

# 気候変動への適応と 地域での取組みについて

国立研究開発法人 国立環境研究所  
気候変動適応センター

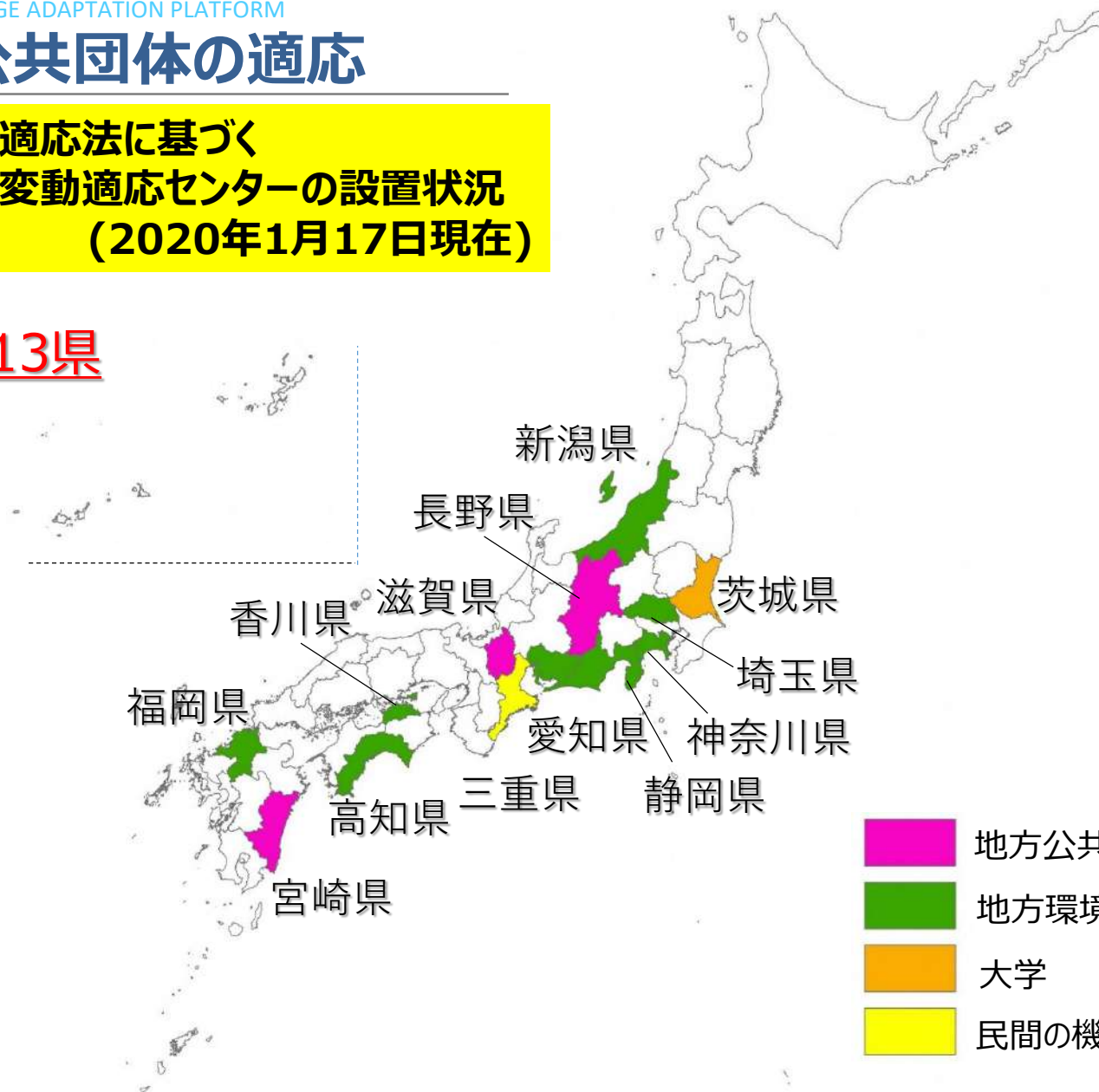
2020年2月21日

## 地方公共団体の適応

気候変動適応法に基づく  
地域気候変動適応センターの設置状況  
(2020年1月17日現在)



計13県



- 地方公共団体（庁内組織等）
- 地方環境研究所
- 大学
- 民間の機関

# 地域気候変動適応センターの活動事例

## 各センターの設立母体の特徴等に応じて活動を実施

### 情報発信

センターだよりの発信 サイエンスカフェ



愛知県環境調査センター



長野県環境保全研究所

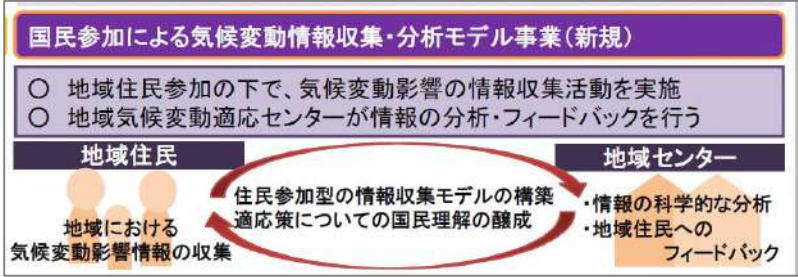
### 研究

環境研究総合推進費への応募やモニタリング調査等の実施

【環境研究総合推進費採択例】

| 研究代表機関        | 課題名                                         | 年度        |
|---------------|---------------------------------------------|-----------|
| 長野県環境保全研究所    | 気候変動適応を推進するための情報デザインに関する研究                  | 2019-2021 |
| 埼玉県環境科学国際センター | 建物エネルギーモデルとモニタリングによる炭素排出量・人工排熱量の高精度な推計手法の開発 | 2019-2021 |

### 国民参加型事業の受託



2019年度受託地方公共団体  
茨城県、静岡県、愛知県、三重県、滋賀県

環境省「気候変動影響評価・適応推進事業」資料より抜粋

### 協議会等の開催

適応策推進の為の協議会等をセンター主体で開催

例：福岡県気候変動適応推進協議会



# 気候変動適応に関する地域センター等との共同研究（案）

## 制度の設置趣旨及び資格等について①

### 設置趣旨

本制度は国環研と地域気候変動適応センター等との研究交流を促進し、環境研究の発展及び気候変動適応法第11条に定める地域への技術的援助を図るために行うものである。

### 資格

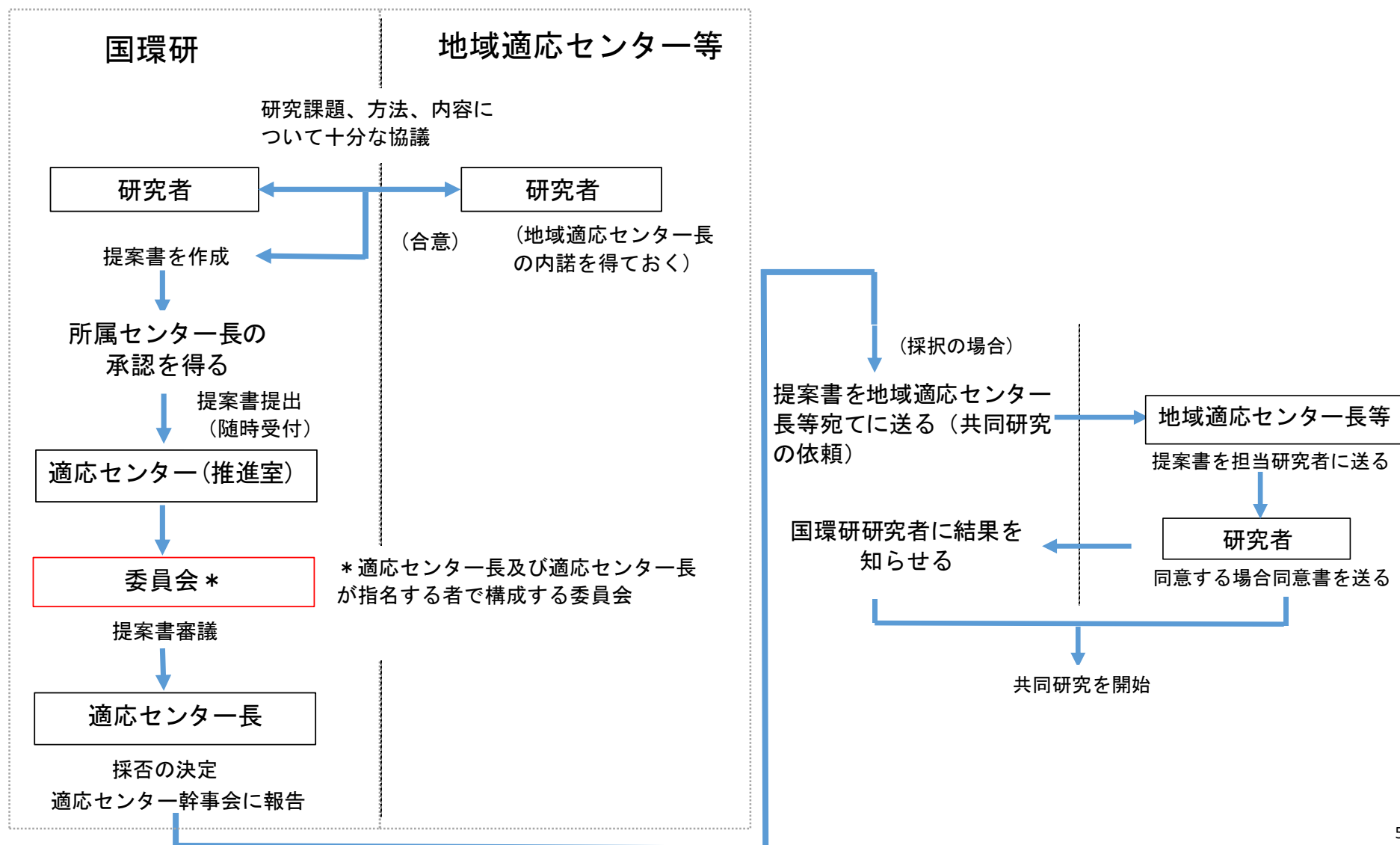
国環研と共同研究を行う研究者は、地域適応センター、又は地方公共団体が地域適応センターの役割を担わせることとして、設立準備を進めている組織に所属し、当該研究実施に必要な能力と経験を有するものとする。

### 研究内容・期間

- 気候変動影響の観測・監視及び予測・評価並びに気候変動適応に関する研究に限る。
- 国環研において共同研究計画を定め、国環研と複数の地域適応センター等の研究者が参加して共同研究を実施するもの。
- 令和3年3月（令和3年度以降は、3カ年を限度とすることを予定）までとする。ただし、継続研究を新たな研究として実施することは妨げない。

# 気候変動適応に関する地域センター等との共同研究（案）

## 共同研究（適応型）応募スキーム



# 気候変動適応策と不確実性

- ・潜在的適応策（既存の施策が気候変動対策となっている）
- ・追加的適応策（将来予測を考慮した気候変動対策）

時間軸

過去

現在

未来

気候変動  
の把握

実測値

予測（不確実性を伴う）

適応策

＜潜在的適応策＞

今ある施策に適応策が実装されている

例）熱中症対策、防災対策等

＜追加的適応策＞

予測を元に、幅を持たせて適応策を策定（順応的管理が有効）

例）治水・水害対策等

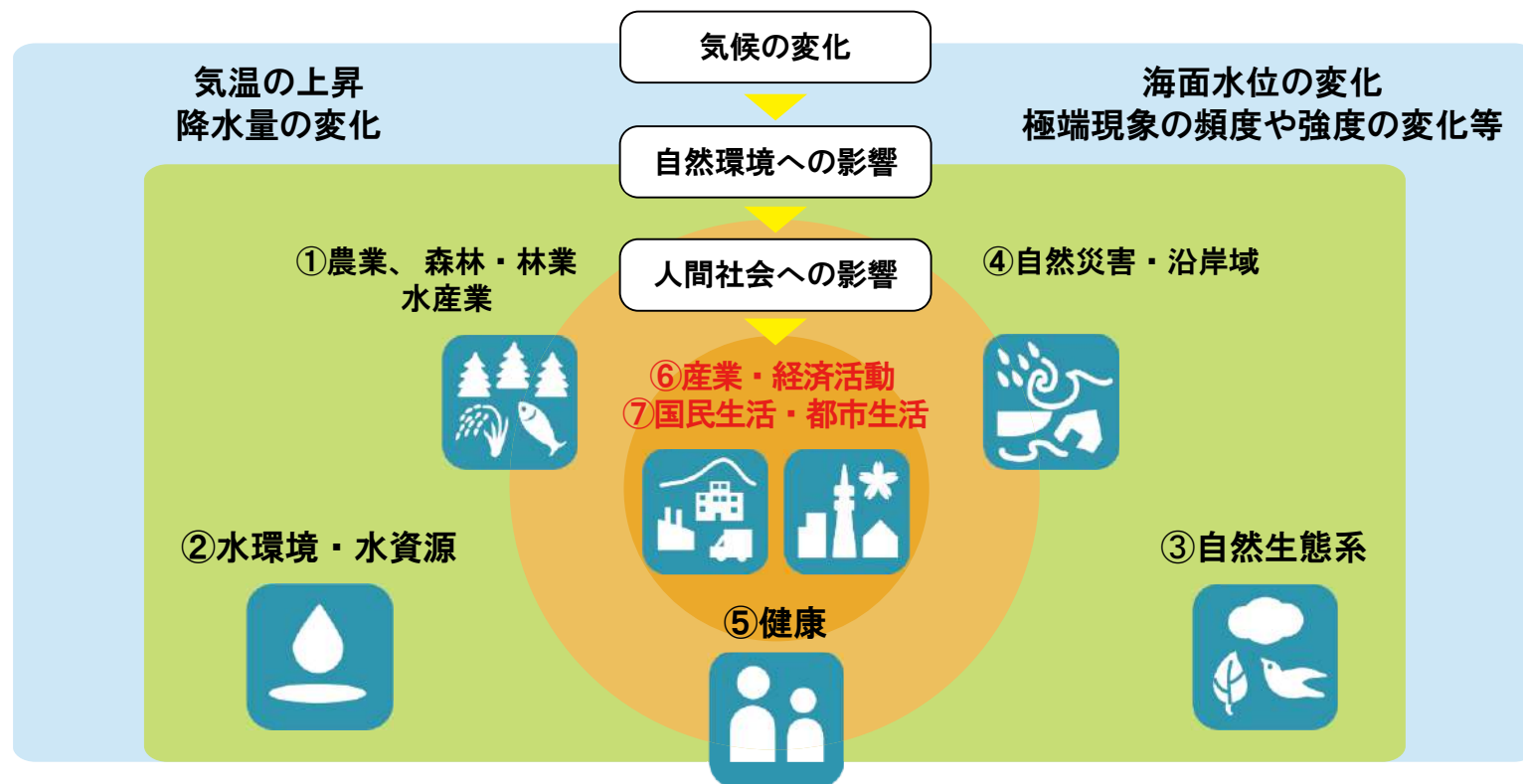
→気候変動適応策は、潜在的適応策として既に行われている。  
追加的適応策の視点を含める事により、気候変動への対応力  
（レジリエンス）の向上に繋がる。



# 気候変動の各分野への影響と部局間連携

気候変動の影響は、気候の変化を直接受けて生じる影響に加え、自然生態系の変化、農業や水産業への影響、自然災害への影響等が、産業・経済活動や生活面にも波及的な影響をもたらす

⇒関連する部局が連携し、将来予測されるリスクを回避・軽減する為の適応策に取り組むことが重要



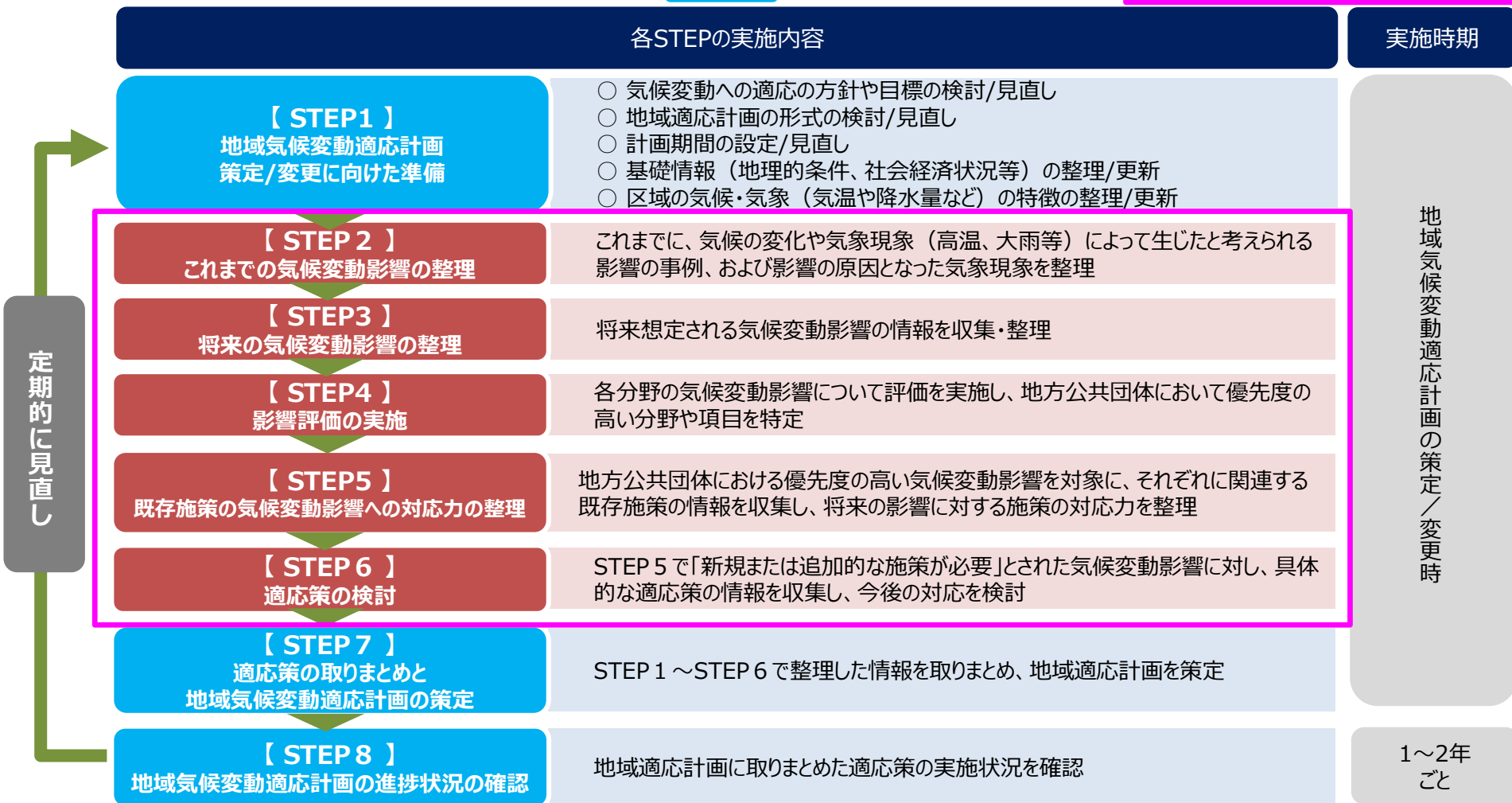
気候変動から産業・経済活動、国民生活・都市生活への影響の流れ

# 地域気候変動適応計画策定/変更の流れ

環境省により「地域気候変動適応計画策定マニュアル（平成30年11月）」が作成されており、その中で計画策定（変更）の流れを8つのSTEPに分けて説明

主幹部局が中心となって実施

主幹部局と関連部局が実施





# 関連部局との検討の進め方

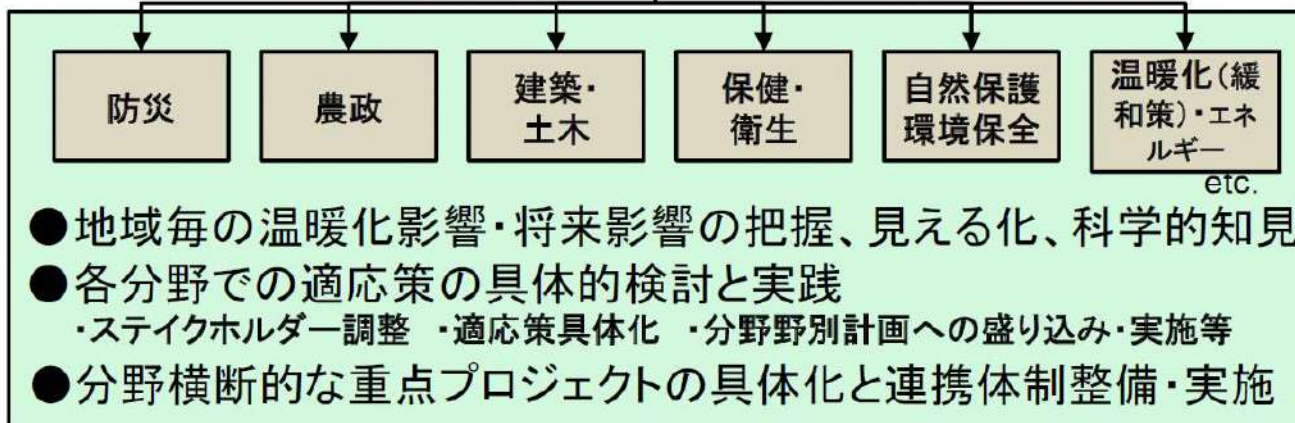
各部局の計画や施策等を共有し、気候変動適応の視点を組み込んだ新たな施策立案に繋げていく事が考えられる

## (追加)自治体適応策の具体的検討の進め方

1. 適応策の検討手順: 地域特性に応じた基本方針・ビジョンの作成  
環境省「適応計画」あるいはS8「適応策ガイドライン」に基づく全庁的なビジョン等

### ●適応基本方針(取組分野、方向等を示す施策方針)の作成

- ・行政各分野への影響の共有
- ・影響の優先順位づけ
- ・適応策実施の共通方針
- ・行政各分野での適応策具体化の考え方と方法等



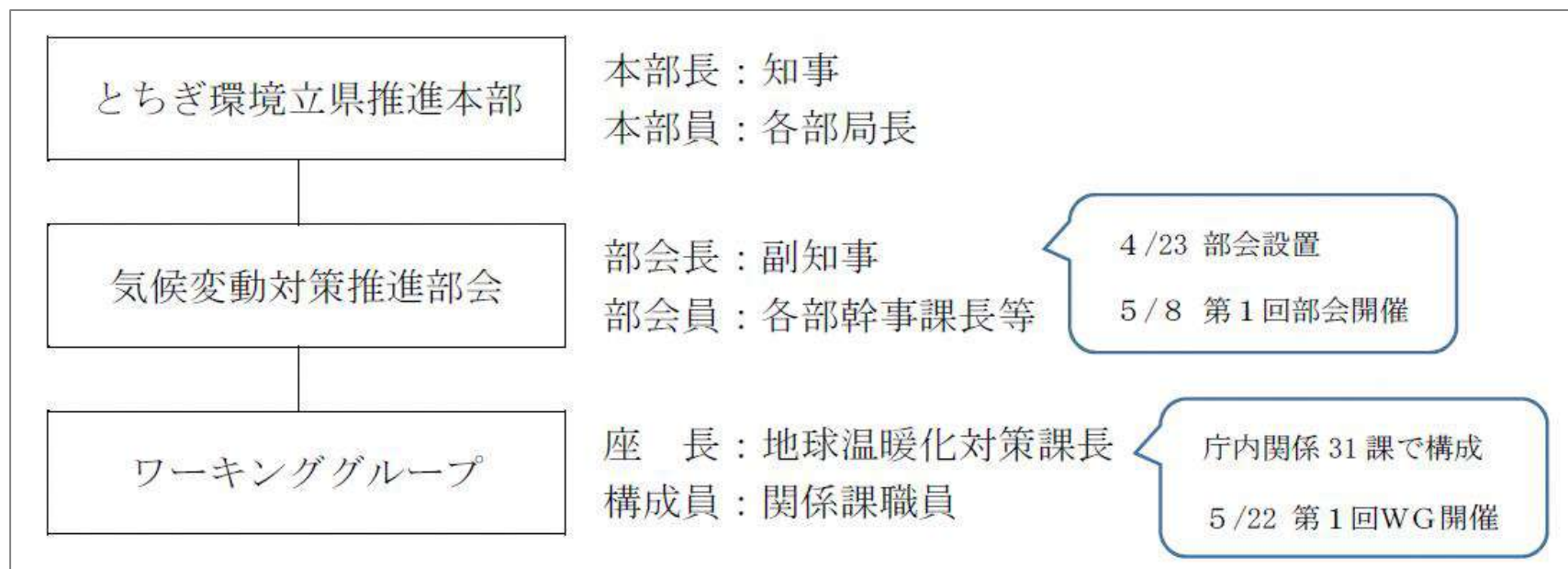
### ●適応策の進捗管理

- ・影響と適応策の状況把握
- ・適応策効果等の評価・見直し
- ・報告と情報公開

## 関連部局との連携例：【栃木県】気候変動対策推進部会の設置

緩和策と適応策を車の両輪として、総合的かつ計画的に推進するため、知事をトップとする「とちぎ環境立県推進本部」に「気候変動対策推進部会」を設置（2019年4月23日）。部会において、地域気候変動適応計画の策定を進めていくとともに、あらゆる関連施策に適応策を組み込むなどにより、全庁一丸となって気候変動対策に取り組んでいく。

### 県庁内における推進体制



# 適応策と各施策の関係

適応と相乗効果をもたらす施策、すなわち、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も重要（気候変動適応計画p8）

【シナジー】適応と緩和の相互作用で、これらの結合した効果は、それぞれが個別に実施された場合の効果の和よりも大きい (AR4 WG2 第18章、NIES CGER訳 <http://www.cger.nies.go.jp/ja/library/ipcc-ar4-wg2/>)

【コベネフィット】一つの目的に向けられた政策又は対策が、社会福祉全般への正味影響に関わらずその他目的に及ぼしうる正の影響 (AR5 SPM 用語集)

## 「京都気候変動適応策の在り方研究会」の事例

- 適応策の時間的・空間的な広がりへの考慮や、幅広い主体への影響を想定
- 適応策を通じた各施策への相乗効果、新規のビジネスを生み出す視点

×

京都らしさを生かした視点

### 京都における適応策の在り方

#### 適応策の検討に当たり求められる視点

##### 1 長期的に考える

後手に回ると費用が膨大になることから、影響の許容範囲を理解し、分野ごとの影響を踏まえ、重大性・時間軸を勘案した対策の実施

##### 2 幅広く対象を想定する

気候変動の影響を受ける対象、また、影響を受ける度合いも様々であることから、幅広く対象を捉え、適切な対策を実施

##### 3 同時解決を図る

緩和策との両立や行政の各施策への適応策の観点の組み込みによる政策の融合を通じたシナジー効果の創出

##### 4 ビジネスにつなげる

適応策に関わる分野は非常に多岐に渡ることから、「費用」、「労力」を無視しないビジネスベースでの取組の推進

##### 5 京都ならではの対策

- ・ 観光や伝統、文化への影響の把握
- ・ 観光客や留学生、通勤者への対策
- ・ 企業・大学との連携
- ・ 歴史、先人の知恵、生活文化を活用した、京都ならではの対策の実施と発信





# 各分野の気候変動適応の動き：農林水産業

## 「気候変動の影響への適応に向けた将来展望」報告書

平成31年3月 農林水産省

⇒今後気候変動が進んでいく過程で、都道府県や産地等が「どの時点で」、「どのような」適応策に取り組む必要があるのか等を自ら判断するための情報を網羅。

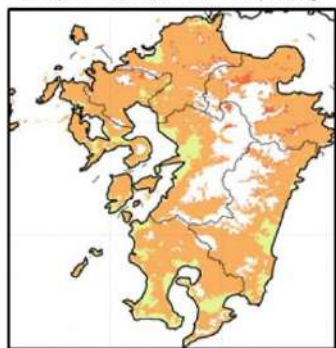
気候変動の影響への適応に向けた  
将来展望

本編（最終報告書）

平成31年3月  
農林水産省

### <影響評価情報>

フクユタカ 7/15出芽



(%) ~-20 -10 0 10~  
減少 ← → 増加

図 3.9-38 気温上昇による収穫指数の変化（「フクユタカ」）  
1981~2000 年を基準として、気温+3℃を想定した場合

### <適応策の種類の整理>

#### ■ イチゴ（早出し促成栽培）



図 5.2-46 適応策の種類の整理\_イチゴ（早出し促成作型）（気温・収量）  
（各適応策の詳細情報は表 5.2-46 を参照下さい）

#### ■ イチゴ（夏秋栽培）



図 5.2-48 適応策の種類の整理\_イチゴ（夏秋栽培）（気温・収量）  
（各適応策の詳細情報は表 5.2-48 を参照下さい）



図 5.2-49 適応策の種類の整理\_イチゴ（夏秋栽培）（気温・病害虫）  
（各適応策の詳細情報は表 5.2-49 を参照下さい）

### <適応策の取組事例の紹介>



岡山県では「きぬむすめ」、「にこまる」等が栽培されている





# 各分野の気候変動適応の動き：水環境・水資源／自然災害・沿岸域

国土交通省の「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」において、治水計画等へ将来予測を取り入れるための技術的評価を実施し提言をまとめる（2019年10月）

## 気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言【概要】

### I 顕在化している気候変動の状況

- ・IPCCのレポートでは「気候システムの温暖化には疑う余地はない」とされ、実際の気象現象でも気候変動の影響が顕在化

#### <顕在化する気候変動の影響>

|    | 既に発生していること                                                           | 今後、予測されること                                                                                 |
|----|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 気温 | ・世界の平均気温が1850～1900年と2003～2012年を比較し <b>0.78℃上昇</b>                    | ・21世紀末の世界の平均気温は更に <b>0.3～4.8℃上昇</b>                                                        |
| 降雨 | ・豪雨の発生件数が約30年前の <b>約1.4倍に増加</b><br>・平成30年7月豪雨の陸域の <b>総降水量は約6.5%増</b> | ・21世紀末の豪雨の発生件数が <b>約2倍以上に増加</b><br>・短時間豪雨の発生回数と降水量がともに増加<br>・ <b>流入水蒸気量の増加</b> により、総降水量が増加 |
| 台風 | ・H28年8月に北海道へ3つの台風が <b>上陸</b>                                         | ・日本周辺の <b>猛烈な台風の出現頻度が増加</b><br>・ <b>通過経路が北上</b>                                            |

### II 将来降雨の変化

#### <将来降雨の予測データの評価>

- ・気候変動予測に関する技術開発の進展により、地形条件をより的確に表現し、治水計画の立案で対象とする台風・梅雨前線等の気象現象をシミュレーションし、災害をもたらすような極端現象の評価ができる大量データによる気候変動予測計算結果が整備

#### <将来の降雨量の変化倍率> <暫定値>

- ・RCP2.6(2℃上昇相当)を想定した、将来の降雨量の変化倍率は全国平均約1.1倍

| 地域区分             | RCP2.6<br>(2℃上昇) | RCP8.5<br>(4℃上昇) |
|------------------|------------------|------------------|
| 北海道北部、北海道南部、九州北部 | 1.15倍            | 1.4倍             |
| その他12地域          | 1.1倍             | 1.2倍             |
| 全国平均             | 1.1倍             | 1.3倍             |



※IPCC等において、定期的に予測結果が見直されることから、必要に応じて見直す必要がある。  
※河川や電線大島などの島しょ部は、モデルの再現性に課題があり、検討から除いている

### III 水災害対策の考え方

- 水防災意識社会の再構築する取り組みをさらに強化するため
- ・気候変動により増大する将来の水災害リスクを徹底的に分析し、分かりやすく地域社会と共有し、社会全体で水災害リスクを低減する取組を強化
- ・河川整備のハード整備を充実し、早期に目標とする治水安全度の達成を目指すとともに、水災害リスクを考慮した土地利用や、流域が一体となった治水対策等を組合せ

### IV 治水計画の考え方

- ・気候変動の予測精度等の不確実性が存在するが、現在の科学的知見を最大限活用したできる限り定量的な影響の評価を用いて、治水計画の立案にあたり、実績の降雨を活用した手法から、**気候変動により予測される将来の降雨を活用する方法に転換**
- ・ただし、解像度5kmで2℃上昇相当のd2PDF(5km)が近々公表されることから、河川整備基本方針や施設設計への降雨量変化倍率の反映は、この結果を踏まえて、改めて年度内に設定

#### <治水計画の見直し>

- ・パリ協定の目標と整合する**RCP2.6(2℃上昇に相当)を前提に、治水計画の目標流量に反映し、整備メニューを充実**。将来、更なる温度上昇により降雨量が増加する可能性があることも考慮。
- ・気候変動による水災害リスクが顕在化する中でも、目標とする治水安全度を確保するため、**河川整備の速度を加速化**

#### <河川整備メニューの見直し>

- ・気候変動による更なる外力の変化も想定した、**手戻りの少ない河川整備メニュー**を検討
- ・施設能力や目標を上回る洪水に対し、**地域の水災害リスクを低減する減災対策**を検討
- ・雨の降り方(時間的、空間的)や、土砂や流木の流出、内水や高潮と洪水の同時発生など、**複合的な要因による災害にも効果的な対策**を検討

#### <合わせて実施すべき事項>

- ・外力の増大を想定して、**施設の設計や将来の改造を考慮した設計や、河川管理施設の危機管理的な運用等**も考慮しつつ、検討を行うこと。
- ・施設能力を上回る洪水が発生した場合でも、被害を軽減する危機管理型ハード対策などの構造の工夫を実施すること。

### V 今後の検討事項

- 気候変動による、気象要因の分析や降雨の時空間分布の変化、土砂・流木の流出形態、洪水と高潮の同時発生等の定量的な評価やメカニズムの分析
- 社会全体で取り組む防災・減災対策の更なる強化と、効率的な治水対策の進め方の充実



# 自然災害・沿岸域分野の適応事例：多目的遊水地機能の整備

## 鶴見川多目的遊水地

鶴見川流域にある新横浜公園（神奈川県）は、多目的遊水地の中に整備されており、平常時は公園として利用され、洪水時には治水施設としての役割を果たす

⇒鶴見川の水位上昇時、一時的に河川の水を引き込み、洪水の一部を溜めることで下流域への洪水被害を低減

⇒公園内にある日産スタジアムは、千本以上の柱の上に乗る形で建設されており、洪水時にはスタジアムの下にも貯水が可能

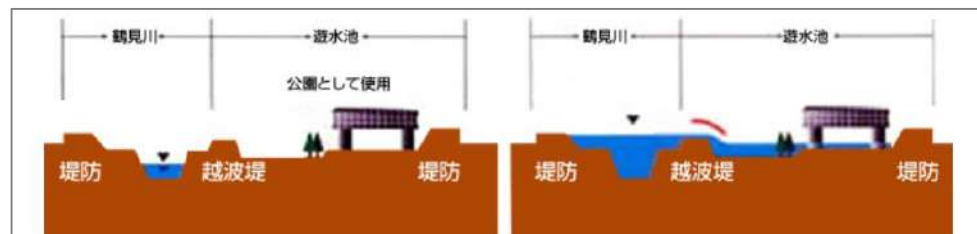


図 遊水地の仕組み、(左)平常時 (右)洪水時

(作成：京浜河川事務所)

令和元年台風19号による大雨で鶴見川の水位上昇の際も約94万 $\text{m}^3$ の洪水を一時的に貯留

平常時



越流時



約94万 $\text{m}^3$ を貯留した鶴見川多目的遊水地



出典：A-PLAT適応策データベース「鶴見川多目的遊水地の中にある新横浜公園」 [https://adaptation-platform.nies.go.jp/db/measures/report\\_043.html](https://adaptation-platform.nies.go.jp/db/measures/report_043.html)

国土交通省関東地方整備局京浜河川事務所、令和元年10月16日（水）記者発表資料「鶴見川多目的遊水地で台風19号の洪水を貯留～運用開始以降、3番目の洪水量を貯留～」  
[http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr\\_content/content/000758712.pdf](http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000758712.pdf)

# 各分野の気候変動適応の動き：自然生態系分野

## 「生物多様性分野における気候変動への適応（環境省）」

自然生態系分野における適応の考え方や事例等の提示



生物多様性分野における気候変動への適応

環境省  
Ministry of the Environment

### 適応の基本的考え方

- 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。
- 気候変動以外の要因によるストレスの軽減や生態系ネットワークの構築により、気候変動に対する適応性の高い健全な生態系の保全と回復を図る。
- モニタリングにより気候変動に伴う生態系と種の変化を把握する。

### 適応の3つの視点

|                                      |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| 気候変動が生物多様性に与える悪影響を低減するための自然生態系分野の適応策 | 【PDF】P.9-12 参照  |
| 他分野の適応策が行われることによる生物多様性への影響の回避        | 【PDF】P.13-14 参照 |
| 気候変動に適応する際の戦略の一部として生態系の活用            | 【PDF】P.15-16 参照 |

### 適応策を検討する際に考慮すべきこと

|                       |                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 気候変動影響の自然環境保全施策への組み込み | 国立公園の公園計画や管理運営計画、自然環境保全に関する国の計画、レッドリスト記載種や保護指定種の評価など、自然環境の関連施策において気候変動の影響を考慮することが必要です。次の見出しの順に目標や方向性を提示するほか、適切な指標を把握するためのモニタリングについても併せて検討する必要があるとします。                                           |
| 適応アプローチ               | 生物多様性が受ける影響とそれに伴う生態系サービスへの影響についての不確実性に対応するためには、科学的知見を充実させて不確実性を減らしていくことが重要です。<br>実際の取組については、事前に十分な調査を行った結果を予測するとともに、事業着手後もモニタリングを行い、その結果を科学的に評価し、事業の進捗に反映する適応アプローチで取り組むことが重要です。                 |
| 関係機関の企画・形成・役割分担、連携・協力 | 適応策については、どのような生態系や生態系サービスに注目して対策を講じるか、継続的な方針を定めていく、といった方針の選択が必要です。したがって、適応策の計画・実施にあたっては、関係する国の行政機関、地方公共団体、地域住民、NGOやNPO、自然環境に関し専門的知識を有する者等の多様な主体が協力を共有し、十分な合意形成を図り、役割分担をしつつ、連携して総合的に対応することが必要です。 |
| 情報共有                  | 気候変動による生物多様性への影響は、広く国民にも影響が及びます。そのため、生物多様性への影響の現状、不確実性をふまえた対策や、地域の方針や現状、適応策の動向と取組等について、情報共有や普及啓発が重要です。                                                                                          |
| 人材育成                  | 適応策を適切かつ効果的に進めるためには、それに携わる人材が必要な役割を持つことから、長期的な視点で人材の育成を図ることが必要です。                                                                                                                               |

## 「国立公園等の保護区における気候変動への適応策検討の手引き（環境省）」

自然生態系分野における適応策の考え方や、特に国立公園等の保護区における適応策検討の手順等を提示



環境省  
Ministry of the Environment

国立公園等の保護区における気候変動への適応策検討の手引き

### 国立公園等の保護区における適応策検討のステップ

#### 2-1 適応策検討のステップ

対象とする保護区における具体的な適応策を検討するため、図2-1のように、対象となる保護区の基礎情報を収集し、既に気候変動の影響による変化が顕在化している、または懸念されている評価指標を現地のヒアリングなどを通じて決定し、その評価対象について

得られた気候シナリオによる予測を行い、予測結果に基づいて適応オプションを検討し、関係者との意見交換を行うことで保全や利用に関する計画を策定するという手順で進めていきます。

ステップ1  
基礎情報の収集・整理  
気候変動の現状と将来予測

ステップ2  
評価対象のデータ収集  
気候変動の現状と将来予測

ステップ3  
将来の気候変動の予測  
気候変動の現状と将来予測

ステップ4  
適応オプションの検討  
気候変動の現状と将来予測

ステップ5  
関係者の協議や意見の聴取  
気候変動の現状と将来予測

ステップ6  
保全や利用に関する計画の策定  
気候変動の現状と将来予測

ステップ7  
適応策の実施  
気候変動の現状と将来予測

図2-1 適応策検討のステップ

# 自然生態系分野の適応事例：新たな松林防除

松くい虫被害が広がってしまった状況で守るべき松林を維持存続する為に、個別技術を総動員する新たな防除体系を提案





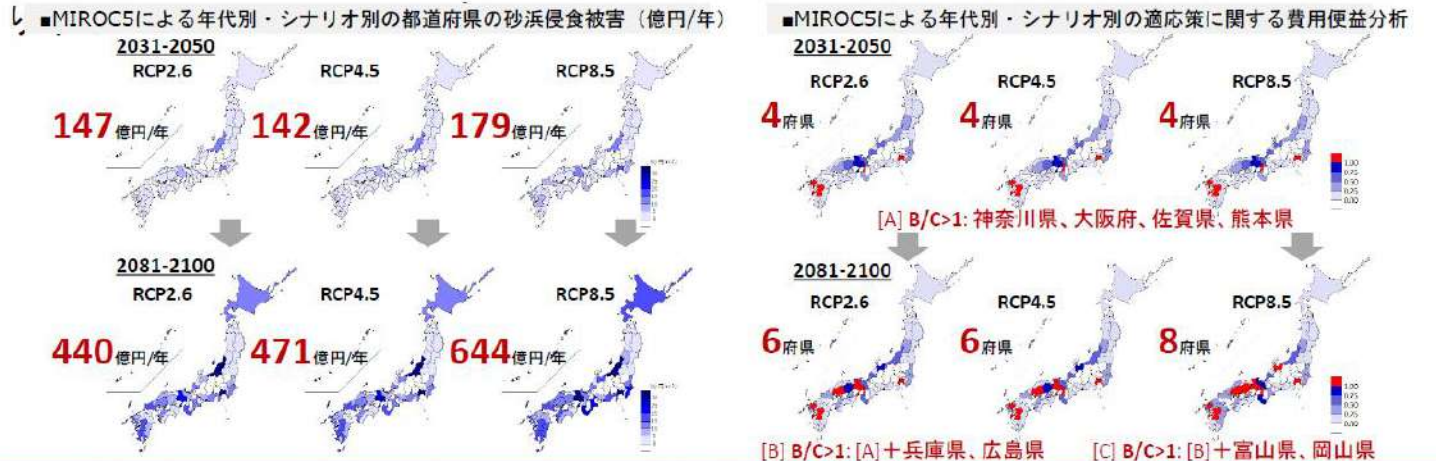
# 各分野の気候変動適応の動き：産業・経済活動

気候変動適応技術社会実装プログラム（SI-CAT）において、経済影響評価及び適応策の在り方の考察等に関する研究が進められている

(ii) b-⊖ 兵庫県立大学  
経済影響評価：被害・政策マトリックス開発

研究目標：気候変動による影響別・都道府県別の経済的影響を定量的に評価するため、環境経済評価指標及び物理的影響評価指標を用いた気候変動の経済的影響と経済効率的な気候変動適応策の経済評価を行う。また、国・地方自治体・他参画機関へ情報提供を

これまでに得られた主な成果：旅行費用法モジュールを組み込んだ応用一般均衡モデルを用いて、気候変動による砂浜侵食の都道府県別の経済被害および砂浜回復を目的とした適応策の費用便益分析を行った。なお、適応策は養浜事業によって砂浜を侵食前の状態に回復することができると仮定し、32都道府県の養浜事業を参考に、単位面積あた



地方公共団体への貢献・連携、アウトリーチ等：b-⊖名城大学の推定結果と合わせて、各都道府県における各影響項目（沿岸域・砂浜の消失、水害、幸福度調査&VSL算定による暑熱環境評価など）について被害と適応策の経済学的評価を行う。また、自治体及び地域の有力主体との連携の下で、具体的な適応の在り方を考案し、その効率性を吟味



産業・経済活動分野における適応事例：地方自治体の取組み

民間企業向け普及啓発

地方自治体主催で企業活動に沿った気候変動適応に関するセミナー等を開催

【神奈川県】



【富山県】

【大阪府】



適応ビジネスの検討

「京都気候変動適応策の在り方研究会」

京都府・京都市協調で気候変動適応策の在り方や進め方等について検討する中で、適応ビジネス創出支援の体制等の検討も進めている

出典：神奈川県「民間企業向け気候変動適応セミナー」<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/ap4/evt/20190826adapt-seminar.html>  
富山県「地球温暖化防止・適応策セミナー」[http://www.pref.toyama.jp/cms\\_sec/1705/kj00021082.html](http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1705/kj00021082.html)  
大阪府「事業者向け温暖化「適応」セミナー「温暖化「適応」と持続的なビジネス展開」」  
[http://www.pref.osaka.lg.jp/chikyukankyo/jiyotoppage/tekiou\\_business\\_r1.html](http://www.pref.osaka.lg.jp/chikyukankyo/jiyotoppage/tekiou_business_r1.html)  
京都府HP「第3回京都気候変動適応策の在り方研究会」<https://www.pref.kyoto.jp/tikyu/adaptation/dai3kaikenkyukai.html>

前回の各論点に対する意見④

＜I＞今後の検討に当たり求められる視点について

【適応×京都らしさ×ビジネス】

- 適応ビジネス
  - ・ ビジネスベースで進む分野は、補助金に依存しない自立した仕組みが必要。
  - ・ 季節という年間の軸の他に、暑さは1日の軸も。比較的涼しい早朝や夜をより活用するという視点は重要。そこからビジネスが生まれる可能性も。
  - ・ ビジネスが生じる仕組みづくりが重要。京都は多くのベンチャー企業を輩出してきたまちであり、予測を行う上で必須な計測関連技術に強みを持つ事業者も多く、適応ビジネスと親和性が高い。
  - ・ ベンチャー企業のアイデアコンテストなどを行ってもよいのでは。
  - ・ 適応ビジネスへの参入事業者数などを進捗指標とすることも京都らしい。



# 各分野の気候変動適応の動き：国民生活・都市生活

## 国土交通省「グリーンインフラ推進戦略（令和元年7月）」を公表

### グリーンインフラとは？

社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを進める取組

### 基本方針

自然環境が有する多様な機能を活用しつつ、多様な主体の幅広い連携のもとに行うグリーンインフラの取組を社会資本整備や土地利用等を進める際の検討プロセスにビルトイン

### 推進方策の枠組み

- （１）グリーンインフラ主流化のための環境整備  
⇒グリーンインフラ官民連携プラットフォーム（仮称）の創設等
- （２）グリーンインフラ推進のための支援の充実  
⇒モデル事業の実施と優良事例の横展開等
- （３）グリーンインフラに関する評価手法の開発等  
⇒国土管理の観点からのリスク低減効果等の分析等



総合治水対策による雨水の保水・浸透を図るとともに、あらゆる都市空間を活用して植栽の成長を促し、蒸発散効果でヒートアイランド対策にも寄与

- ① 公共施設、公園、歩道等の透水性舗装や浸透ます等の整備
- ② 住宅・建築物敷地への雨水浸透ます、雨水貯留タンクの設置助成

