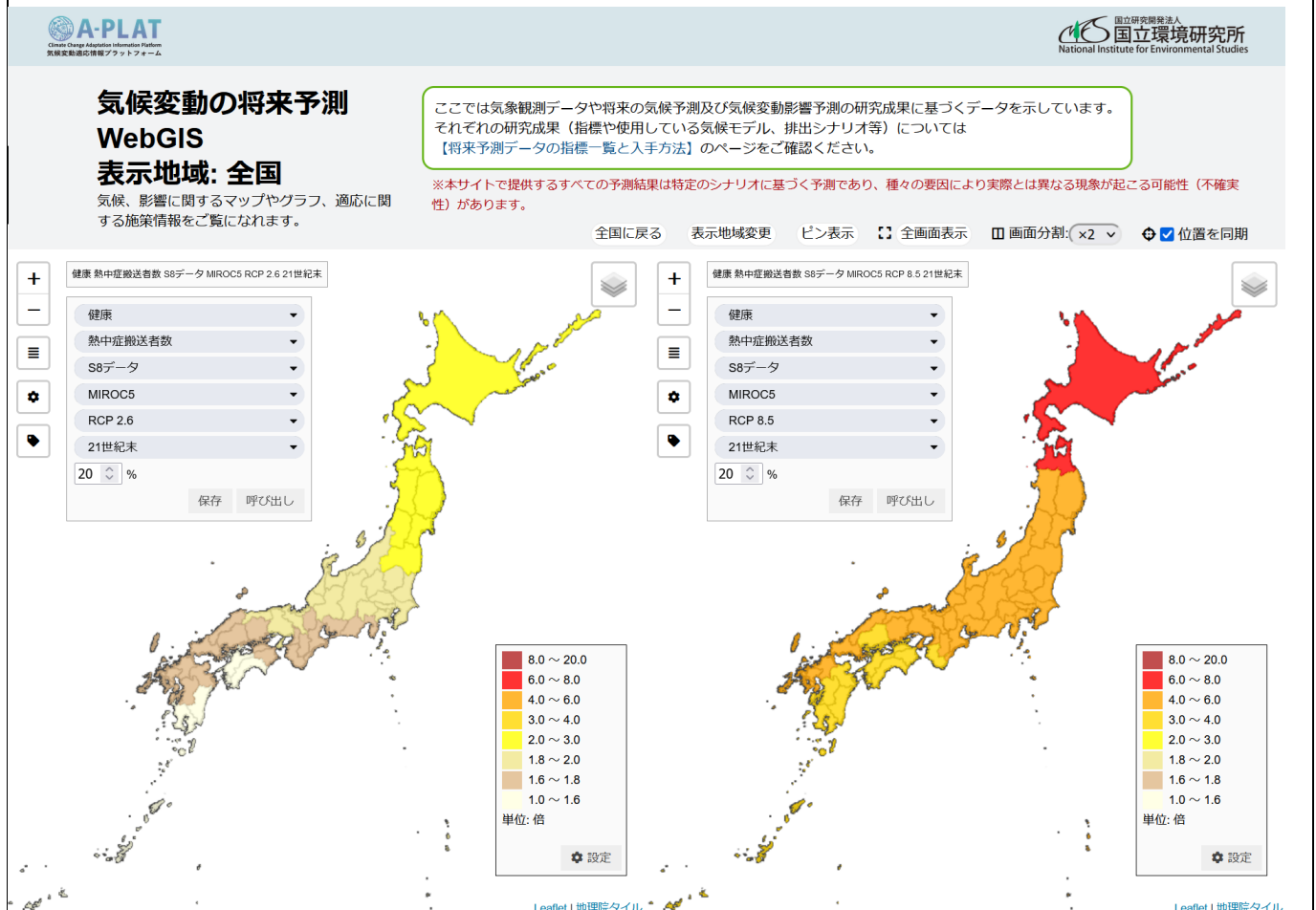


図8 A-PLAT 将来予測WebGIS からの情報提供例
(出典：国立環境研究所 気候変動適応情報プラットフォーム)