

気候変動適応における広域アクションプラン策定事業 中国四国地域

広域アクションプラン報告

令和5年3月

中国四国地方環境事務所
(株式会社 地域計画建築研究所
共同実施者：広島大学、高知大学)

山林の植生・シカ等の生態系分科会

山林の植生・シカ等の生態系分科会 ① 事業概要

テーマ：山地・森林等の植生及びニホンジカ等の生態系における気候変動影響への適応

中国山地や四国山地などの高標高域では、高標高域の植生や希少植物の分布適域が気温上昇に伴って減少する可能性や、ニホンジカの生息域拡大によって、植生等への被害が発生することが指摘されている。これらは、自然生態系への影響だけでなく、各地域の観光や林業等の産業、防災等にも関わる重要な課題であり、関係する都道府県等の区域を越えた広域的かつ共通的な課題であることから、気候変動影響や適応策に関する情報を収集し、アクションプランの策定を目指す。

<アドバイザー> ※敬称略

高知大学名誉教授 石川 慎吾
兵庫県立大学准教授／兵庫県森林動物
研究センター主任研究員 藤木 大介

<オブザーバー>

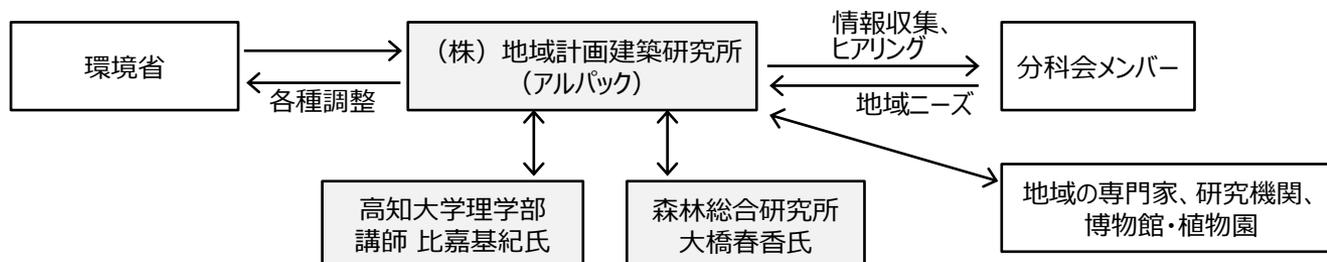
各県・政令指定都市のテーマに関係する部局、
地域気候変動適応計画を所管する部局等

<メンバー>

令和5年1月現在

| 種別 | メンバー |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 地方公共団体 | 鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県 |
| 地域気候変動適応センター | 鳥取県、島根県、山口県 |
| 地域地球温暖化防止活動推進センター | 鳥取県、広島県 |
| 地方支分部局 | 農林水産省林野庁近畿中国森林管理局、四国森林管理局、国土交通省四国地方整備局、気象庁大阪管区気象台、福岡管区気象台、環境省中国四国地方環境事務所 |
| 研究機関 | 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所四国支所 |
| 企業 ほか | - |

<実施体制>



将来予測（ニホンジカ分布等）、
アクションプラン検討

ニホンジカの分布予測モデル

山林の植生・シカ等の生態系分科会 広域アクションプラン①

背景（気候変動影響）

- 気温上昇による高標高域の植生や希少植物等の分布適域の縮小・消失
- 積雪減少等に伴うニホンジカの生息域拡大による植生等への影響
 ……影響が急速かつ深刻であり、観光・林業等の産業や山地防災などに与える影響も大

地域の現状と課題

- 気温上昇等による直接的な影響は未確認
- 剣山山系等ではニホンジカの影響が深刻化（回復は困難）
- ニホンジカの侵入なし／侵入初期の地域では、今後の予測と、未然の被害防止に向けたモニタリングや戦略的な取組が必要
- 高標高域には県境、自然公園、鳥獣保護区、国有林等があるため、関係主体の連携が重要

2つの適応アクション

①ニホンジカの生息域拡大等に伴う

植生への将来影響予測を踏まえた適応策の選択

- 地域ごとに将来のニホンジカの生息域や植生衰退度を予測
- 年代ごとに実行すべき適応オプションを整理し、将来を見通した上で、モニタリングしながら順応的に行動

< 将来予測 >

- ニホンジカ生息域
- 植生衰退度
- 植生・希少植物の分布適域

< 想定される適応オプション >

- 健全な生態系の維持・回復
- ニホンジカの個体数管理
- 生息域外保全
- モニタリング 等

各地域で年代ごとに実行すべき適応オプションを整理

適応の推進

（中長期的な施策検討や普及啓発に活用）

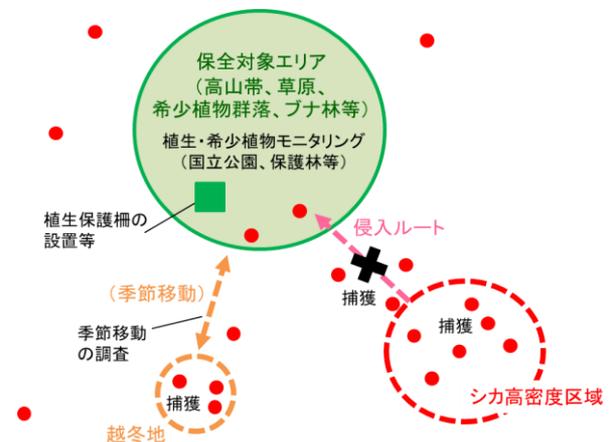
②ニホンジカの生息域拡大による高標高域の植生等への被害の未然防止に向けたモニタリング情報の共有及び適応策の実施

- 関係主体が有するモニタリング等の情報を共有
- 情報を活かし、未然の植生保護柵の設置や、侵入ルート上・高密度地域等における効率的な捕獲を実施

優先度の高い
適応オプション



モニタリング
情報を反映



山林の植生・シカ等の生態系分科会 広域アクションプラン②

適応アクション① ニホンジカの生息域拡大等に伴う植生への将来影響予測を踏まえた適応策の選択

目的

- ニホンジカの分布拡大及び気候変動による高標高域の重要な植生や希少植物等への影響を未然に防止する。

適応アクション

- 右図のように将来予測を実施
- 予測結果を踏まえて、各地域で年代別に取り組むべき適応オプションを整理し、下に示す「対応表」を作成・更新
- 「対応表」の内容を中長期的な施策検討や普及啓発に反映

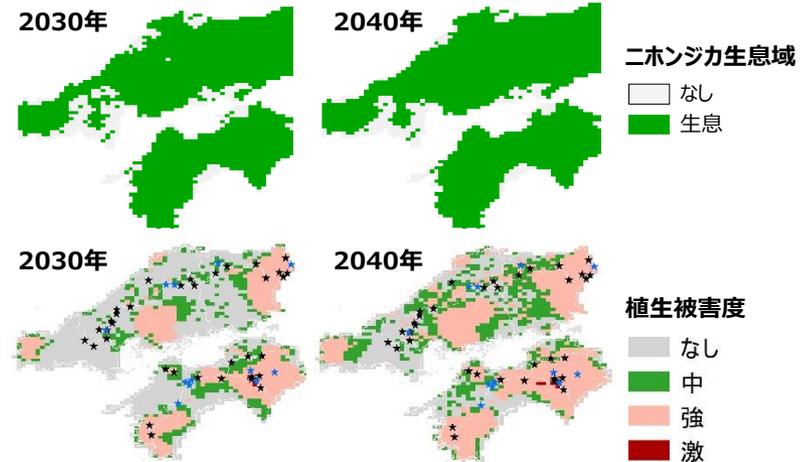
表 想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表

| | | 2019年 | 2025年 | 2030年 | 2035年 | 2040年 | 2045年 | 2050年 |
|---------|--------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|------------|---------------------|------------|---------------|--------------|
| 環境変化 | ニホンジカ生息状況 | なし～生息域 | | | 生息域 | | | |
| | ニホンジカ植生被害 | なし～中 | | | 中～強 | | | |
| | 植生・植物の分布適域 | なし | | | 影響初期 | | | |
| 適応オプション | モニタリング | 周辺の影響・ニホンジカ侵入経路の把握 | | | | | | |
| | | 監視対象の選定 | 植生・希少植物への影響把握 → 土壌保全や山地災害防止機能の低下の把握 | | | 監視対象の選定 | | 植生・希少植物の状況監視 |
| | 健全な生態系の維持・回復 | 保全対象の検討 | | 予防的な保護柵の設置 | | 植生保護柵の設置強化 | | |
| | | 気候変動以外のストレスの低減 | | | | | | |
| | ニホンジカの侵入・分布拡大抑制 | 造林地・牧草地・農地の管理（柵の設置等） | | | | | | |
| | | 侵入経路や高密度地域におけるニホンジカ捕獲（侵入経路における遮断障壁の設置） | | | | | | |
| | 現在の生態系・種を維持するための管理 | | | | | | 刈り払い・除伐の必要性検討 | |
| | 気候変動への順応を促す管理 | | | | | | 移植等の必要性検討 | |
| 生息域外保全 | 保全対象の検討 | | 希少植物の種子採取 | | 消失の危険性の高い個体群の緊急保存措置 | | | |
| | 保全対象の検討 | | 希少植物の種子採取 | | | | | |

凡例

ニホンジカの分布拡大による影響に対するアクション

気候変動による直接的な影響に対するアクション



★ 亜高山帯・冷温帯の自然植生 ★ 亜高山帯・冷温帯の自然植生（ホットスポット）

図 ニホンジカの生息域（上）及び植生被害度（下）の予測結果（高知大学作成）

実施体制・主体／ロードマップ

- 本事業の検討成果を各主体がそれぞれの計画や既存事業に順次反映するとともに、モニタリング情報等に応じて適応オプションを選択
- 広域協議会の場を活用して、将来予測情報の更新等に関して情報共有・協議
- 将来予測情報の更新は、数年に1度を想定（気候シナリオやニホンジカ広域分布情報の更新に対応）

太平洋の沿岸生態系分科会

太平洋の沿岸生態系分科会 事業概要

テーマ：海水温の上昇等による太平洋沿岸域の海洋生態系の変化への適応

中国四国地方は太平洋、瀬戸内海及び日本海に面しているが、太平洋側では沿岸域におけるサンゴやオニヒトデ等の生息域が北上し、サンゴ等の海洋資源や地域産業への影響も考えられる。対策には、広域的かつ共通的な取組が必要であるため、気候変動影響や適応オプションに関する情報を収集し、アクションプランの策定を目指す。

<アドバイザー> ※敬称略

公益財団法人黒潮生物研究所長 目崎拓真

<メンバー>

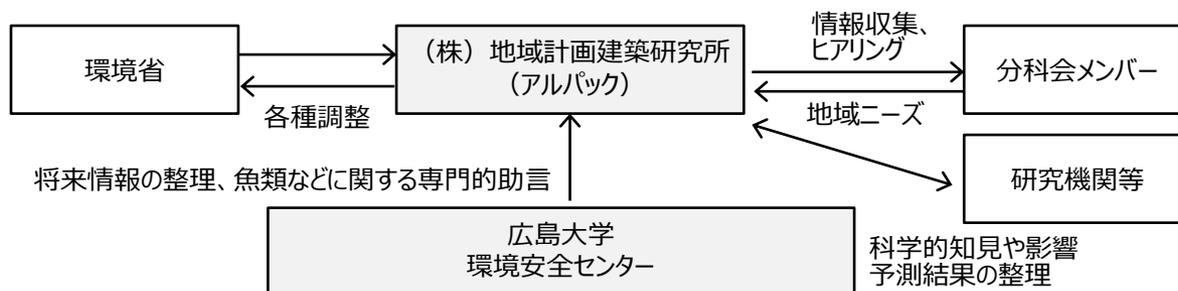
令和5年1月現在

| 種別 | メンバー |
|-------------------|---------------------------------------------------|
| 地方公共団体 | 徳島県、愛媛県、高知県 |
| 地域気候変動適応センター | — |
| 地域地球温暖化防止活動推進センター | — |
| 地方支分部局 | 国土交通省四国地方整備局、気象庁大阪管区气象台、気象庁福岡管区气象台、環境省中国四国地方環境事務所 |
| 研究機関 | — |
| 企業 ほか | — |

<オブザーバー>

各県のテーマに関係する部局、地域気候変動適応計画を所管する部局等

<実施体制>



太平洋の沿岸生態系分科会 広域アクションプラン①

背景（気候変動影響）

- 海水温の上昇に伴うサンゴ群集の分布拡大、藻場の減少
- サンゴ白化現象の発生増加
- オニヒトデ等食害生物の生息域変化
- 南方系魚種等の生息域拡大 等

地域の現状と課題

- **順応的な保全管理や利活用**を進め、地域の持続可能性を高めることが重要
- サンゴや南方系魚種の増加を**プラスの影響**として観光等に活用できる可能性がある
 - ▶ 生態系の現状や**将来影響に関する情報**が不足
 - ▶ 生態系の現状・変化の**モニタリング継続**が必要
 - ▶ モニタリングや食害生物駆除等の**従事者の高齢化、継続的な予算確保**が課題

想定される 適応オプション

- 気候変動以外のストレスの低減
- 保護地域の設定・範囲の見直し
- 漁法・漁獲対象種の検討
- サンゴや南方系魚種の観光活用
- 競合種の駆除
- モニタリング など

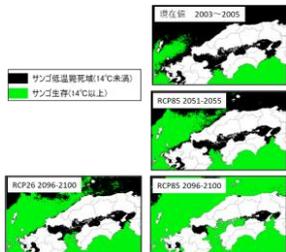
2つの適応アクション

① 将来予測を踏まえた適応の方針検討と見直し

- 将来のサンゴや魚種等の分布を予測することで、いつ・どこで・どのような適応オプションが必要か把握し、将来を見据えた適応を推進
- モニタリング情報や気候変動情報を踏まえて、方針を見直しながら、順応的に適応を推進

② 広域ネットワークによるモニタリングと情報共有

- 専門家でなくても実施できる簡易手法を導入し、裾野を広げたモニタリングにより広く情報を収集
- モニタリング結果や各主体の取組の情報を共有・集約し、適応や情報発信を推進



将来予測

| | 2020-2025 | 2026-2030 | 2031-2035 | 2036-2040 | 2041-2045 | 2046-2050 | 2051-2055 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| サンゴ | 発生 |
| オニヒトデ | 発生 |
| 南方系魚種 | 発生 |
| 海水温(標準) | +0.7℃ | +0.9℃ | +1.1℃ | +1.2℃ | +1.4℃ | +1.5℃ | +2.0℃ |
| 2000年現在の海面 | | | | | | | |

| | |
|-------------|----------------------------|
| モニタリング | 環境変化が監視 (海象観、サンゴ等のモニタリング) |
| 生態系管理 | 食害生物の生息域見直し (食害性魚種、オニヒトデ等) |
| 生態系利活用 | 観光利用の推進 |
| 競合種駆除 | 食害生物の駆除 (食害性魚種、オニヒトデ等) |
| 保護区(海域)の見直し | 生態系や利用形態の変化に対応した見直し検討 |

年代別の適応オプション整理

年代別の適応オプション整理

優先度の高い
適応オプション



モニタリング
情報を反映



市民参加型モニタリング



定点撮影
(映像アーカイブ)

太平洋の沿岸生態系分科会 広域アクションプラン②

適応アクション① 将来予測を踏まえた適応の方針検討と見直し

目的

- 気候変動による沿岸生態系の変化に対する適応の備えと順応的な適応の基盤を整える。

適応アクション

- 将来のサンゴ・魚種等の分布適域を予測
- 地域や年代別に取り組むべき適応オプションを整理し、適応オプションの実行及び各種計画へ反映
- モニタリング情報や気候変動情報を踏まえて内容を更新しながら、順応的に適応を推進

表 想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表

| | | 2021-25 | 2026-30 | 2031-35 | 2036-40 | 2041-45 | 2046-50 | 2051-55 | |
|---------|-------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------|---------------|-----------------------------------|---------------|---------------|--|
| 将来予測 | 海面水温 (2000年代比) ※平均予測値 | 夏季 8月 26.2℃ (+0.7℃) | 26.4℃ (+0.9℃) | 26.6℃ (+1.1℃) | 26.8℃ (+1.2℃) | 26.9℃ (+1.4℃) | 27.1℃ (+1.5℃) | 27.5℃ (+2.0℃) | |
| | | 冬季 2月 16.2℃ (+0.9℃) | 16.4℃ (+1.1℃) | 16.6℃ (+1.3℃) | 16.9℃ (+1.6℃) | 17.1℃ (+1.8℃) | 17.6℃ (+2.3℃) | 17.7℃ (+2.4℃) | |
| | サンゴ | 分布適域 | | | | | | | |
| | オニヒトデ | 定着困難 or 生息 | 定着困難 or 生息 or 生息・繁殖 | | | | 定着困難 or 生息・繁殖 | | |
| | 観光資源となり得る 南方系魚種 (最小-最大) | 21種 (21-48種) | | 21種 (21-57種) | 48種 (21-57種) | 48種 (21-81種) | | | |
| 適応オプション | モニタリング | 現状把握(藻場からサンゴ群集への移り変わり、観光資源の増加状況に注視) | | | | | | | |
| | | オニヒトデ生息・繁殖状況 | | | | | | | |
| | 生態系管理 | 現存藻場の保全 (ウニ等の駆除、海藻補植等) | | | | サンゴ群集/熱帯性藻場の保全 (オニヒトデ駆除等) | | | |
| | 生態系の活用 | | | | | 観光活用の推進 魚種変化に対応した漁業形態や漁獲対象種の検討 | | | |
| | 普及啓発等 | 沿岸生態系の変化に関する啓発・情報発信 | | | | 沿岸生態系の変化への適応に関する情報発信 | | | |
| | 保護区域等の見直し | | | | | 生態系や活用形態の変化に応じた見直し検討 | | | |

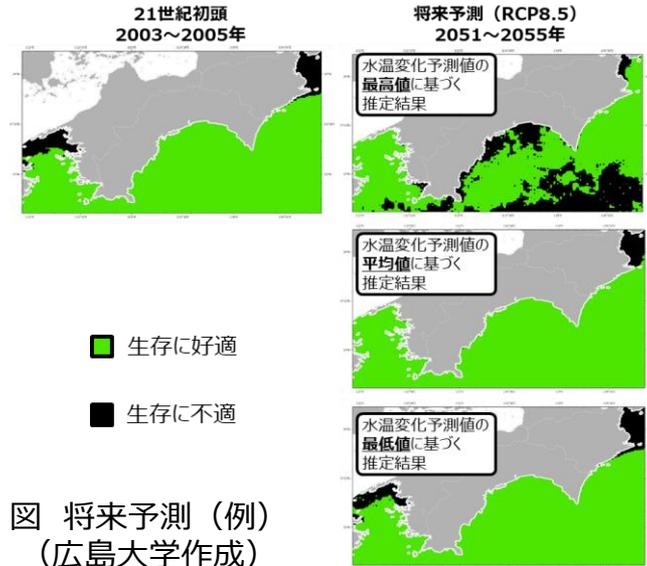


図 将来予測 (例) (広島大学作成)

実施体制・主体/ロードマップ

- 各県・地方支分部局で、本事業における検討成果をそれぞれの計画や既存事業に反映し、適応を推進
- 必要に応じて、他地域を対象とした追加検討を実施
- 広域協議会の場を活用して、将来予測情報の更新等に関して情報共有・協議
- 将来予測情報の更新は、数年に1度を想定 (気候シナリオの更新等に応じる) ※具体的方法については今後の広域協議会・部会で検討

太平洋の沿岸生態系分科会 広域アクションプラン③

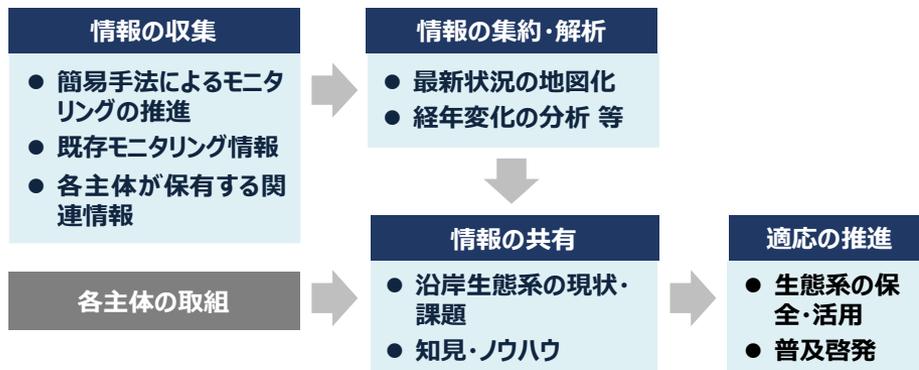
適応アクション② 広域ネットワークによるモニタリングと情報共有

目的

- 地域の生態系の保全・利活用のために、気候変動による沿岸生態系への影響を把握する。

適応アクション

- 継続的に取り組むことが可能な簡易手法も活用してモニタリングを推進し、沿岸生態系に関する情報を収集
- モニタリング情報及び各地域・主体の取組情報を共有することで、沿岸生態系の現況を広域的に把握するとともに、ノウハウを共有
- 収集・共有された情報に基づいて、生態系の保全・活用を推進（適応アクション①）
- 情報は、地域の魅力向上・活性化のためにも活用



実施体制・主体

- 適応アクションの趣旨に賛同する主体により広域ネットワークを構築し、相互に情報を共有

広域ネットワークの構成員（案）



ロードマップ

- 令和5年度より広域ネットワークを試行（令和7年度頃より本格実施を目指す）
- 簡易モニタリング手法の実証を令和5年度まで実施



瀬戸内海・日本海の地域産業分科会

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会（1）事業概要

テーマ：瀬戸内海及び日本海の漁業等、地域産業における気候変動影響への適応

瀬戸内海及び日本海においては、近年の海水温上昇によって、沿岸の漁業（藻場）やノリやワカメ、カキ等の養殖業に影響が生じており、今後の気候変動の進行によって、さらなる適応策が必要となる可能性が指摘されている。本分科会においては、瀬戸内海及び日本海における漁業等への気候変動影響及び適応オプションに関する情報を収集し、広域で連携して実施するアクションプランの策定を目指す。

具体的には、将来的な環境変化・魚種変化等への方策検討及び見直し並びに気候変動の不確実性に備えたモニタリング及び情報共有方策についてとりまとめる。

<アドバイザー> ※敬称略

野田幹雄
（国立研究開発法人水産研究・教育機構
水産大学校生物生産学科 特命教授）

<オブザーバー>

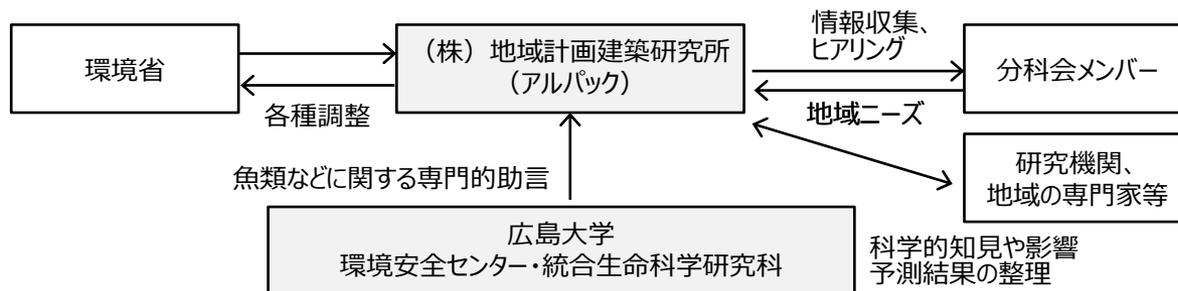
—

<実施体制>

<メンバー>

令和5年1月現在

| 種別 | メンバー |
|-------------------|-------------------------------------------------------------|
| 地方公共団体 | 鳥取県、岡山県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、岡山市、広島市 |
| 地域気候変動適応センター | 鳥取県、島根県、広島県、山口県、香川県 |
| 地域地球温暖化防止活動推進センター | 広島県、山口県、鳥取県 |
| 地方支分部局 | 国土交通省中国地方整備局、国土交通省四国地方整備局、気象庁大阪管区気象台、気象庁福岡管区気象台、中国四国地方環境事務所 |
| 研究機関 | 国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所、国立環境研究所 |
| 企業 ほか | — |



瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 広域アクションプラン①

背景・地域の課題

背景

- 養殖業への影響、天然漁業における魚種変化、漁獲量変化、藻場の影響など、気候変動影響が顕在化しているが、**各地域の課題は多様**。また、藻場再生事業等については、地域で既に取り組みされていたり、養殖技術の開発等は特許等の関係から、広域で取り組むことが難しい。
- リスクだけでなく、**チャンスと捉えた適応も**求められている。

地域の課題

- 適応策推進にあたって、担当者が抱えている課題は下記のとおり。
 - **将来影響の把握**（中長期的な水温変化、魚種変化）
 - 将来影響予測の**不確実性に備えたモニタリング、順応的管理への活用**
 - 適応推進のための**人員確保、予算確保**

適応
オプション

- 中長期的な将来予測情報の活用
- 魚種変化への対応（未利用魚活用）
- 注意すべき種（有毒種）に関する情報提供

- 気候変動影響のモニタリング
- 適種・適地選定、増殖・養殖技術の開発 など

適応アクション

【共通目的】 広域で取り組むことで効果を発揮する適応アクションに取り組む。

① 将来的な環境変化・魚種変化等への
方策検討と見直し

【目的】

- 瀬戸内海・日本海エリアにおいて、モデル的に「想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表（以後対応表）」を整理し、水温変化、魚種変化に関する適応の備えと順応的な適応のベースを整える。
- 適応アクション②で得たモニタリング情報を、施策判断及び順応的管理に活用する。

② 気候変動の不確実性に備えたモニタリング及び情報共有

【目的】

- 水産担当者以外のステークホルダーに対して、気候変動や海洋環境への関心を高め、同時に水産業に関心を持っていたり、きっかけにつながるよう、既存の地域の海洋モニタリング情報へのアクセシビリティの向上を行う。
- また、釣り人等の海の市民も含めた統計にあがってこない“海の変化に関する気づき”を広域的にモニタリングし、情報発信する。
- モニタリング情報は、適応アクション①に活用する。

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 広域アクションプラン②

適応アクション

- 本テーマにおける適応アクションは、適応アクション①及び②が連動することで効果を発揮し、同時に順応的管理を実現するものである。広域の適応課題に対する適応アクションであること、及び気候変動影響情報を扱うことから、後述の地域気候変動適応センターを要とする情報共有・協議の場を設ける。また、広域での情報共有等においては、民間団体と連携して実施している。

①将来的な環境変化・魚種変化等への方策検討と見直し

- 各地域における年代別取り組むべき適応オプション（対応表）の作成
- 対応表および②のモニタリング情報を用いて、施策判断や普及啓発に活用
- 気候変動に関する将来予測の見直しやモニタリング情報を踏まえて、「対応表」を更新し、順応的に対応

②気候変動の不確実性に備えたモニタリング及び情報共有方策のとりまとめ

②-1 継続的なモニタリングへの寄与及び多様なステークホルダーのアクセシビリティの向上（情報発信）

- 既存データ把握について地域適応計画で位置づけ（未実施の自治体）
- 気候変動適応担当部局による既存水温データ情報の発信（とりまとめサイト：瀬戸内海・日本海海洋モニタリングネットワーク ページを展開）
- 民間団体と連携によるICT活用した既存オープンデータの集約・発信、新規モニタリングデータの収集（令和4年度の試行：特定非営利活動法人co2sosとの連携）

②-2 海に関わる人の、海の変化に関する気づき集約

- 釣り人等の海の市民も含めた統計にあがってこない“海の変化に関する気づき”を、広域的に集約。実施にあたっては、民間団体・既存団体と連携して実施する（令和4年度の試行：神奈川県立生命の星・地球博物館 魚類写真データベース及び釣りSNSサイト（釣りペディア）との連携）
- 水産事業者、研究者、県民等への情報発信

図 実証の際のチラシおよび収集された写真

瀬戸内海・日本海
海洋モニタリングネットワーク

本リンク集は、環境省「気候変動適応における広域アクションプラン策定事業」の広域適応アクションの一環として、気候変動や海洋環境への関心を高め、同時に水産業に関心を持っていただきかけにつながるよう、中国四国地域の各県が公開している水温等海洋情報、水産情報の公開ページのとりまとめ、情報発信を行っています。

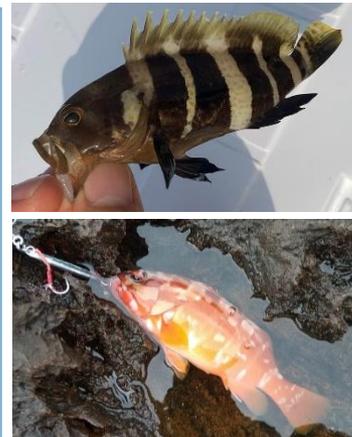
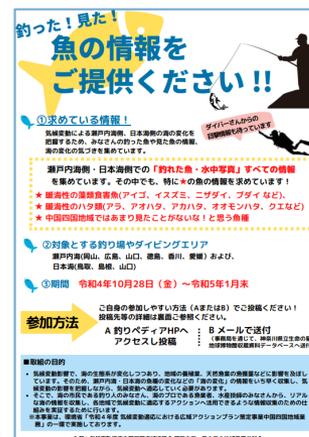
〇ご利用いただいた方へ

中国四国地域の海洋情報等を広域的に収集あたり、本リンク集をご利用いただいた際、どのような事に活用されたか(研究目的、普及啓発等) お聞かせいただければ幸いです。頂きました情報につきましては、情報提供元の自治体、本サイト運営事務局で共有し、今後の運営・公開するデータの検討に活用させていただきます。

⇒ 「アドレス(※各センターアドレスを挿入想定)」までに、

①利用者、②利用した目的(〇〇の研究、〇〇の教育活動など)についてお知らせください。

図 瀬戸内海・日本海海洋モニタリングネットワーク ページ（一部）

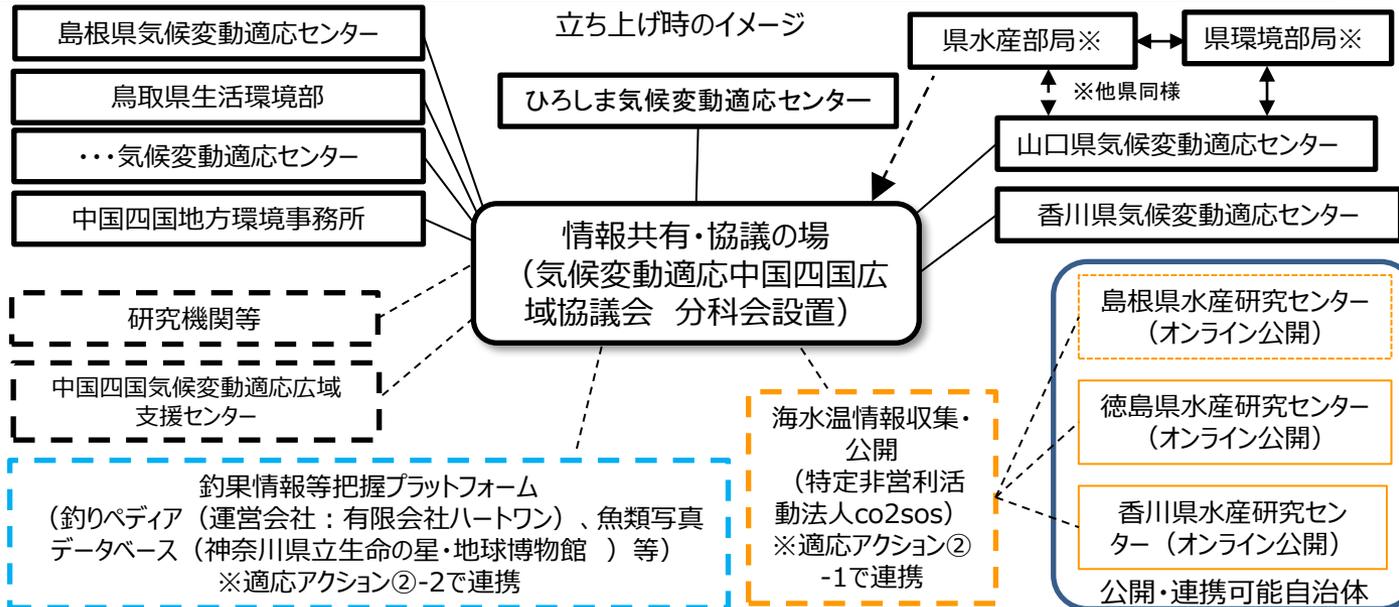


実施体制・主体

- 気候変動影響情報の把握・活用に関して協議を行う新たな分科会の立ち上げを行う。
- 研究機関や連携団体等にも適宜参加いただき、実装や順応的管理を行う。
- 広域でのモニタリングデータ等を基に、各地域特性にあわせ、既存施策等の中でさらなる適応策を実施する。

※右図は地域気候変動適応センターを要としているが、地域実情に応じて、環境部局とする。

※地域の適応策における広域連携の支援を行うことを目的とし、適応コンソーシアム事業（中国四国地域）に係った研究機関、大学等の有志で構成する任意団体。



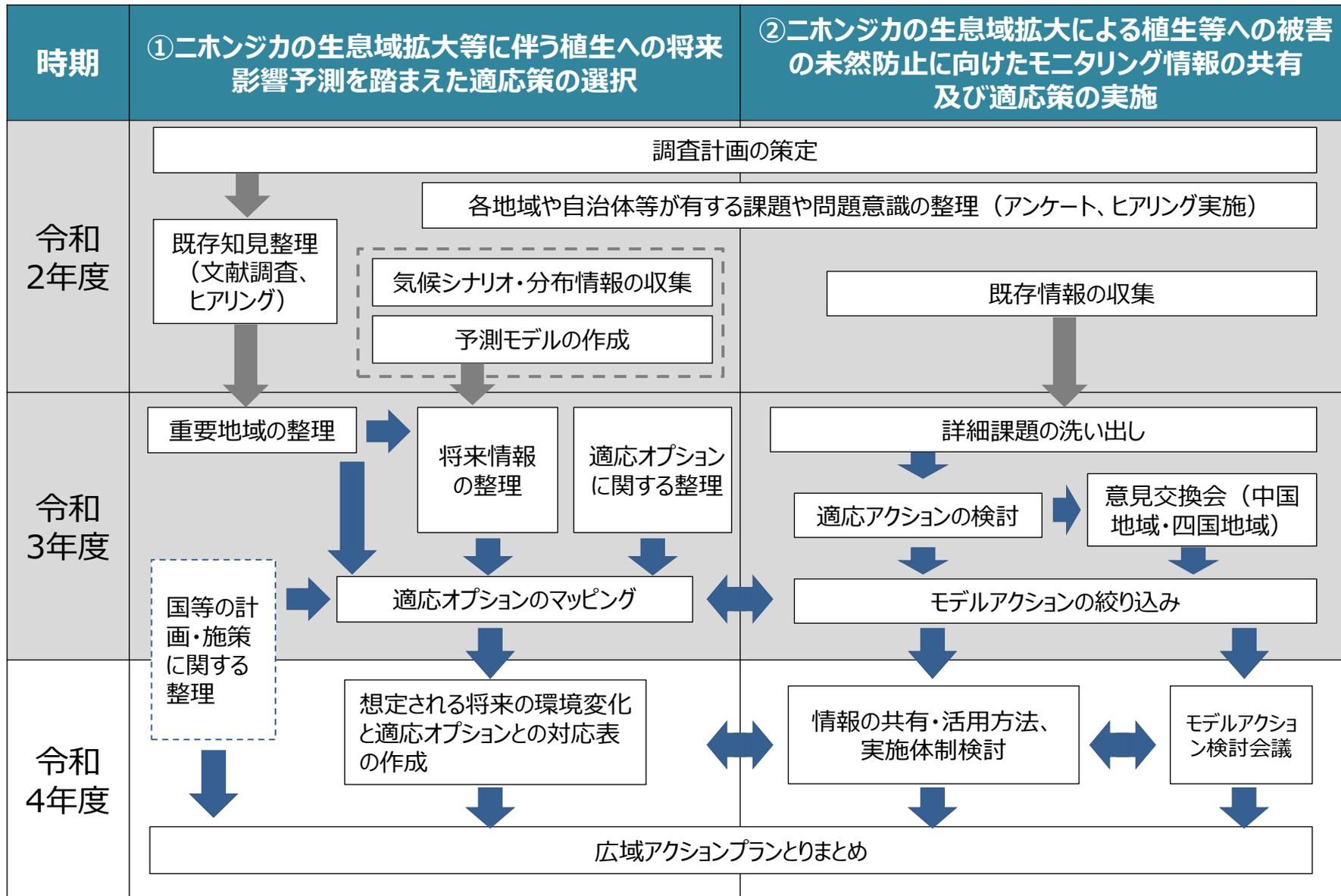
ロードマップ

- 既存の取組を活用し、実装できるものは、各地域で継続的に取組む。
- 試行実施等を受けてのアクションは、各地域からの情報共有を進めながら、取組自治体を増やしていく。
- 順応的管理をしながら、取組の見直しを適宜（目安：2年に1回程度）行う。

| 取組 | 年度 | 令和4 | 令和5 | 令和6 | 令和7 | 令和8～ |
|----------------------------|----|-----|------------|-----|-----|------------------------|
| ① 対応表の活用 | | | 随時 | | | |
| ② 既存モニタリング情報の発信 | 立上 | | 継続的に、更新・共有 | | | |
| - 1 ICTを活用したモニタリングデータ集約・発信 | 試行 | | | | | 関心ある自治体・民間連携により実施、順次拡大 |
| 既存計画改定時にアクションを位置づける | | | | 随時 | | |
| ② 魚種変化の把握 | 試行 | | | | | 連携実施（投稿促進のための普及啓発） |
| - 2 収集した情報の分析 | 試行 | | | | | 研究機関等と連携（勉強会開催など） |
| 情報発信 | | | | | | 情報提供（水産事業者、研究者等） |
| 共通 情報共有・協議（新たな分科会立ち上げ） | | | 立ち上げ | | | 共有・協議 |

参考資料

山林の植生・シカ等の生態系分科会 3カ年実施計画（令和2-4年度）



山林の植生・シカ等の生態系分科会 令和4年度実施内容

<実施内容>

- 各実施項目について、その内容を下表に整理した。

| 適応アクション | 項目 | 内容 |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 適応アクション① ニホンジカの生息域拡大に伴う植生への将来影響予測を踏まえた適応策の選択 | ①想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表の作成 | <ul style="list-style-type: none"> 将来影響の再予測を踏まえて「想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表」を作成し、手順等を整理 ⇒アクションプラン参考資料②～⑨ |
| 適応アクション② ニホンジカの生息域拡大による植生等への被害の未然防止に向けたモニタリング情報の共有及び適応策の実施 | ②情報の共有・活用方法、実施体制検討 | <ul style="list-style-type: none"> 情報共有における対象情報や情報の集約方法、情報共有の仕組みなどについて検討 適応アクションの試行として、関係主体からモニタリング情報等を収集し、情報の集約を実施 ⇒アクションプラン参考資料⑩～⑯ |
| | ③モデルアクション検討会議の開催 | <ul style="list-style-type: none"> 大山蒜山周辺地域及び石鎚山系周辺地域のモデルアクションについて関係者による協議を実施 ⇒アクションプラン参考資料⑰ |
| 共通 | ④広域アクションプランとりまとめ | <ul style="list-style-type: none"> アクションプランの背景、設定の考え方、実施内容等を冊子形式にとりまとめ ⇒アクションプラン参考資料⑱ |

山林の植生・シカ等の生態系分科会 令和4年度スケジュール

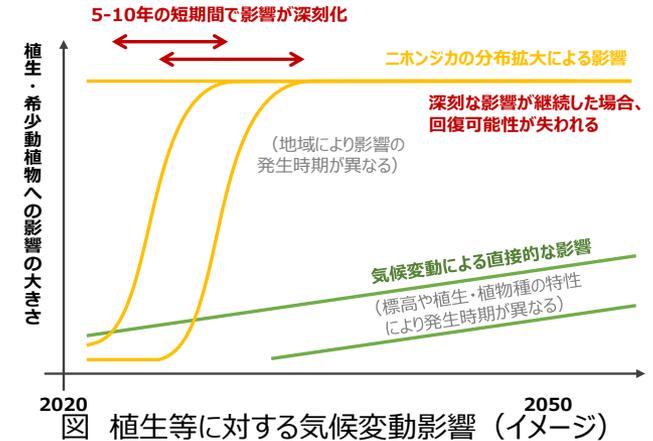
| 項目 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|----|---------------|-----|-----|----|----|----|
| 広域協議会 | | | | | ▲ | | | | | | ▲ | |
| 分科会 | | | | ▲ | | | | | | ▲ | | |
| ニホンジカの生息域拡大等に伴う植生への将来影響予測を踏まえた適応策の選択 | 補足情報の整理（国等の施策に関する整理、適応オプションに関する事例整理等） 想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表の作成、とりまとめ | | | | | | | | | | | |
| ニホンジカの生息域拡大による植生等への被害の未然防止に向けたモニタリング情報の共有及び適応策の実施 | アクションプランの具体内容検討 | 情報の共有・活用方法に関する検討（情報共有の試行含む） 実施体制に関する検討 | | | | | | | | | | |
| | モデルアクション検討会議 | | ▲ | | | | ▲ | | ▲ | | | |
| 広域アクションプランとりまとめ | | | | | | | アクションプランとりまとめ | | | | | |
| 全国アドバイザー会合・全国大会 | | | | | | | | ▲ | | | | ▲ |

- **モデルアクション検討会議**：モデルアクションについて、関係主体の適応担当、鳥獣対策・自然保護担当により、モデルアクションの具体的な内容（情報共有・活用の方法、体制等）に関する協議を行う。情報共有の実証を兼ねる。
- **分科会**：広域アクションプランの内容について協議する。
- **広域協議会**：3分科会の提案内容について協議し、合意形成を図る。

山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料①

背景

- 気温上昇等の影響により、高標高域の植生や希少植物等の分布適地が縮小・消失するとともに、積雪の減少が一因となり、ニホンジカの生息域が高標高域へと拡大し、採食による植生の衰退や希少植物等への影響が生じる可能性がある。
- 高標高域の植生等に対しては、気候変動による直接的影響よりも、ニホンジカによる影響が急速かつ深刻である。ニホンジカの分布拡大要因は気候変動に限らないものの、気候変動に対して脆弱な高標高域の植生等の保全のためには、ニホンジカの影響を未然に防ぐための戦略的な対処が重要課題である。



地域課題

- 中国四国地域では、気候変動による直接的な影響は確認されていないものの、ニホンジカの高密度化が進行した剣山山系や中国山地東部等では、植生の衰退、樹木の枯死、裸地化、希少植物の消失などの問題が生じており、剣山山系では植生衰退に起因する斜面崩壊も確認されている。
- 大山蒜山周辺地域や石鎚山系においてもニホンジカの侵入が進行しつつある。生態系保全だけでなく、観光、林業、防災等の面においても対処を急ぐ必要がある。
- 高標高域には、県境、自然公園、国指定鳥獣保護区、国有林等が存在するため、各主体が連携してモニタリングや捕獲等に取り組む必要がある。



ニホンジカの樹皮剥ぎにより衰退した針葉樹林 (剣山山系)



植生衰退に起因する崩壊の発生 (剣山山系；石川慎吾氏撮影)

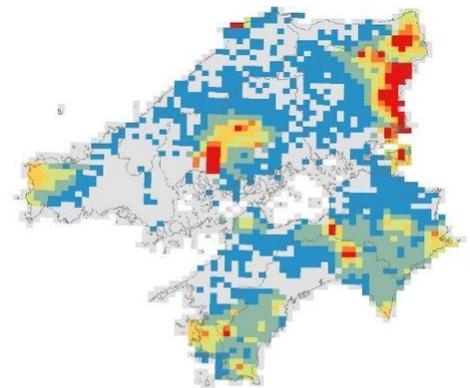


図 ニホンジカの生息密度分布 (環境省2014年データを基に作成)

山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料②（適応アクション①）

（１）想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表の作成・更新手順

- ①**将来予測**：ニホンジカの年代別生息域や植生被害度を予測
- ②**想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表（以下、対応表とする）の作成**：上記の将来予測の結果及び気候変動の直接的な影響による植生変化の将来予測結果を元に、地域で年代別に取り組むべき適応オプションを整理。必要に応じて対応表を更新。
- ③**対応表を活用した適応の推進**：対応表に基づいて、適応オプションの施策化や普及啓発を推進
- ④**モニタリング**：生態系の現状や適応オプションの効果を把握
- ⑤**進行確認**：モニタリングで得られた情報を元に、気候変動影響の進行状況を確認

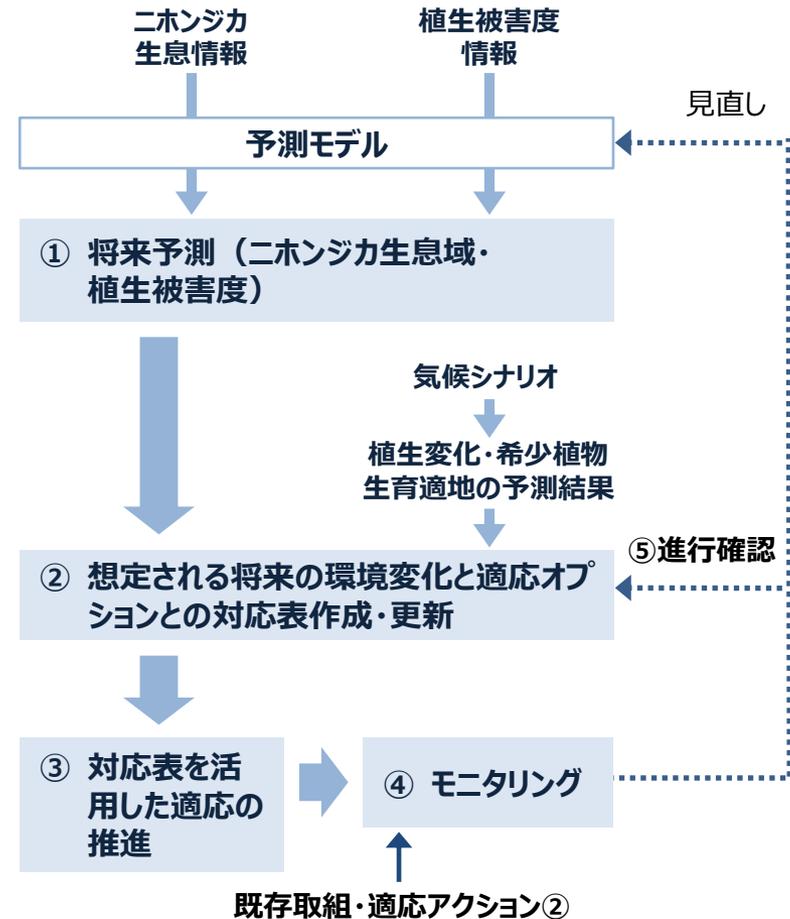
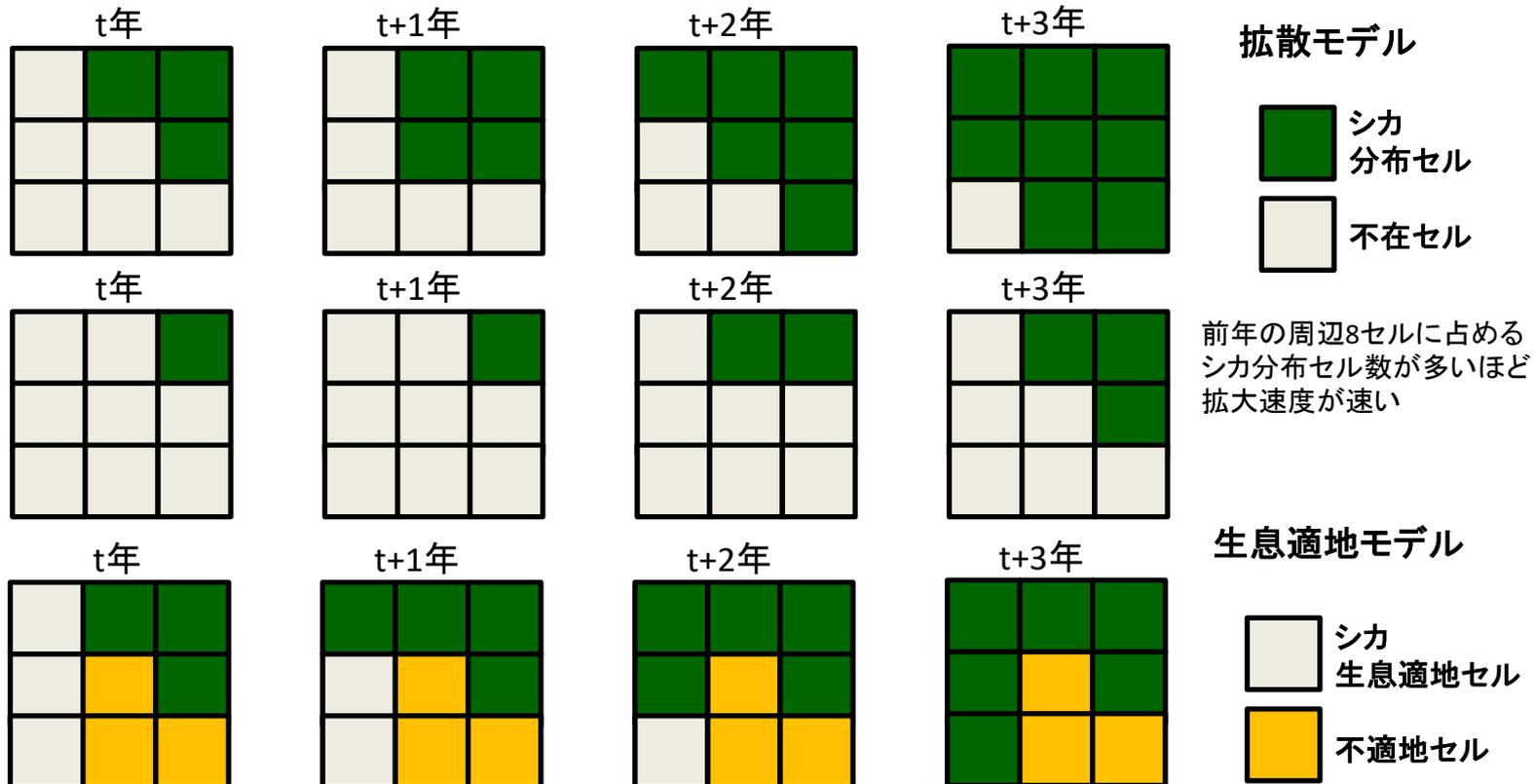


図 適応アクションの全体イメージ

(2) 将来予測の方法 (ニホンジカ生息域)

■ ニホンジカの生息域の将来予測

- 環境省が作成した5kmメッシュ単位のニホンジカ生息分布図 (1978年-2020年) を基に、経過年数とシカの分布拡大範囲との関係により、予測モデルを作成。
- なお、本モデルには気候変動に伴う気候条件の変化等は含まれていない。



山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料④（適応アクション①）

（3）将来予測の方法（植生被害度）

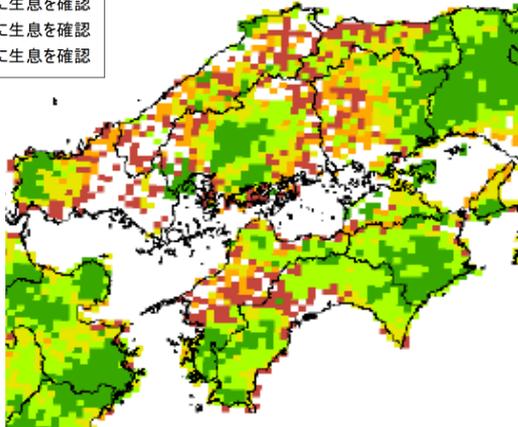
■ 植生被害度の将来予測

- 1978年、2003年、2014年のニホンジカの分布と植生被害度との関係を全国スケールで分析し、予測モデルを作成。

説明変数（ニホンジカの生息年数）

ニホンジカ分布域

- 1978年度調査で生息を確認
- 2003年度調査で新たに生息を確認
- 2011年度調査で新たに生息を確認
- 2014年度調査で新たに生息を確認
- 2020年度調査で新たに生息を確認



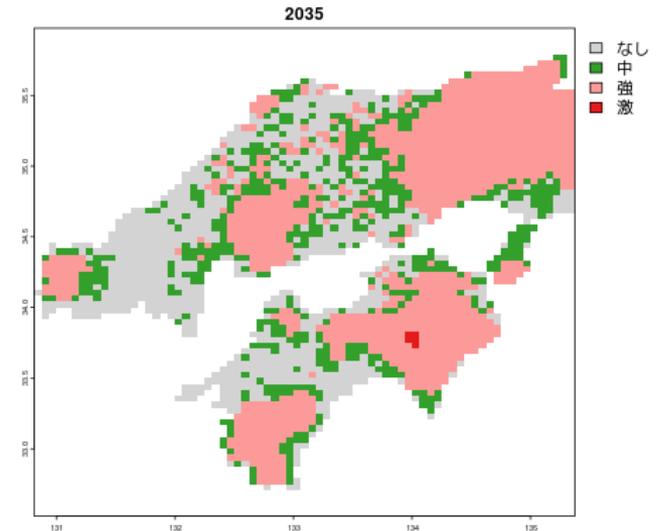
ニホンジカの分布

（出典：全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推定及び生息分布調査の結果について（環境省、令和3年））

予測



植生被害度



【植生被害度】

軽：注意すれば食痕などの影響や被害が認められる。

（上の図では、該当する箇所なし）

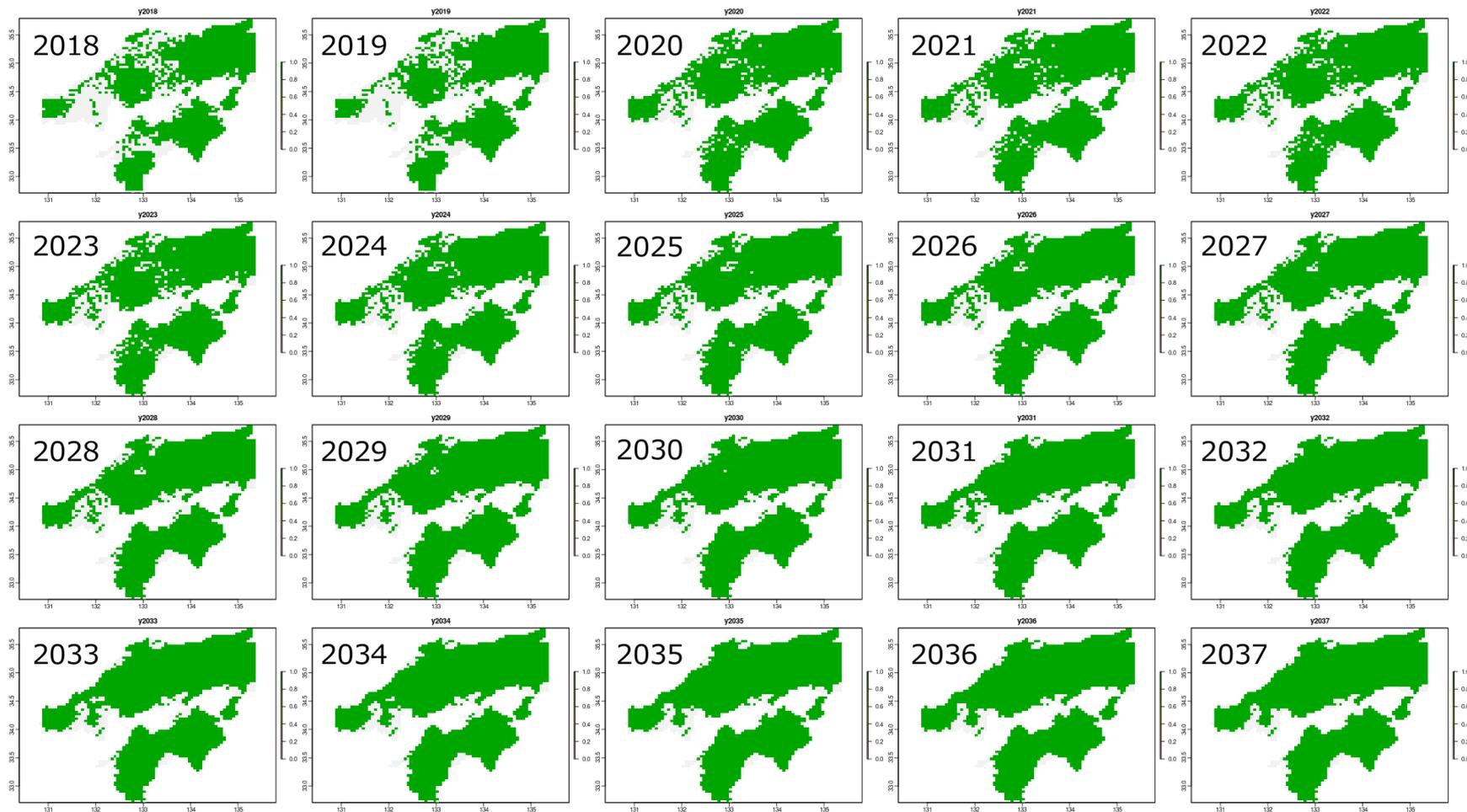
中：食痕などの影響が目につく。

強：影響により草本・低木が著しく減少。

激：群落構造の崩壊や土壌流亡など、自然の基盤が失われつつある。

（４）将来予測の結果（ニホンジカ生息域）

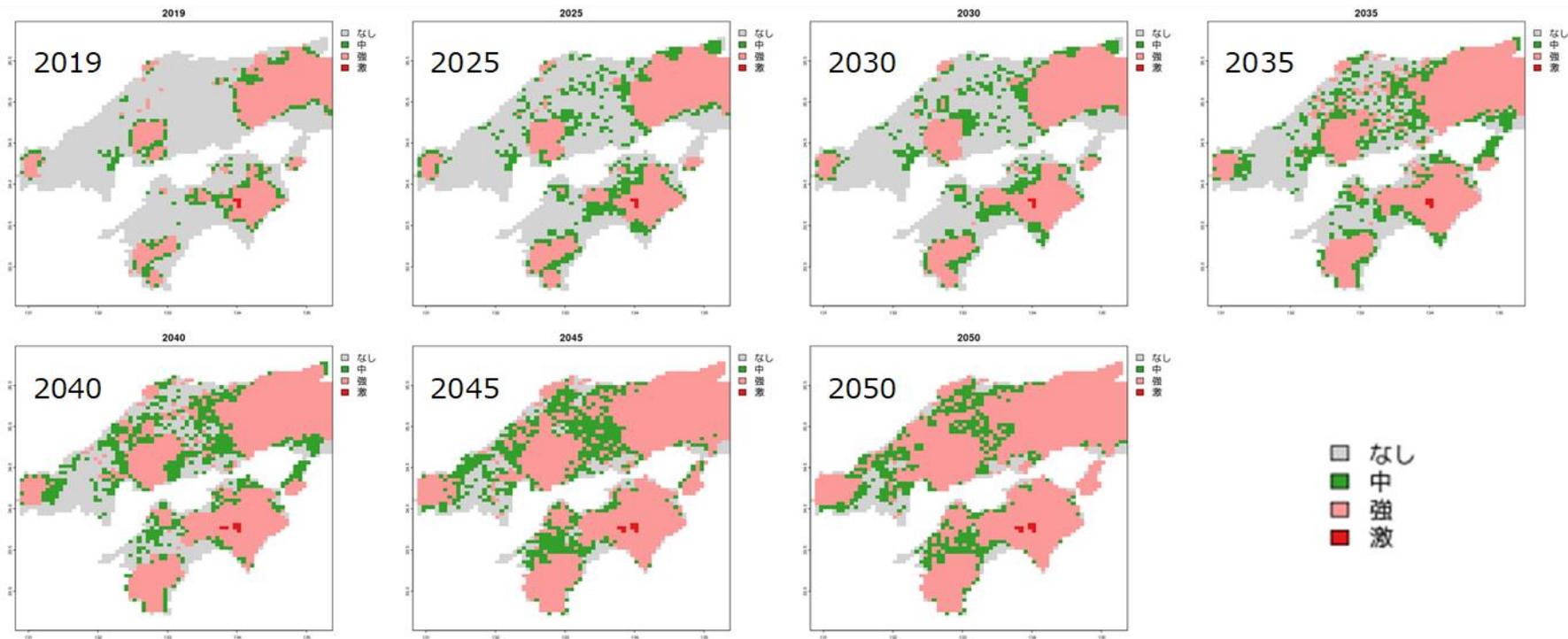
- 2035年頃には、中国四国地域の高標高域の全域に生息域が拡大する可能性がある。

 ニホンジカ生息域


山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料⑥ (適応アクション①)

(5) 将来予測の結果 (植生被害度)

- ニホンジカによる影響は急速に拡大し、2035年頃には中国四国地域の広範囲で影響が顕在化・深刻化し、2050年頃には山口県の一部を除いて影響が深刻化する可能性がある。



植生被害度

中：食痕などの影響が目につく。

強：影響により草本・低木が著しく減少。

激：群落構造の崩壊や土壌流亡など、自然の基盤が失われつつある。

山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料⑦（適応アクション①）

（6）適応オプションに関する整理

■ 適応オプション

・「生物多様性保全分野における気候変動適応への適応」（環境省、2016）、「ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン」（環境省、2019）等を参考に、下記の適応オプションを対象とする。

| 分類 | 適応オプション | 概要 |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|
| 健全な生態系の維持・回復 ※ | 気候変動以外のストレスの軽減 | 開発等による環境影響の回避・低減 |
| | 保護地域の見直し | 配置及び区分の検討 |
| | 植生保護柵の設置 | 重要な植生や希少植物生育地を柵で保護 |
| | 植生復元・自然再生 | 植生マット等による植生復元 |
| <u>（ニホンジカの侵入・分布拡大抑制）</u> | 造林地・牧草地・農地等の管理 | 餌場となる場所への侵入抑制 |
| | 移動障壁の設置 | 柵等の設置 |
| <u>（ニホンジカの個体数管理）</u> | ニホンジカの捕獲 | 個体数の増加抑制及び生息密度の低減 |
| 現在の生態系・種を維持するための管理 | 植生等の管理 | 競合植物の除伐等により植生変化を抑制 |
| 生息域外保全 | 希少植物の避難及び保護増殖 | 植物園等への避難及び増殖・育成 |
| | 希少植物の種子保存 | 地域系統の種子の採取・保存等 |
| 気候変動への順応を促す管理 | 種的人為的移動 | 高標高域へ移植等 |
| モニタリング | 植生変化等の把握 | 定点観測等 |
| | <u>ニホンジカの生息状況の把握</u> | 分布・侵入状況、生息密度、侵入経路等 |
| | <u>植生・希少植物等への影響把握</u> | 植生衰退度、希少植物の生育状況等 |

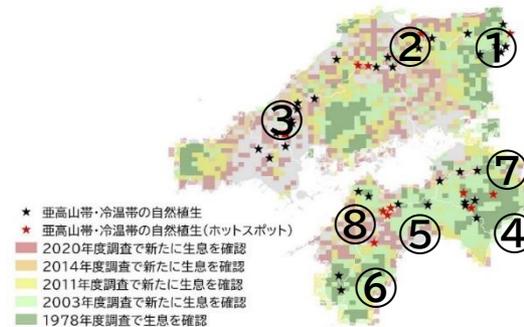
※ 下線はニホンジカの生息域の拡大に関連する項目

山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料⑧ (適応アクション①)

(7) 想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表

■ 対応表の作成・更新

- 各地域の予測結果と地形的・社会的条件を考慮し、適応オプションを各年代に当てはめ（「ニホンジカに係る生態系維持回復事業計画策定ガイドライン」（環境省、2019）」を参考）
- 各主体の必要に応じて内容を更新



図「想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表」の作成地域
 (①中国山地東部、②中国山地中部、③中国山地西部、④四国山地東部、⑤四国山地中部、⑥四国山地西部、⑦讃岐山脈、⑧高縄山地)

表「想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表」

| | | 2019年 | 2025年 | 2030年 | 2035年 | 2040年 | 2045年 | 2050年 |
|--------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|---------------------|-----------------|-------|-------|
| 環境変化 | ニホンジカ生息状況 | なし～生息域 | | | 生息域 | | | |
| | ニホンジカ植生被害 | なし～中 | | | 中～強 | | 強 | |
| | 植生・植物の分布適域 | なし | | | 影響初期 | | | |
| 適応オプション | モニタリング | 周辺の影響・ニホンジカ侵入経路の把握 | | | | | | |
| | | 監視対象の選定 | 植生・希少植物への影響把握 ⇒ 土壌保全や山地災害防止機能の低下の把握 | | | 監視対象の選定 | | |
| | 健全な生態系の維持・回復 | 保全対象の検討 | | 予防的な保護柵の設置 | | 植生保護柵の設置強化 | | |
| | | 気候変動以外のストレスの低減 | | | | | | |
| | ニホンジカの侵入・分布拡大抑制 | 造林地・牧草地・農地の管理(柵の設置等) | | | | | | |
| | | 侵入経路や高密度地域におけるニホンジカ捕獲 | | | | | | |
| | (侵入経路における遮断障壁の設置) | | | | | | | |
| 現在の生態系・種を維持するための管理 | | | | | | 植生等の管理の対象・必要性検討 | | |
| 気候変動への順応を促す管理 | | | | | | 高標高域への移植等の必要性検討 | | |
| 生息域外保全 | 保全対象の検討 | | 希少植物の種子採取 | | 消失の危険性の高い個体群の緊急保存措置 | | | |
| | 保全対象の検討 | | | | 希少植物の種子採取 | | | |

本事業及び地域適応コンソーシアム事業による予測結果（追加の適応策を実施しなかった場合）

主にニホンジカの生息状況の現況及び予測結果を元に整理

地域の土地利用や地形条件を踏まえて整理（移動障壁は可能性のある地域にのみ記載）

植生等の管理は慎重に検討
 標高1000m程度の山地では移植は困難

種子採取は健全な状態でしかできないため早期に設定

凡例

ニホンジカの分布拡大による影響に対するアクション

気候変動による直接的な影響に対するアクション

山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料⑨（適応アクション①）

（８）適応アクション①における役割

| 主体 | | 適応アクションにおける役割 | 既存事業等での対応 |
|-----------|--------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 県 | 適応担当 | ・山林の気候変動適応に関する生態系保全の普及啓発 ・関連部局への協力呼びかけ | — |
| | 鳥獣対策・自然保護担当 | ・モニタリング等の情報提供（適応アクション②と共通） | ・関連する適応オプションの実施 |
| 市町村 | | — | ・関連する適応オプションの実施 |
| 環境省 | 適応担当 | ・広域の気候変動影響情報の共有・協議の場の提供 | ・広域協議会の運営 |
| | 野生生物・国立公園等担当 | ・モニタリング等の情報提供（適応アクション②と共通） ※シカ分布情報（全国）の収集、提供 | ・関連する適応オプションの実施 （国立公園、国指定鳥獣保護区内） |
| 林野庁 | | ・モニタリング等の情報提供（適応アクション②と共通） | ・関連する適応オプションの実施（国有林内） |
| 気象庁 | | ・気候変動に関する気象の情報提供 | ・気象庁ホームページでの情報提供 |
| 研究機関（大学等） | | ・将来予測 | — |

山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料⑩（適応アクション②）

（1）適応アクション②の取組内容

- ① **モニタリング情報の共有**：対象地域において、実施主体が有する情報を共有
- ② **情報の集約・解析**：収集した情報を統合・解析し、ニホンジカの分布拡大傾向及び侵入経路を把握
- ③ **植生保護や捕獲のための情報提供・検討**：情報の集約・解析結果を情報提供者にフィードバックし、連携捕獲等の戦略検討に活用

① モニタリング情報の共有

- モニタリング情報（植生、希少植物、ニホンジカ等）
- ニホンジカの捕獲情報
- その他情報（目撃情報等）



② 情報の集約・解析

- 最新状況のマップ化（ニホンジカ分布、植生影響等）
- ニホンジカ分布・影響の拡大傾向分析（過去データとの比較）
- 侵入ルート、高密度区域の特定

③ 植生保護や捕獲のための
情報提供・検討

- 情報提供者へのフィードバック（捕獲、自然生態系保全、農林業・観光分野等の各計画、施策）
- 連携捕獲等の検討（各主体）
- 普及啓発

図 適応アクションの全体イメージ

山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料⑪（適応アクション②）

（２）対象地域

- ・ ニホンジカの侵入及び高密度化が進行していない4地域を対象とする。
- ・ これらのうち、ニホンジカの侵入が進行しつつあり、緊急性・重要性・社会的関心度等の観点から優先的にアクションを検討すべき地域として大山蒜山周辺地域と石鎚山系周辺地域の2地域を抽出し、モデルアクションを検討した。

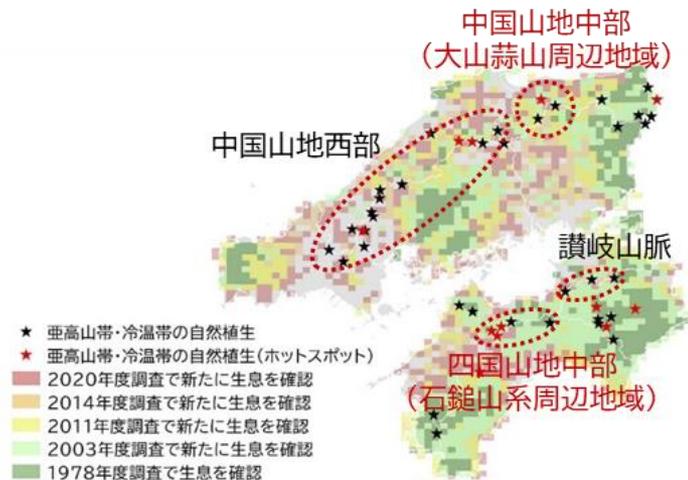


図 適応アクションの対象地域（赤字はモデルアクションの対象地域）

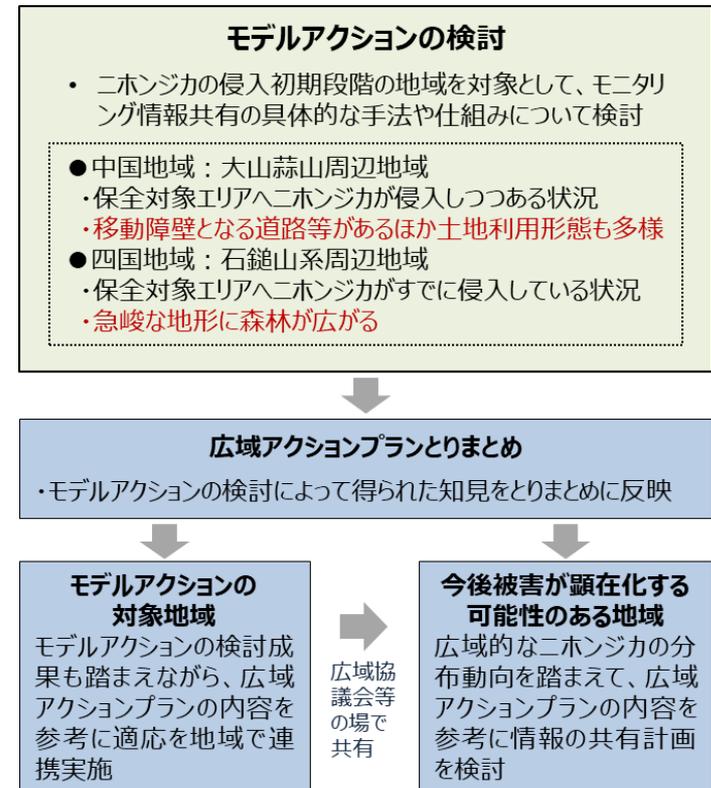


図 モデルアクションの位置づけ

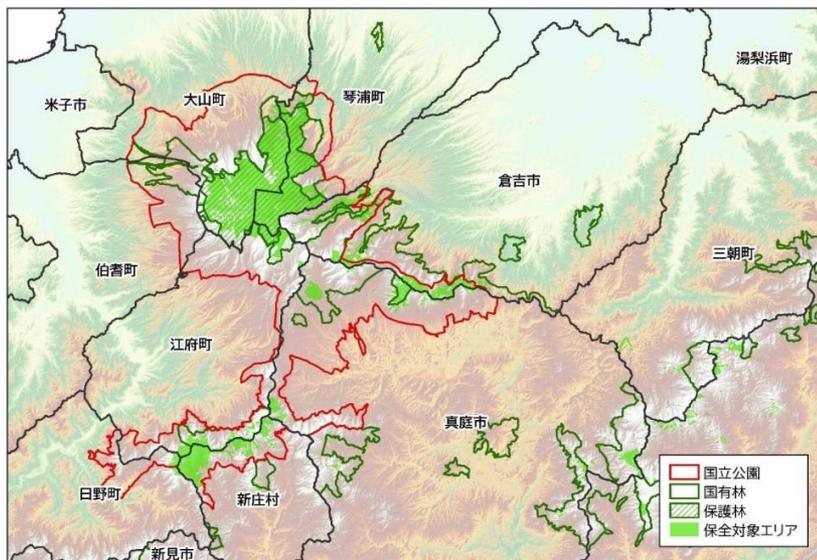
(3) 各地域における対象の設定

■ 範囲設定の考え方

- 自然公園、鳥獣保護区、自然環境保全地域等の主体となる保護区域を中心として、それらを取り囲む周辺市町村が含まれる範囲とする。

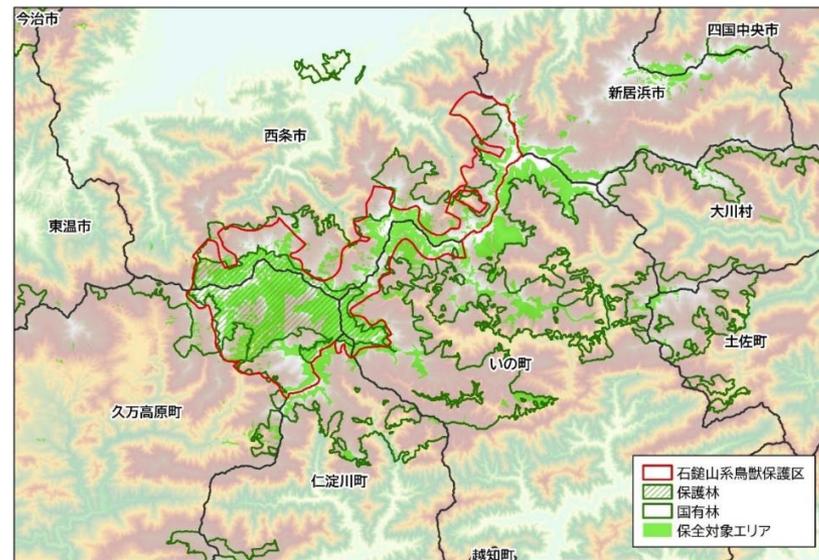
大山蒜山周辺地域

- 大山隠岐国立公園 大山蒜山地域及びその周辺
- 保全対象エリア：高標高域の草原、ブナ林、低木群落、希少動植物の生育・生息地
- 高標高域の自然植生及び重要度の高い植生
- 蒜山の半自然草原やウスイロヒョウモンモドキ生息地なども含める。



石鎚山系周辺地域

- 石鎚山系周辺
- 保全対象エリア：高標高域の草原、亜高山帯針葉樹林、ブナ林、低木群落、希少動植物の生育・生息地
- 高標高域の自然植生及び重要度の高い植生
- 愛媛県及び高知県が選定している「保全すべき重要な植生」を最優先とする。



山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料⑬ (適応アクション②)

(4) 情報の収集・統合の方法 (令和4年度試行結果)

- 各主体が保有しているモニタリング情報を確認し、直近のデータを収集
- 植生被害度等のデータを解析し、ベースマップを作成 (右図参照)
- 各主体の捕獲情報等を統合 (右図参照)

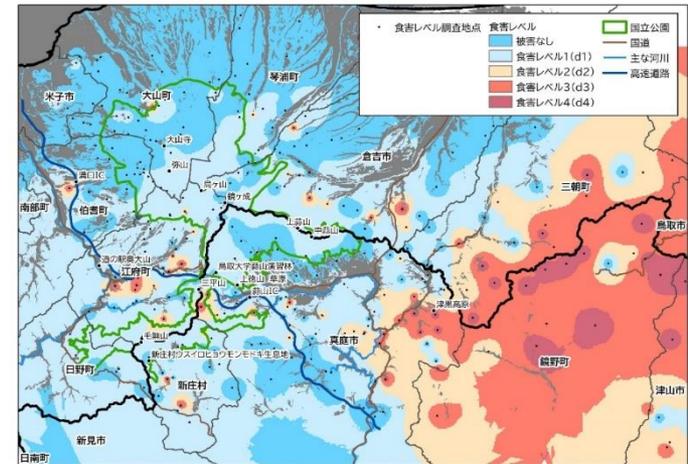


図 モニタリングのベースマップの作成例

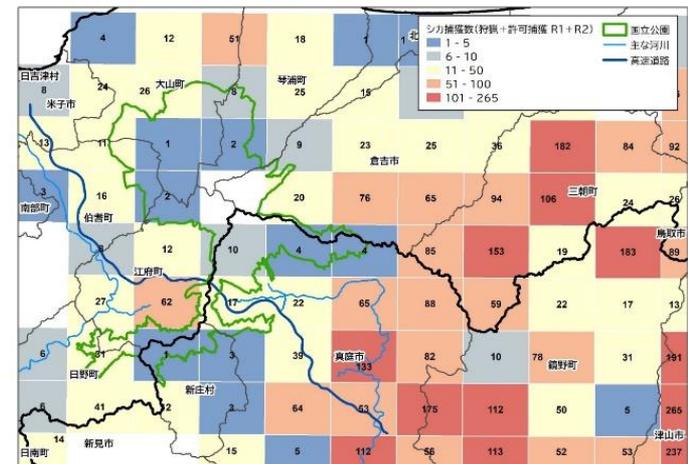


図 ニホンジカの捕獲数の統合例

表 対象とするモニタリング等の情報 (大山蒜山周辺地域の例)

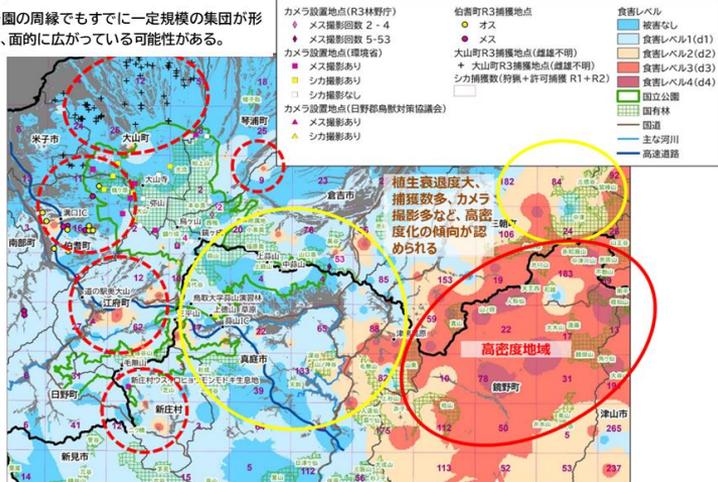
| 情報の種別 | | 調査項目・指標 | 情報の保有主体・対象範囲等 |
|------------|---------------|----------------------|----------------------------------------------|
| モニタリング情報 | 植生への影響程度 | ・植生衰退度 (SDR) 又は食害レベル | 各県 (今後実施できれば共有) 環境省 (国立公園内) 林野庁 (保護林内) |
| | | ・重要群落の被害状況、希少種の生育状況 | 環境省 (国立公園内) 林野庁 (保護林内) 各県 (巡視等の情報) |
| | ニホンジカ生息状況 | ・糞塊密度 | 各県 (広域) |
| | | ・目撃効率 | 各県 (広域) |
| | | ・自動撮影カメラ | 調査実施あればすべて |
| ニホンジカの捕獲情報 | ・捕獲位置情報等 | 市町村 | |
| | ・狩猟、許可捕獲、捕獲事業 | 各県 (広域) | |
| | ・捕獲位置情報等 | 市町村 | |

山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料⑭ (適応アクション②)

(5) 情報の集約の方法 (令和4年度試行結果)

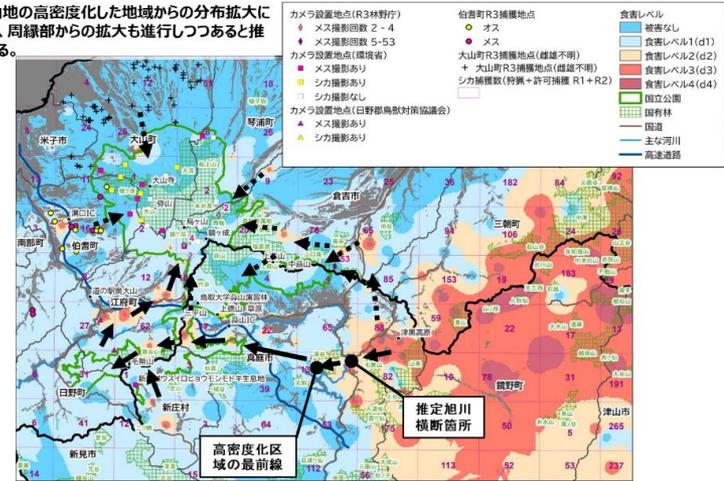
二ホンジカの生息状況及び植生影響の現況評価

国立公園の周縁でもすでに一定規模の集団が形成され、面的に広がっている可能性がある。



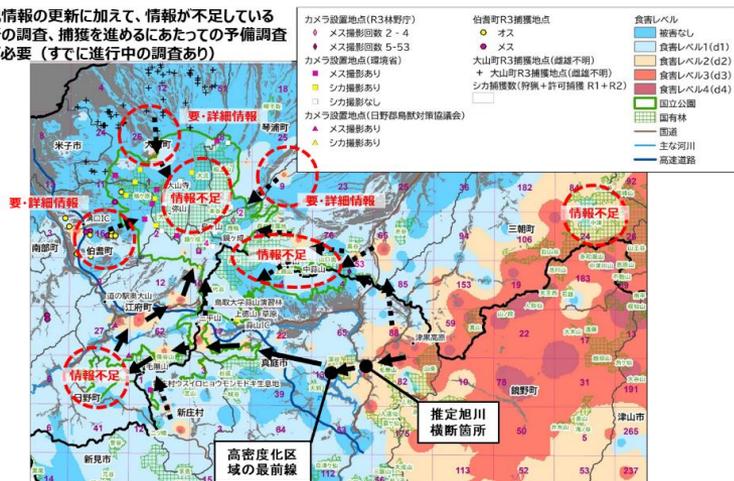
二ホンジカの分布拡大傾向分析及び侵入経路の推定

中国山地の高密度化した地域からの分布拡大に加えて、周縁部からの拡大も進行しつつあると推測される。



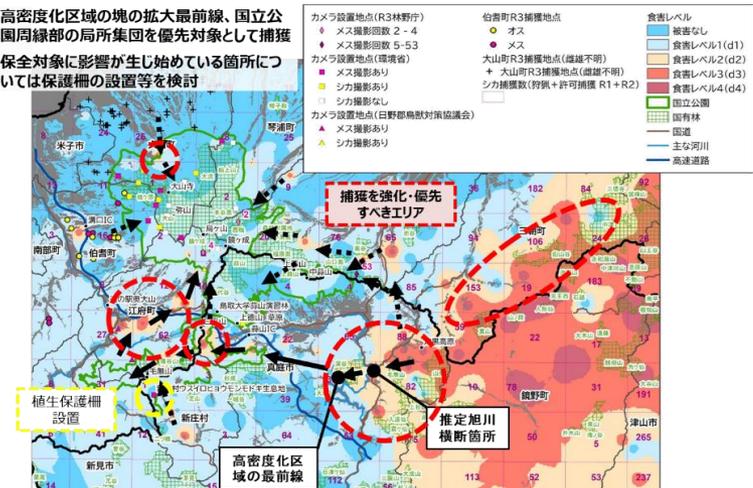
情報収集における課題の整理

現況情報の更新に加えて、情報が不足している箇所の調査、捕獲を進めるにあたっての予備調査等が必要 (すでに進行中の調査あり)



二ホンジカの捕獲及び植生保護に関する検討

- 高密度化区域の境の拡大最前線、国立公園周縁部の局所集団を優先対象として捕獲
- 保全対象に影響が生じ始めている箇所については保護柵の設置等を検討



山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料⑮（適応アクション②）

（6）適応アクション②における役割 大山蒜山周辺地域

| 主体 | | 情報共有に関して取り組む内容 | 既存事業等での対応 |
|-----------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 県 | 適応担当 | <ul style="list-style-type: none"> 山林の気候変動適応に関する生態系保全の普及啓発 広域協議会での活動報告 ・関連部局への協力呼びかけ | — |
| | 鳥獣対策・自然保護担当 | <ul style="list-style-type: none"> シカ生息状況、植生被害に関するモニタリング情報提供 シカ捕獲情報提供（狩猟、指定管理鳥獣捕獲等事業） 専門家や保全団体からの植生被害情報等の聴き取り 捕獲に係る国有林と市町村の協定促進のための仲介 | <ul style="list-style-type: none"> 植生・ニホンジカ等のモニタリング 指定管理鳥獣捕獲等事業によるシカ捕獲 |
| 市町村 | | <ul style="list-style-type: none"> 捕獲に関する詳細情報提供 | <ul style="list-style-type: none"> 狩猟、有害鳥獣捕獲によるシカ捕獲 |
| 保全団体 | | <ul style="list-style-type: none"> シカ生息状況・植生被害状況の情報提供 簡易な調査による植生モニタリングへの協力 | <ul style="list-style-type: none"> 植生保護柵の設置 |
| 狩猟者 | | <ul style="list-style-type: none"> シカ捕獲情報提供 | <ul style="list-style-type: none"> 捕獲の実施 |
| 環境省 | 適応担当 | <ul style="list-style-type: none"> 広域の気候変動影響情報の共有・協議の場の提供 | <ul style="list-style-type: none"> 広域協議会の運営 |
| | 野生生物・国立公園等担当 | <ul style="list-style-type: none"> シカ生息状況や植生被害に関するモニタリング情報の提供 情報共有の場の設置等 | <ul style="list-style-type: none"> 国立公園、国指定鳥獣保護区でのシカ生息状況や植生被害に関するモニタリング |
| 林野庁 | | <ul style="list-style-type: none"> 国有林におけるシカ生息・捕獲状況、植生モニタリングに関する情報提供 | <ul style="list-style-type: none"> 国有林内でのシカ捕獲、植生保護柵設置 保護林におけるモニタリング |
| 研究機関（大学等） | | <ul style="list-style-type: none"> 情報収集・活用に関する助言 | — |

山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料⑬ (適応アクション②)

(7) 適応アクション②における役割 石鎚山系周辺地域

| 主体 | | 情報共有に関して取り組む内容 | 既存事業等での対応 |
|-------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 県 | 適応担当 | <ul style="list-style-type: none"> ・山林の気候変動適応に関する生態系保全の普及啓発 ・広域協議会での活動報告 ・関連部局への協力呼びかけ | — |
| | 鳥獣対策・自然保護担当 | <ul style="list-style-type: none"> ・シカ生息状況、植生被害に関するモニタリング情報提供 ・シカ捕獲情報提供（狩猟、指定管理鳥獣捕獲等事業） ・専門家や保全団体からの植生被害情報等の聴き取り ・捕獲に係る国有林と市町村の協定促進のための仲介 | <ul style="list-style-type: none"> ・植生・ニホンジカ等のモニタリング ・指定管理鳥獣捕獲等事業によるシカ捕獲 ・植生保護柵の設置 |
| 市町村 | | <ul style="list-style-type: none"> ・捕獲に関する詳細情報提供 | <ul style="list-style-type: none"> ・狩猟、有害鳥獣捕獲によるシカ捕獲 |
| 保全団体 | | <ul style="list-style-type: none"> ・シカ生息状況 ・植生被害状況の情報提供 ・簡易な調査による植生モニタリングへの協力 | <ul style="list-style-type: none"> ・植生保護柵の設置 |
| 林業事業体 | | <ul style="list-style-type: none"> ・シカ生息状況 ・植生被害状況の情報提供 | <ul style="list-style-type: none"> ・捕獲の実施 |
| 狩猟者 | | <ul style="list-style-type: none"> ・シカ捕獲情報提供 | <ul style="list-style-type: none"> ・捕獲の実施 |
| 環境省 | 適応担当 | <ul style="list-style-type: none"> ・広域の気候変動影響情報の共有・協議の場の提供 | <ul style="list-style-type: none"> ・広域協議会の運営 |
| | 野生生物・国立公園等担当 | <ul style="list-style-type: none"> ・国指定鳥獣保護区におけるシカ生息状況モニタリング情報の提供 ・情報共有の場の設置等 | <ul style="list-style-type: none"> ・国指定鳥獣保護区におけるシカ生息状況等に関するモニタリング |
| 林野庁 | | <ul style="list-style-type: none"> ・国有林におけるシカ生息・捕獲状況、植生モニタリングに関する情報提供 | <ul style="list-style-type: none"> ・国有林内でのシカ捕獲、植生保護柵設置 ・保護林におけるモニタリング |
| 研究機関（森林総合研究所、大学等） | | <ul style="list-style-type: none"> ・情報収集・活用に関する助言 | <ul style="list-style-type: none"> ・被害防除等に関する技術指導 |

山林の植生・シカ等の生態系分科会 アクションプラン参考資料⑰（適応アクション②）

（８）モデルアクション検討会議の開催

■ 検討体制

| 中国地域のモデルアクション（大山蒜山周辺地域） | 四国地域のモデルアクション（石鎚山系周辺地域） |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 鳥取県 岡山県 環境省 中国四国地方環境事務所 林野庁 近畿中国森林管理局 鳥取県気候変動適応センター | <ul style="list-style-type: none"> 高知県 愛媛県 環境省 中国四国地方環境事務所 林野庁 四国森林管理局 |

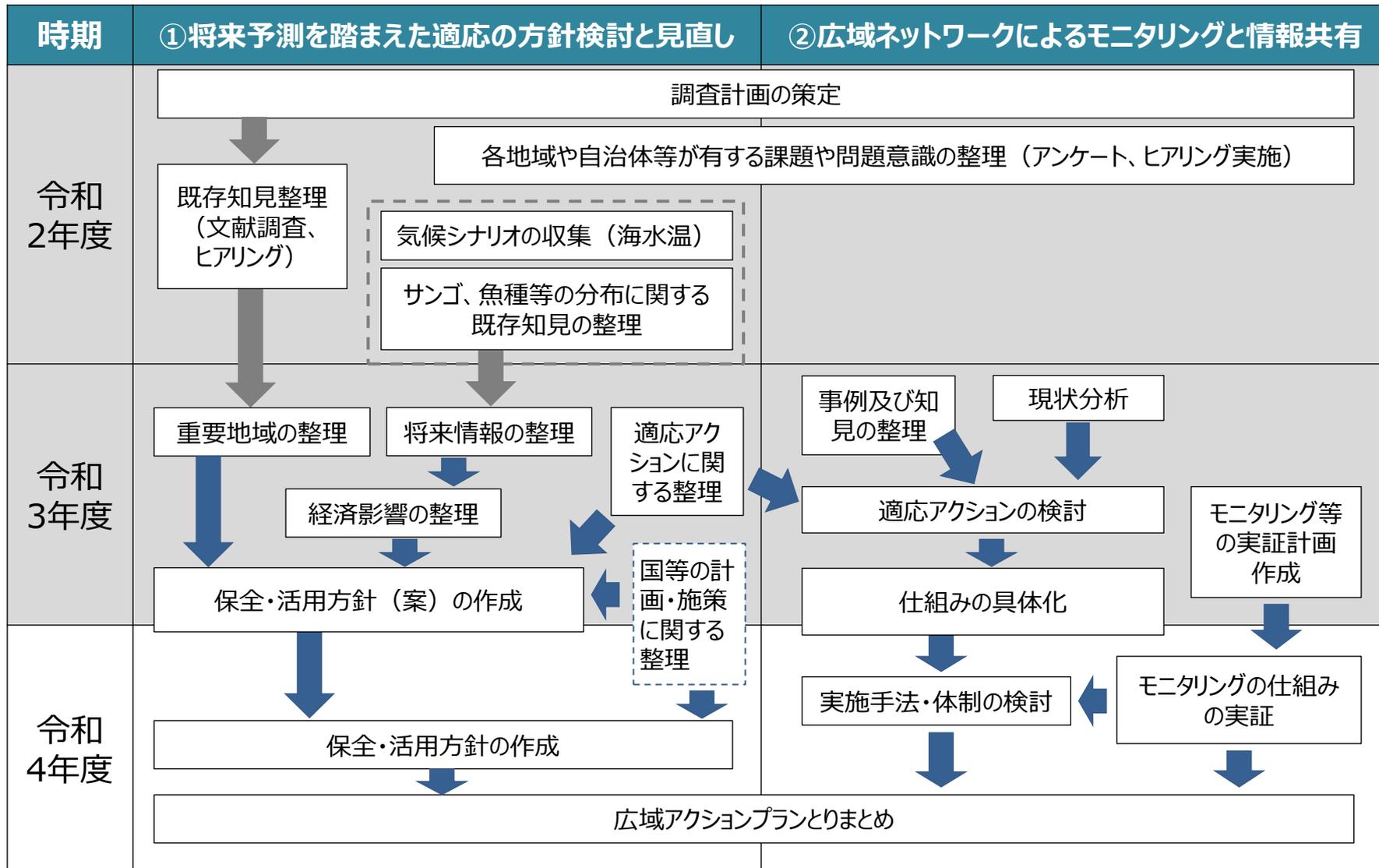
■ 検討会議の開催状況

| 開催回 | 開催時期 | 主な検討内容 |
|-----|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第1回 | 令和4年3月 | <ul style="list-style-type: none"> 検討の進め方について 検討の対象地域、対象期間について 関係主体について |
| 第2回 | 令和4年6月 | <ul style="list-style-type: none"> モデルアクションの位置づけと検討の進め方について 情報の共有方法（対象とする情報、集約の方法等）について |
| 第3回 | 令和4年10月 | <ul style="list-style-type: none"> 情報の収集・集約の試行結果について 情報の共有方法（対象とする情報、集約の方法等）について 実施体制について |
| 第4回 | 令和4年12月 | <ul style="list-style-type: none"> モデルアクションとりまとめ |

（9）広域アクションプラン 目次構成

1. はじめに
 - (1) 本アクションプランのテーマ
 - (2) 広域アクションプランの位置づけ
 - (3) 検討体制
 - (4) 広域アクションプラン策定プロセス
 - (5) 本アクションプランで用いる用語の定義
 2. 気候変動による山地の生態系への影響と適応オプション
 - (1) これまでに生じている影響及び将来予測される影響
 - (2) 気候変動適応に向けた地域の課題
 - (3) 課題の解決に向けた適応オプション
 3. 適応アクションの設定
 4. 適応アクション
 - 4-1. ニホンジカの生息域拡大等に伴う植生への将来影響予測を踏まえた適応策の選択
 - (1) 目的
 - (2) 対象地域
 - (3) 取組の内容
 - (4) 実施方法
 - (5) 役割と連携方法
 - (6) スケジュール
 - 4-2. ニホンジカの生息域拡大による植生等への被害の未然防止に向けたモニタリング情報の共有及び適応策の実施
 - (1) 目的
 - (2) 対象地域
 - (3) 取組の内容
 - (4) 実施方法
 - (5) 役割と連携方法
 - (6) スケジュール
 5. アクションプランの評価と見直し
 6. おわりに
- 資料編
- (1) 策定経過
 - (2) 詳細検討資料
 - (3) モデルアクション
 - (4) 参考文献、引用文献リスト

太平洋の沿岸生態系分科会 3カ年実施計画（令和2-4年度）



太平洋の沿岸生態系分科会 令和4年度実施内容

<実施内容>

- 各実施項目について、その内容を下表に整理した。

| 適応アクション | 項目 | 内容 |
|----------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 適応アクション① 将来予測を踏まえた 適応の方針検討と見直し | ①保全・活用方針の作成 | a. 想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表の作成 ⇒アクションプラン参考資料①～⑤、⑫ |
| 適応アクション② 広域ネットワークによる モニタリングと情報共有 | ②実施手法・体制の検討 | a. 既存のモニタリング手法を基に手法・体制について事務局と専門家で検討し、モデルアクション検討会議にて意見交換 ⇒アクションプラン参考資料⑥～⑩、⑫ |
| | ③モニタリングの仕組みの実証 | b. 簡易モニタリング手法及び定点撮影を試行 ⇒アクションプラン参考資料⑪ |
| 共通 | | a. アクションプランの背景、設定の考え方、実施内容等を冊子形式にとりまとめ ⇒アクションプラン参考資料⑬ |

太平洋の沿岸生態系分科会 令和4年度スケジュール

| 項目 | | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|--------------------------|-------------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 広域協議会 | | | | | | ▲ | | | | | | ▲ | |
| 分科会 | | | | | ▲ | | | | | | ▲ | | |
| 将来予測を踏まえた適応の方針 検討と見直し | | 保全・活用方針の作成 → | | | | | | | | | | | |
| | | 国等の計画・施策の反映 → | | | | | | | | | | | |
| 広域ネットワークによるモニタリングと情報共有 | モデルアクション 検討会議 | | | ▲ | | | | ▲ | | ▲ | | | |
| | モニタリングの 仕組みの実証 | 実証準備 → モニタリングの仕組みの試行 → 検証・見直し → | | | | | | | | | | | |
| 広域アクションプランとりまとめ | | 実施手法・体制の検討 → アクションプランとりまとめ → | | | | | | | | | | | |
| 全国アドバイザー会合・ 全国大会 | | | | | | | | | ▲ | | | | ▲ |

- **モデルアクション検討会議**：モデルアクションについて、関係主体の適応担当、自然保護担当等により、モデルアクションの具体的な内容（情報の方法、体制等）に関する協議を行う。モニタリングの実証も行う。
- **分科会**：広域アクションプランの内容について協議する。
- **広域協議会**：3分科会の提案内容について協議し、合意形成を図る。

（1）適応アクションの内容

■ 実施内容

- ①**将来予測**：サンゴや食害生物等の分布適域について、将来予測を実施
 ※全国の海水温データを基に、地域の予測に使用できるデータを作成するための専門的なデータ処理（バイアス補正）が必要
 ※全国の海水温データの更新や、モニタリング等によって得られた知見を元に、予測モデルの見直しや再予測を行う
- ②**想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表（以下、対応表）の作成・更新**：将来予測に基づいて、想定される適応オプションを地域・年代ごとに整理し、対応表を作成。モニタリング情報に基づく進行管理の結果や気候変動情報の更新を踏まえて、必要に応じて内容を更新
- ③**対応表を活用した適応の推進**：対応表を参考に、実施が必要な適応オプション及び将来実施が必要となる適応オプションを判断し、適応オプションの実行及び各種計画への反映を行うとともに、普及啓発を推進
- ④**モニタリング**：沿岸生態系の状況（サンゴ、藻場、食害生物の分布状況等）をモニタリングし、気候変動影響の状況を把握（適応アクション②：広域ネットワークによるモニタリングと情報共有にて実施）
- ⑤**進行確認**：モニタリング結果を踏まえて、気候変動影響や適応オプションの進行状況を確認

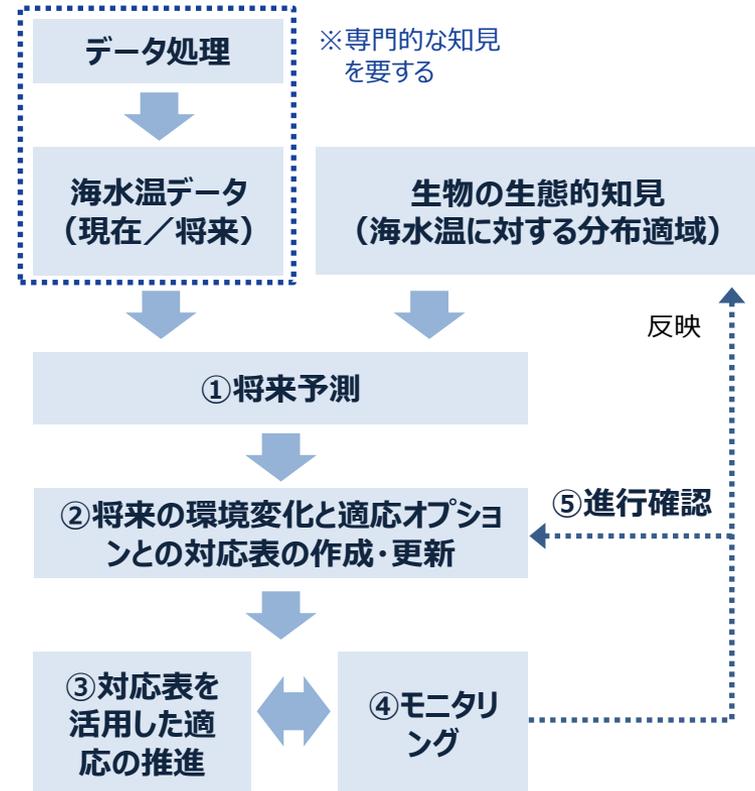


図 適応アクションの全体フロー

(2) 将来予測 (海面水温)

< 予測方法 >

- 将来海水温データをバイアス補正し、現在海水温の観測値に加算し、将来海水温データの存在しない途中期間は内挿により補間

< 予測結果 >

- 21世紀中頃の最寒月水温：予測平均値で +1.4℃程度、最低0.3℃・最高2.7℃の上昇の可能性がある。
- 21世紀中頃の最暖月水温：予測平均値で +1.9℃程度、最低0.9℃・最高2.8℃の上昇の可能性がある。

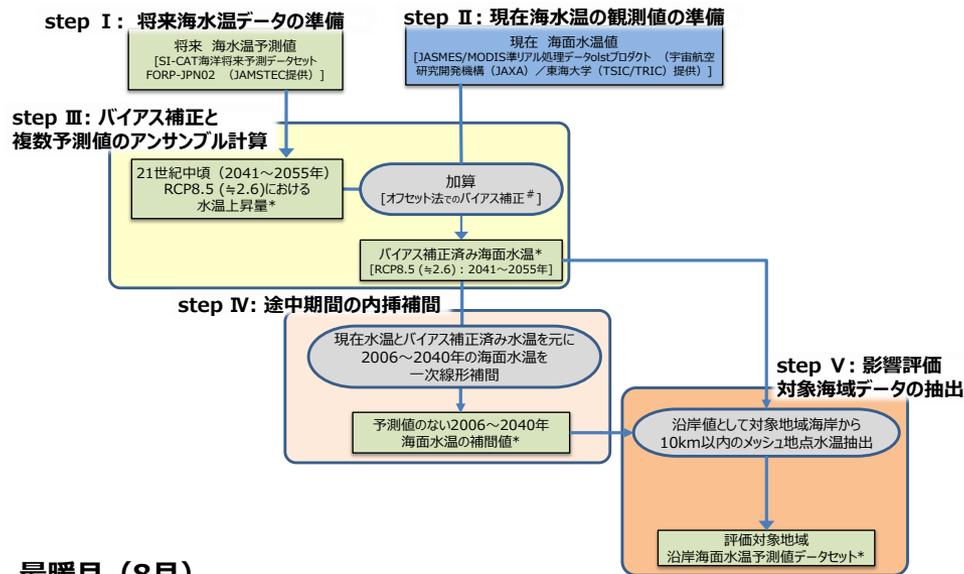


図 将来の海面水温の予測方法

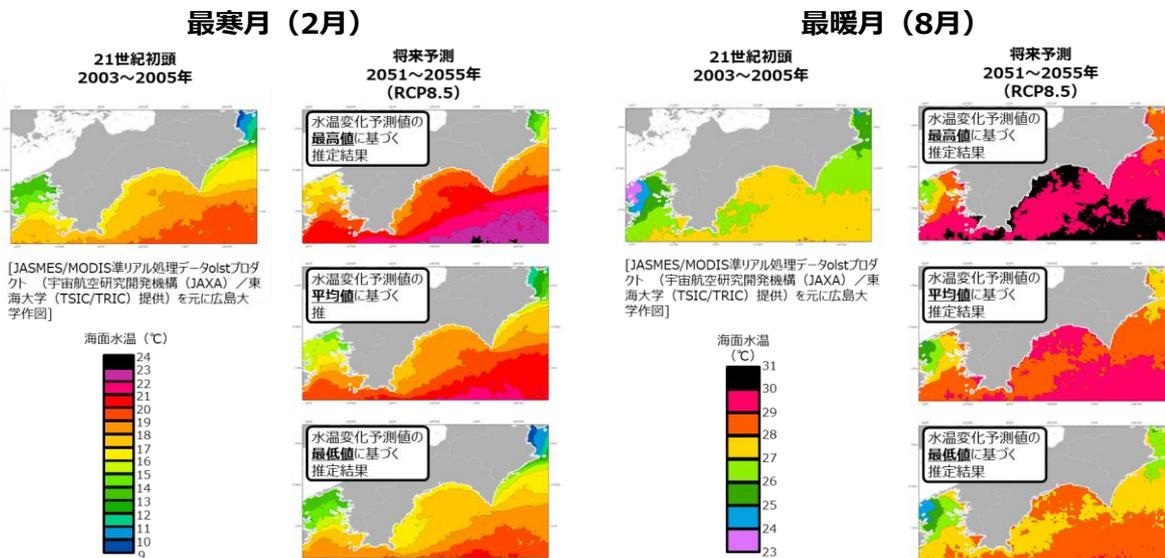


図 将来の海面水温の予測結果 (広島大学作成)

(3) 将来予測 (サンゴ等の分布適域)

< 予測方法 >

- 既存調査によって設定された閾値を基準として、海水温を基に分布適域かどうかを判定

< 予測結果 >

- サンゴの分布適域の北限は、予測値の平均値では太平洋沿岸の全域に及ぶ可能性がある。
- 予測値の最高値では、夏季の高水温により高知県から愛媛県の沿岸の一部で分布適域外となる可能性がある。
- オニヒトデの分布域や繁殖可能な領域が拡大することが予測される。

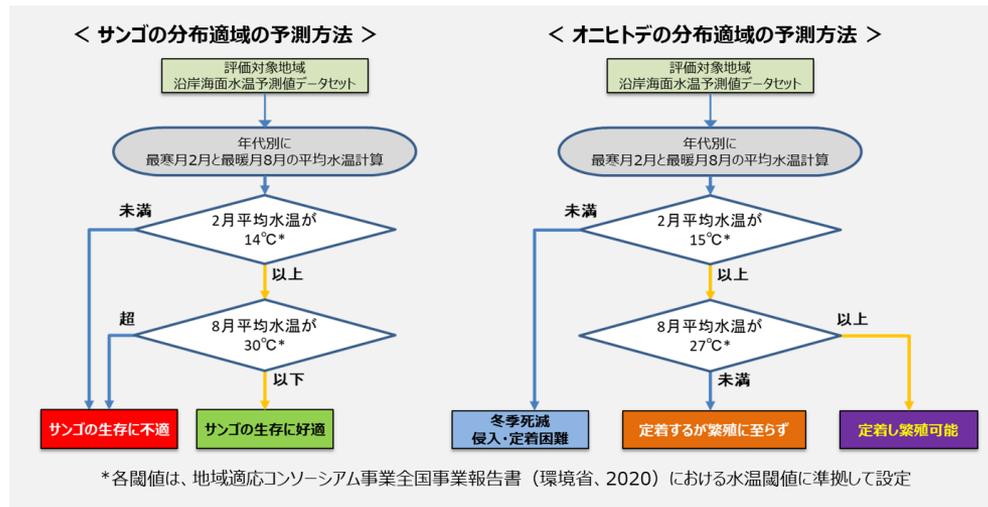


図 将来のサンゴ及びオニヒトデの分布適域の予測方法

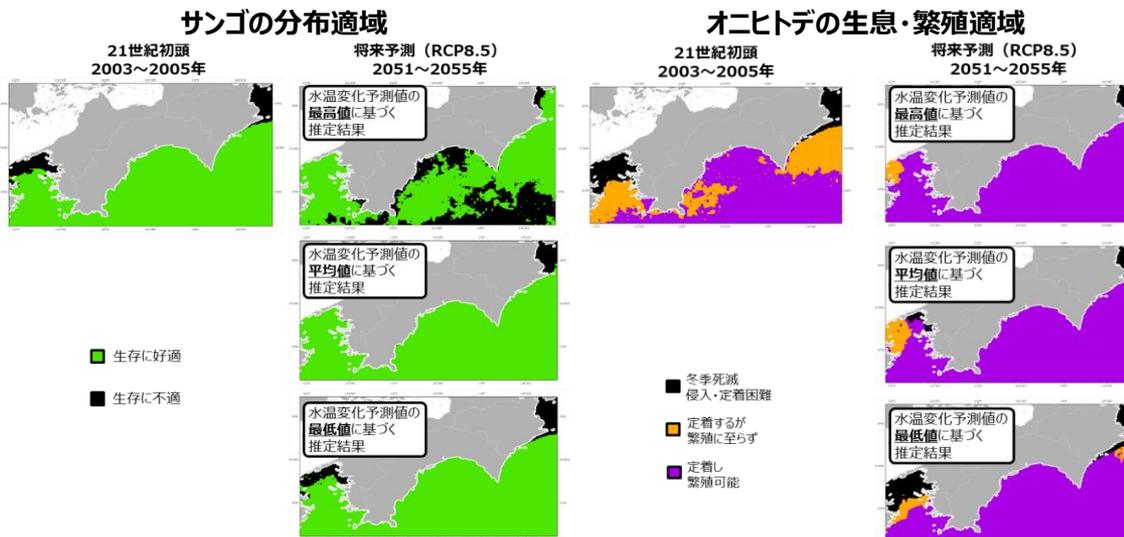


図 将来のサンゴ及びオニヒトデの分布適域の予測結果 (広島大学作成)

太平洋の沿岸生態系分科会 アクションプラン参考資料④（適応アクション①）

（４）想定される適応オプション

- 「生物多様性保全分野における気候変動適応への適応」（環境省、2016）及び「地域適応コンソーシアム事業 全国事業報告書」（環境省、2020）等を参考に、下記の適応オプションを対象として検討する。

| 分類 | 適応オプション | 概要 |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------------------|
| 健全な生態系の維持・回復 | 気候変動以外のストレスの低減 | 乱獲及び沿岸・陸域の開発等による環境影響の回避・低減 |
| | サンゴ群集及び藻場の復元・創出 | サンゴ・海藻類の移植、基盤整備等 |
| | 食害生物の個体数管理 | 藻場保全のための植食性魚種やウニ等の駆除、サンゴ保全のためのオニヒトデやサンゴ食巻貝の駆除 |
| 生態系ネットワークの構築 | 保護地域の設定・範囲の見直し | 配置及び区分の検討 |
| 現在の生態系・種を維持するための管理 | 競合種や食害生物の個体数管理 | 藻場維持のための植食性魚種やウニ等の駆除 |
| 気候変動への順応を促す管理 | 種の人為的移動 | 高緯度地域への移植等（サンゴや熱帯性海藻類の移動等。遺伝的攪乱が生じないよう慎重な検討が必要。） |
| 環境変化に応じた利活用 | 漁法や漁獲対象種の検討 | 海中の群集変化に応じた漁法変更、未利用魚等の利用 |
| | サンゴや南方系魚種の観光活用 | ダイビング・観光船の拡充 |
| モニタリング | 海藻やサンゴの分布状況の把握 | 分布域や被度の調査 |
| | 食害生物の生息状況・影響の把握 | 個体数密度や被害程度の調査 |

太平洋の沿岸生態系分科会 アクションプラン参考資料⑥（適応アクション②）

（１）適応アクションの検討方法

■ 検討方法

- ・ モデルアクション検討会議の開催

■ 検討体制

- ・ 徳島県（グリーン社会推進課、南部総合県民局保健福祉環境部（阿南））
- ・ 愛媛県（自然保護課、環境政策課）
- ・ 高知県（自然共生課、環境計画推進課）
- ・ 環境省中国四国地方環境事務所（国立公園課、環境対策課）
- ・ こうちサング沿岸生態系適応ネットワーク

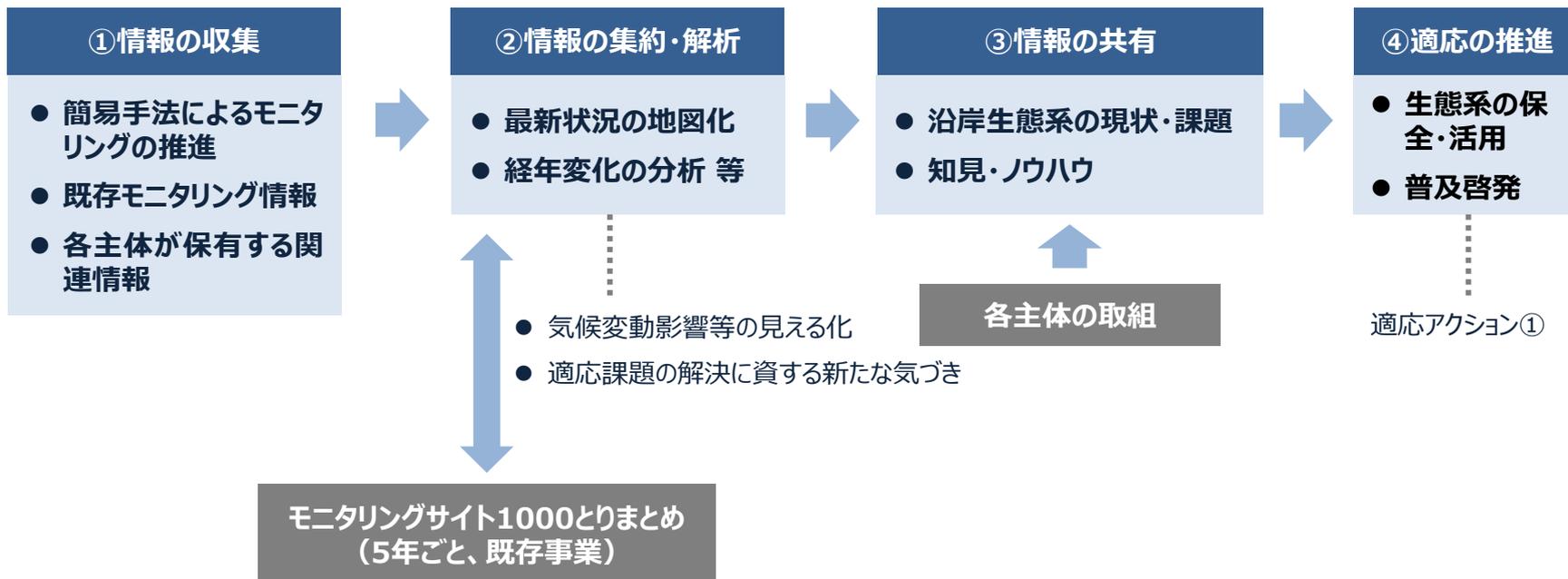
■ 検討会議の開催状況

| 開催回 | 開催時期 | 主な検討内容 |
|-----|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第1回 | 令和4年6月 | <ul style="list-style-type: none"> ・ モデルアクションの位置づけと検討の進め方について ・ 情報の共有方法（対象とする情報、集約の方法等）について |
| 第2回 | 令和4年10月 | <ul style="list-style-type: none"> ・ モデルアクションの取組内容について（情報の収集方法、実施体制） |
| 第3回 | 令和4年12月 | <ul style="list-style-type: none"> ・ モデルアクション（案）について |

太平洋の沿岸生態系分科会 アクションプラン参考資料⑦（適応アクション②）

（２）適応アクションの内容

- ① 専門家でもなくても実施可能な簡易手法によるモニタリングを推進するとともに、既存のモニタリング情報（モニタリングサイト1000等）や各主体が保有するサンゴや藻場等に関する情報を収集
- ② 上記の情報を元に最新状況の地図化ならびに経年変化の分析を行うことにより、気候変動による影響を把握
- ③ 沿岸生態系の現状・課題や各主体の取組によって得られた知見・ノウハウを共有
- ④ 共有された情報に基づき、生態系の保全・活用を推進するとともに、モニタリングで得られた情報を用いて地域の魅力向上・活性化のための普及啓発を推進



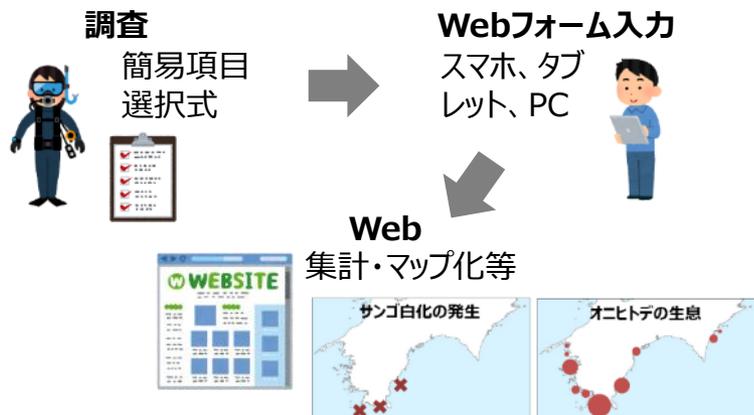
太平洋の沿岸生態系分科会 アクションプラン参考資料⑧（適応アクション②）

（3）モニタリング情報の収集方法

- 専門家ではなくても取り組める簡易手法を用いて、サンゴ群集や藻場の広がり等の状況を把握する。
- 継続的に広域の情報を収集することにより、気候変動による生態系変化の把握に活用する。

①市民参加型モニタリング

- 専門家でなくても判別可能な簡易項目（サンゴ・大型海藻類の被度階級、オニヒトデ・ウニ等の密度階級、白化現象の有無、主な魚種等）を対象
- 楽しみながら記録できる内容を検討
- 選択式のチェックシート及びwebフォームを活用し、データの入力や集計の負担を軽減
- ダイビング、食害生物駆除、体験学習等の機会を活用して実施



②定点撮影（映像アーカイブ）

- 潜水撮影または船上からの撮影により、水中の写真・動画を撮影（360度撮影も活用）
- 将来の比較に向けて、画像または動画をアーカイブ（一部は普及啓発にも活用）
- 左記の機会に加えて、観光船、沿岸監視、公共用水域モニタリング等の機会を活用して実施



海中撮影画像のイメージ
（（公財）黒潮生物研究所提供）

太平洋の沿岸生態系分科会 アクションプラン参考資料⑨ (適応アクション②)

(4) 市民参加型モニタリングの方法

- モニタリングサイト1000で用いられているスポットチェック法を基に、サンゴに関する調査項目を簡易なものに絞り込み、大型海藻類や魚種等の調査項目を追加
- サンゴの生育型や魚種等については、専門家でも判別できるよう写真の選択形式を採用
- モニタリング結果の入力及びデータ集約の負担軽減のため、入力フォーム（Googleフォーム）を活用
- 調査方法を解説したマニュアルを使用（ラミネート加工して現地使用を想定）

表 市民参加型モニタリングの調査項目

| 調査対象項目 | 記録の内容 |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 調査地点 | 海域名や緯度経度（アプリで取得可） |
| 調査条件 | 調査をした人の専門性や人数、調査にかかった時間（努力量）、調査面積、調査をした時期や調査時の海の濁り等を選択 |
| サンゴ・大型海藻類の被度 | 被度階級を選択又は数値を記入 |
| サンゴの生育型、海藻類の種類 | 主な生育型等の写真から選択 |
| サンゴの白化現象や攪乱の発生状況 | 発生の有無をチェック |
| 食害生物の生息状況 | オニヒトデの個体数・サイズの階級を選択 |
| 魚種等（比較的判別しやすい南方系の魚種群、一般に親しみのある生物等） | 見られた魚種等の種群について個体数の階級又は確認の有無を選択（専門家向けのフォームでは種名等も記録） |

※実証を踏まえて取捨選択予定

フォームで写真の添付をできるようにすることで、現地の状況の詳細把握や精度管理に活用



図 調査フォーム (令和4年度作成)

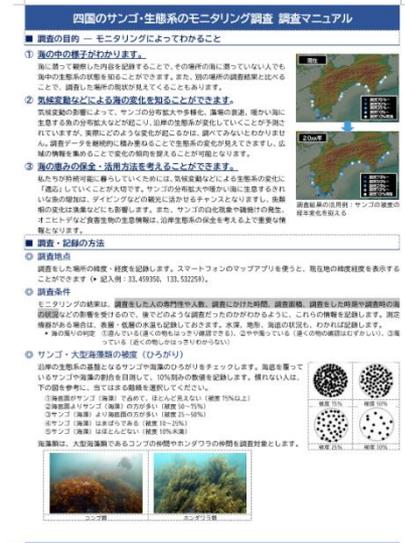


図 調査マニュアル (令和4年度作成)

（５）モニタリング手法の試行

- 既存のモニタリングの機会等を活用して、市民参加型モニタリングの手法による調査を試行（令和4年9月～令和5年2月）
- 同じくモニタリングの機会を活用して、船上から360度カメラを用いた撮影を試行

＜試行地域＞

- 高知県土佐清水市
- 高知県香南市
- 高知県奈半利町
- 徳島県海陽町
- 愛媛県愛南町

＜試行で得られている主な課題・感想等＞

- 調査フォームの入力は比較的簡単で良い。
- 同時に複数の分類群を観察することが難しいため、複数回潜水することや、担当する分類群を分担する必要がある。
- 海中の透明度が調査前の天候に左右されるため、海中の写真はモニタリングのタイミングによって不鮮明なものとなる。
- 水中では360度カメラの電波が届かず、PCやスマートフォンにてリアルタイム映像を確認できないため、海底にカメラ当たらない様に、おおよその水深を把握してカメラを降ろす必要がある。



モニタリング実施前の調査方法の解説



船上からの定点撮影の様子



海中の撮影状況



船上からの定点撮影



モニタリングフォームでの投稿写真（例）



船上からの定点撮影

太平洋の沿岸生態系分科会 アクションプラン参考資料⑪ (適応アクション②)

(6) 情報の集約・共有方法

- 下記項目を基本に、収集された情報を集約し、地図化する。
- 得られた情報に応じて、右図のようにサンゴ・藻場・魚種等に関する分析を行う（モニタリングサイト1000結果と連携）。

< 情報集約の視点 >

- ① 生態系の現況（サンゴや藻場の分布状況等）
- ② 攪乱の発生状況（食害生物による被害、台風被害、低水温によるサンゴ斃死等）
- ③ 気候変動による影響の発生状況（サンゴ白化現象、サンゴ・藻場の分布変化、南方系種の出現等）

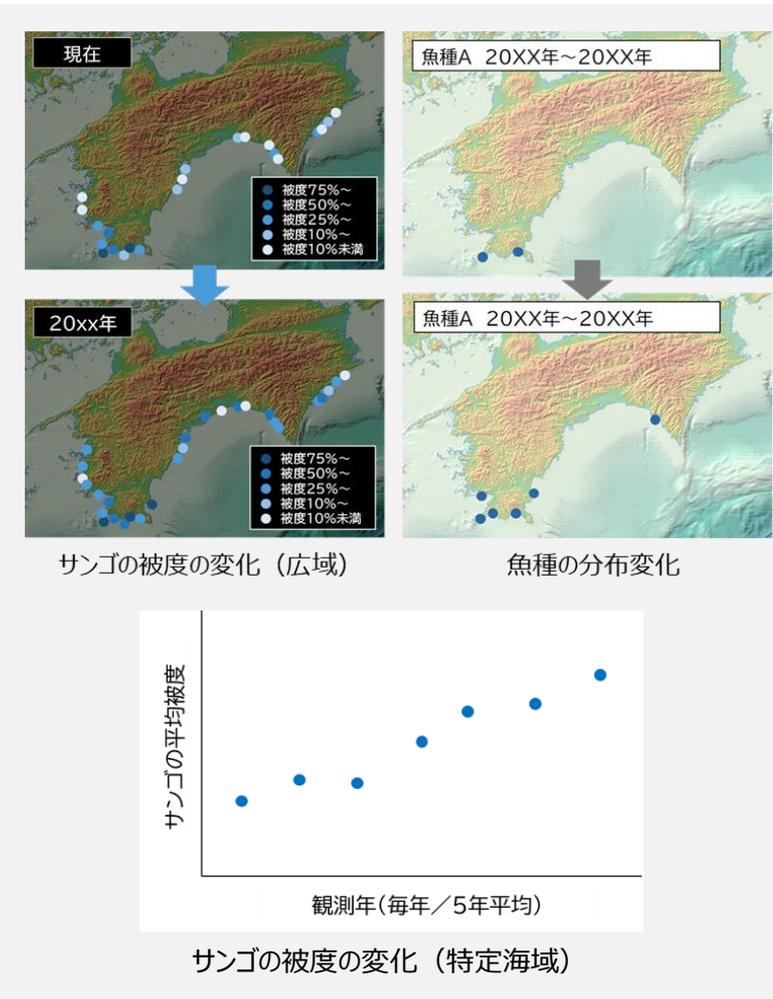


図 経年変化の分析イメージ

太平洋の沿岸生態系分科会 アクションプラン参考資料⑫（共通）

適応アクションにおける役割

| 主体 | | 適応アクション① | 適応アクション② | 既存事業等での対応 |
|---------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 県 | 適応担当 | <ul style="list-style-type: none"> 沿岸生態系保全に関する普及啓発、適応計画位置づけ 関連部局への協力呼びかけ | <ul style="list-style-type: none"> 広域協議会での活動報告 | <ul style="list-style-type: none"> 適応に関する情報収集 |
| | 自然保護担当 | <ul style="list-style-type: none"> モニタリング情報等の提供 | <ul style="list-style-type: none"> 市民参加型モニタリングの広報 モニタリングの勉強会の開催、モニタリングシート配布 | <ul style="list-style-type: none"> 食害生物駆除*、モニタリング* |
| | その他 | <ul style="list-style-type: none"> 関連情報の提供 | <ul style="list-style-type: none"> (海洋調査等における定点撮影) | <ul style="list-style-type: none"> 海域調査、藻場保全 |
| こうちサング沿岸生態系適応ネットワーク | | <ul style="list-style-type: none"> 情報共有、情報発信、担い手の交流支援（高知県内） | | |
| 気候変動適応センター | | <ul style="list-style-type: none"> 普及啓発、関連情報の収集 | | |
| 市町村 | | | <ul style="list-style-type: none"> 地域のダイビングショップ等への市民参加型モニタリングの広報 モニタリング等の支援 | <ul style="list-style-type: none"> 食害生物駆除* |
| 保全団体、ダイビングショップ、漁業者等 | | | <ul style="list-style-type: none"> モニタリングの実施（ダイビングや食害生物駆除を兼ねる） | <ul style="list-style-type: none"> 食害生物駆除、藻場保全等 |
| 環境省 | 適応担当 | <ul style="list-style-type: none"> 広域の気候変動影響情報の共有、協議の場の提供 | | <ul style="list-style-type: none"> 広域協議会の運営 |
| | 国立公園担当 | <ul style="list-style-type: none"> 国立公園内で実施した調査結果の共有 | | <ul style="list-style-type: none"> 国立公園管理のためのモニタリング・食害生物駆除 |
| 気象庁 | | <ul style="list-style-type: none"> 気候変動情報、気象観測データの提供 | | <ul style="list-style-type: none"> 気象庁ホームページでの情報提供 |
| 研究機関 | (公財) 黒潮生物研究所 | <ul style="list-style-type: none"> 将来情報の整理・解析 | | <ul style="list-style-type: none"> 基礎、応用研究 教育 普及啓発 |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> モニタリング情報の集約、分析 モニタリングの指導（当初） | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> 広域ネットワーク事務局 | | |

*地域・主体によって実施の有無が異なる。

広域アクションプラン 目次構成

1. はじめに

- (1) 本アクションプランのテーマ
- (2) 広域アクションプランの位置づけ
- (3) 検討体制
- (4) 広域アクションプランの策定プロセス
- (5) 本アクションプランで用いる用語の定義

2. 気候変動による沿岸生態系への影響と適応オプション

- (1) これまでに生じている影響及び将来予測される影響
- (2) 気候変動適応に向けた地域の課題
- (3) 課題の解決に向けた適応オプション

3. 適応アクションの設定

4. 適応アクション

4-1. 将来予測を踏まえた適応の方針検討と見直し

- (1) 目的
- (2) 対象地域
- (3) 取組の内容
- (4) 実施方法

4-2. 広域ネットワークによるモニタリングと情報共有

- (1) 目的
- (2) 対象地域
- (3) 取組の内容
- (4) 実施方法

4-3. 適応アクションの実装に向けて

- (1) 広域ネットワークの構築
- (2) 役割
- (3) スケジュール

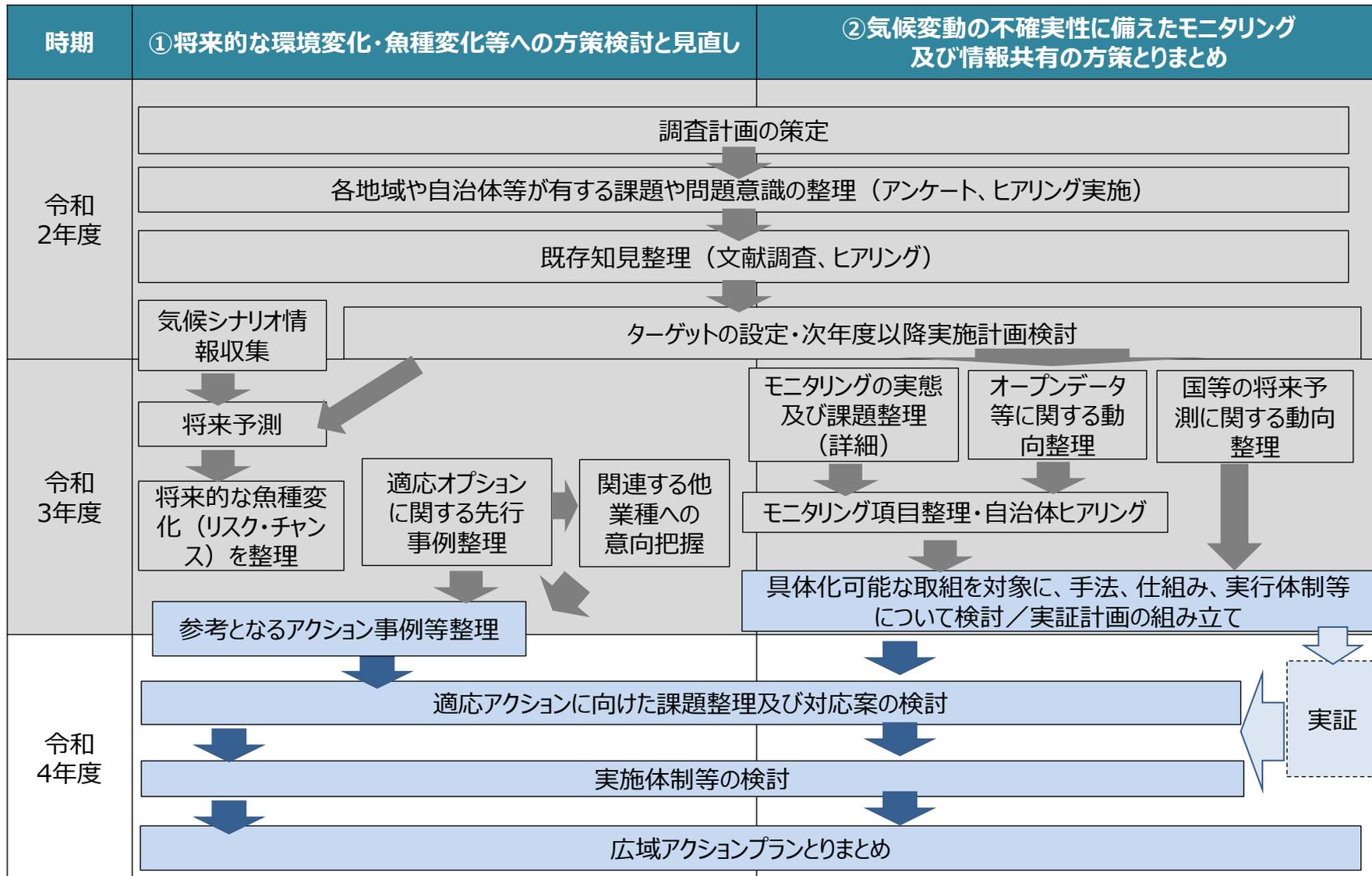
5. アクションプランの評価と見直し

6. おわりに

資料編

- (1) 策定経過
- (2) 詳細検討資料（解析方法等）
- (3) 市民参加型モニタリング 調査マニュアル
- (4) 参考文献、引用文献リスト

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 3カ年実施計画（令和2-4年度）



瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 令和4年度実施内容

<実施内容>

- 各実施項目について、その内容を下表に整理した。

| 適応アクション | 内容 |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① 将来的な環境変化・魚種変化等への方策検討と見直し | <ul style="list-style-type: none"> a. 想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表の整理 b. 対応表作成の手順 c. 作成にあたっての必要な役割の整理 |
| ② 気候変動の不確実性に備えたモニタリング及び情報共有方策のとりまとめ | ②-1 継続的なモニタリングへの寄与及び多様なステークホルダーのアクセシビリティの向上（情報発信） <ul style="list-style-type: none"> a. とりまとめサイト（瀬戸内海・日本海海洋モニタリングネットワーク）の案作成 b. 連携団体との試行の調整（既存公開海水温情報収集 & 測定装置試作） c. 実施体制の検討 |
| | ②-2 海に関わる人の、海の変化に関する気づき集約 <ul style="list-style-type: none"> a. 釣りアプリ（SNS）の既存データにおける試行分析 b. 釣り人等からの魚種変化収集の試行調整 c. 実施体制の検討 |
| 共通 | <ul style="list-style-type: none"> a. アクションプランの背景、設定の考え方、実施内容等を冊子形式にとりまとめ |

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 令和4年度スケジュール

<実施スケジュール>

- 各実施項目のスケジュールについて、その内容を下表に整理した。

| 項目 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|--------------------------------------|----------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 広域協議会 | | | | | ▲ | | | | | | ▲ | |
| 分科会 | | | | ▲ | | | | | ▲ | | | |
| モデルアクション検討会議 | | | ▲ | | | ▲ | | ▲ | | | | |
| 調査項目① 適応アクションに向けた課題整理 課題対応案の検討 | → 絞り込み | | | | | | | | | | | |
| 調査項目② 実証内容の検討 | → 企画案検討・調整 | | | | | | | | | | | |
| 調査項目③ 関係者（事業者等）への ヒアリング | → | | | | | | | | | | | |
| 広域アクションプランとりまとめ 実施項目／実施体制／実施予算 | → 追加調査 | | | | | | | | | | | |
| | → 実施項目・予算・実施体制 | | | | | | | | | | | |
| | → とりまとめ | | | | | | | | | | | |
| 全国アドバイザー会合・ 全国大会 | | | | | | | | ▲ | | | | ▲ |

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料①

① 将来的な環境変化・魚種変化等への方策検討と見直し

a. 想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表の整理

■ 想定される将来の環境変化

- 将来予測については、海水温条件における魚種変化に伴う、チャンスとしての高価値魚種とリスクとなる有害魚種変化を整理。
- 将来予測については、複数予測値※1を活用し、また、最低値、平均値、最高値の複数ケースにおける評価を行った。

表 想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表 (水温変化及び魚種変化部分抜粋) (山口県日本海側)

※1 SI-CAT 海洋将来予測データセット FORP-JPN02 (JAMSTEC提供) における2041~2055年RCP 8.5 (≒2.6)での海面水温予測値をバイアス補正したうえ、4つの大気モデル[MIROC5, MRI-CGCM3.0, GFDL-ESM2M, IPSL-CM5A-MR]に基づく予測値の、“平均値”、“最高値”、“最低値”について整理

| | 年代 | 2021~2025 | 2026~2030 | 2031~2035 | 2036~2040 | 2041~2045 | 2046~2050 | 2051~2055 | |
|------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2000年代前半の水温に対する 予想水温上昇量 8月 (°C) | 最低値 | +0.2 | +0.2 | +0.3 | +0.3 | +0.3 | +0.6 | +1.4 | |
| | 平均値 | +0.9 | +1.1 | +1.3 | +1.5 | +1.7 | +2.0 | +2.4 | |
| | 最高値 | +1.4 | +1.8 | +2.2 | +2.5 | +2.9 | +3.2 | +3.4 | |
| 予想 8月平均海面水温 (°C) | 最低値 | 26.4 | 26.5 | 26.5 | 26.6 | 26.6 | 26.9 | 27.7 | |
| | 平均値 | 27.1 | 27.4 | 27.6 | 27.8 | 28.0 | 28.2 | 28.6 | |
| | 最高値 | 27.7 | 28.1 | 28.4 | 28.8 | 29.2 | 29.4 | 29.6 | |
| 2000年代前半の水温に対する 予想水温上昇量 2月 (°C) | 最低値 | +0.0 | +0.0 | +0.0 | +0.0 | +0.0 | +0.0 | +0.5 | |
| | 平均値 | +0.5 | +0.7 | +0.8 | +0.9 | +1.1 | +1.2 | +1.4 | |
| | 最高値 | +1.0 | +1.2 | +1.5 | +1.7 | +2.0 | +2.5 | +2.6 | |
| 予想 2月平均海面水温 (°C) | 最低値 | 13.1 | 13.1 | 13.1 | 13.1 | 13.1 | 13.1 | 13.6 | |
| | 平均値 | 13.6 | 13.8 | 13.9 | 14.0 | 14.2 | 14.3 | 14.5 | |
| | 最高値 | 14.1 | 14.3 | 14.6 | 14.8 | 15.1 | 15.6 | 15.7 | |
| 養殖技術のある種 | 最低値 | キジハタ、クエ、マハタ、アオハタ、スジアラ | | | | | | | 左記に加え、 (チャイロマルハタ、ヤイトハタの適温となる可能性否定できず) |
| | 平均値 | キジハタ、クエ、マハタ、アオハタ、スジアラ (チャイロマルハタ、ヤイトハタの適温となる可能性否定できず) | | | | | | | |
| | 最高値 | キジハタ、クエ、マハタ、アオハタ、スジアラ (チャイロマルハタ、ヤイトハタの適温となる可能性否定できず) | | | | | 左記から、チャイロマルハタ、ヤイトハタについて生息の裏付けある水温帯に | | |
| 食用種 | 最低値 | キジハタ、アカハタ、アラ、イヤゴハタ、アオハタ、トビハタ、タマカイ、クエ、マハタ、スジアラ | | | | | | | 左記に加え、 (コモンハタ、オオスジハタ、オオモンハタ、カケハシハタ、チャイロマルハタ、ツルグエ、ハクテンハタ、ホウセキハタ、ヤミハタ、ヒレグロハタ、アザハタ、ヤイトハタ、アカハタ、カンモンハタ、シロブチハタ、ツチホゼリ)の生息否定できず) |
| | 平均値 | キジハタ、アカハタ、アラ、イヤゴハタ、アオハタ、トビハタ、タマカイ、クエ、マハタ、スジアラ (コモンハタ、オオスジハタ、オオモンハタ、カケハシハタ、チャイロマルハタ、ツルグエ、ハクテンハタ、ホウセキハタ、ヤミハタ、ヒレグロハタ、アザハタ、ヤイトハタ、アカハタ、カンモンハタ、シロブチハタ、ツチホゼリ)の生息否定できず) | | | | | | | |
| | 最高値 | キジハタ、アカハタ、アラ、イヤゴハタ、アオハタ、トビハタ、タマカイ、クエ、マハタ、スジアラ (コモンハタ、オオスジハタ、オオモンハタ、カケハシハタ、チャイロマルハタ、ツルグエ、ハクテンハタ、ホウセキハタ、ヤミハタ、ヒレグロハタ、アザハタ、ヤイトハタ、アカハタ、カンモンハタ、シロブチハタ、ツチホゼリ)の生息否定できず) | | | | | 左記から、コモンハタ、オオスジハタ、オオモンハタ、カケハシハタ、チャイロマルハタ、ツルグエ、ハクテンハタ、ホウセキハタ、ヤミハタ、ヒレグロハタ、アザハタ、ヤイトハタ、アカハタ、カンモンハタ、シロブチハタ、ツチホゼリについて生息の裏付けある水温帯に | | |
| 注意すべき有毒種 | 最低値 | アズキハタ、キハツク | | | | | | | 左記に加え、 (オジロバラハタ、バラハタ、ユカタハタの生息否定できず) |
| | 平均値 | アズキハタ、キハツク (オジロバラハタ、バラハタ、ユカタハタの生息否定できず) | | | | | | | |
| | 最高値 | アズキハタ、キハツク (オジロバラハタ、バラハタ、ユカタハタの生息否定できず) | | | | | 左記から、オジロバラハタ、バラハタ、ユカタハタについて生息の裏付けある水温帯に | | |

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料②

① 将来的な魚種変化等への適応オプション及びアクションとりまとめの検討

a. 想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表の整理

■ 想定される適応オプションを整理

- それぞれの年代で、大きな変化を捉えることは難しいことから、継続的に取り組むこと、適応策に関する段階的に取り組むこと、という2つの視点から整理した。
 例：継続的に取り組むこと → モニタリング
 段階的に取り組むこと → 未利用魚活用については、開発⇒普及啓発
- 研究・技術開発等については、他事例から概ね10年として、その後次のステップ（普及等）へのステップとして整理を行った。

表 想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表（適応オプション部分抜粋）（山口県日本海側）

| 適応オプション | 年代 | 2021～2025 | 2026～2030 | 2031～2035 | 2036～2040 | 2041～2045 | 2046～2050 | 2051～2055 |
|---------------------------|-------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | モニタリング | 海水温情報 | | | | | |
| 未利用魚の活用 | 海の変化（魚種変化）情報 | | | | | | | |
| | 新魚種・食害生物の有効利用 | | | | | | | |
| | 新魚種、食害生物の高付加価値化・販路拡大 新魚種・食害生物の効率的漁法の普及 | | | | | | | |
| 適種・適地選定、増殖、養殖技術の開発 | 研究・技術開発 | | | | 研究・技術開発 | | | |
| | 施設整備 | | | | 施設整備 | | | |
| 注意すべき種（有毒種等）に関する情報提供・注意喚起 | 普及啓発 | | | | | | | |
| | 注意すべき種の除去 | | | | | | | |
| | 多様な主体による管理体制普及 | | | | | | | |

} 適応アクション②

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料③

① 将来的な魚種変化等への適応オプション及びアクションとりまとめの検討

a. 想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表の整理

- 想定される適応オプションに関する取り組み事例について、多様な主体が連携している事例や多様な主体を巻き込んでいる事例に着目して、整理を行った。
- また、魚種変化への適応とは異なるが、流通に乗らない規格外の魚の産業化についても、参考となる解決手法としてあわせて整理を行った。

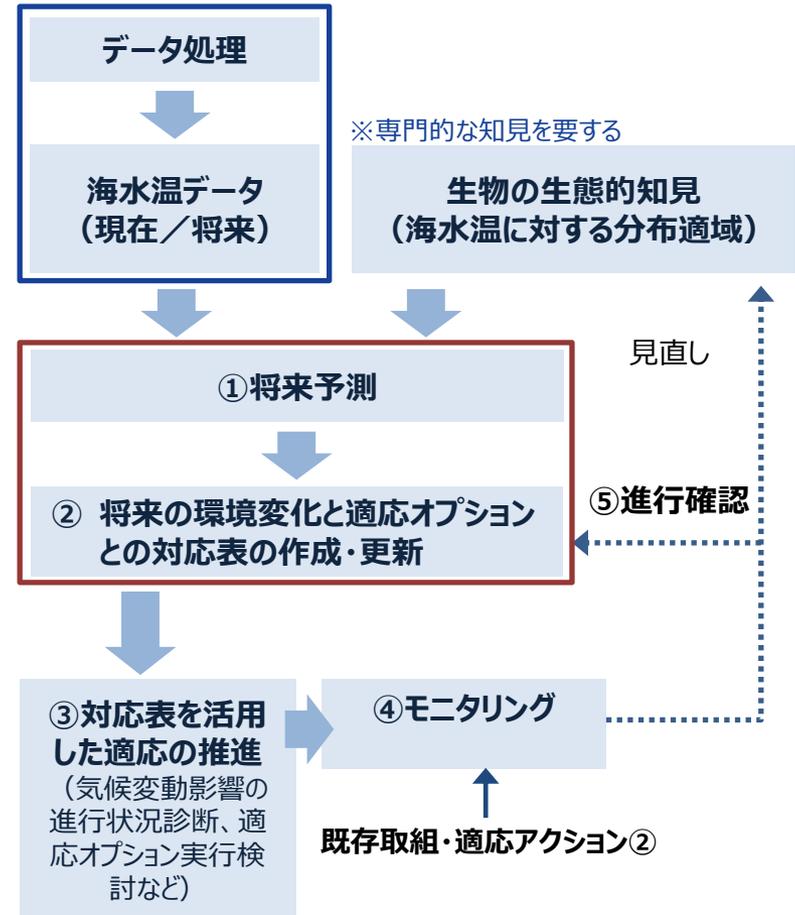
| 種別 | 適応オプション | 取組例 | 連携主体 |
|---------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 未利用魚の活用 | 新魚種・食害生物の有効利用 高付加価値化・販路拡大 効率的漁法の普及 | ○アイゴの養殖（和歌山県） ・水産資源の勉強会を重ね、料理人らが集まり、会社を設立 ・近畿大学との共同研究を開始 | ・大学 ・飲食店 |
| | | ○そう介プロジェクト（長崎県） ・地域での磯焼け拡大を背景に、食害魚（イスズミ）の資源化に向けて独自に研究開発 ・地域の事業者と連携して、イスズミ・アイゴの捕獲→島内流通→加工・販売といった一連の流れの安定化を確保 | ・水産会社 ・対馬市 ・定置網事業者 ・漁協 ・運輸業者 |
| | | ○アイゴでのペットフード開発（長崎県） ・近海で釣れるアイゴが大量に破棄されているのを目の当たりにし、なんとか活用できないかと考え、会社を設立 | — |
| | | ○未利用魚のサブスク（福岡県） ・仕入れ後すぐにさばき、下味だけつけて瞬間凍結させ、ミールパックに加工 ・ミールパックは毎月、あるいは2カ月に1回のペースで配送 ・漁師と小売店が直接売買できるEC事業 | ・漁師 ・仲買 ・ネット販売 |
| | | ○その他 ・市内の小学校で未利用魚を活用した学校給食を実施する日を設置（横浜） ・定置網に入るサメやエイなどの低利用魚や未利用魚を観賞魚として販売（沖縄） | |

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料④

① 将来的な魚種変化等への適応オプション及びアクションとりまとめの検討

b. 対応表作成の手順

- ① 海水温データと主要な生物群の生態に関する知見を基に、将来予測を実施
 - ※ 全国の海水温データを基に、地域の予測に使用できるデータを作成するための専門的なデータ処理（バイアス補正）が必要
- ② 将来予測に基づいて、必要と想定される適応オプションを地域・年代ごとに検討し、「想定される将来の環境変化と適応オプションとの対応表」を作成・更新
 - ※ 長期的な視点で適応の備えを進めるための普及啓発材料としても活用
 - ※ 全国の海水温将来予測データの更新や、モニタリング等によって得られた知見を基に適宜更新
- ③ 対応表を活用した適応の推進
- ④ 気候変動影響の状況を把握するために、モニタリングを実施（適応アクション②）
- ⑤ 進行確認
 - ※ モニタリング等によって得られた知見を基に、実施。



瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料⑤

① 将来的な魚種変化等への適応オプション及びアクションとりまとめの検討

c. 作成にあたっての必要な役割の整理

- **必要な役割について** ・ 対応表作成、更新にあたって想定される実施主体及びその実施概要について役割を整理した。

| 実施項目 | 想定される実施主体 | 想定される実施概要 |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① 将来予測を地域データへバイアス補正 ※広域での取り組みが想定される | <ul style="list-style-type: none"> 研究機関 地域水産研究センター | <ul style="list-style-type: none"> 国等の将来予測データについて、バイアス補正をする必要がある。 実施は専門的知識を要するため研究機関等が実施することを想定する。 地域は、バイアス補正のための地域データ等の提供を行う。 |
| 影響予測に関する検討テーマ決定 | <ul style="list-style-type: none"> 地域（水産担当、水産研究センター等） | <ul style="list-style-type: none"> 見たいテーマによって、確認が必要な水温時期等が異なることから、地域でテーマを決定する必要がある。 |
| 生物の生態的知見 | <ul style="list-style-type: none"> 研究機関 地域（水産担当、水産研究センター、地域気候変動適応センター） | <ul style="list-style-type: none"> テーマ別に、文献から生態的知見の洗い出しを行う。必要に応じて、研究機関にて実験等を行う。 |
| ② 適応策の検討 | <ul style="list-style-type: none"> 地域（水産担当、水産研究センター、地域気候変動適応センター） | <ul style="list-style-type: none"> 水産業や水産関連産業に関する適応策を検討する場合は、早期に、事業者、飲食店・加工事業者等を巻き込み検討することが望まれる。 また、気候変動影響、廃棄処分への対応などサステナビリティをテーマにステークホルダーを巻き込むことも考えられる。 |
| ③ 適応策の実装 | <ul style="list-style-type: none"> 地域（水産担当、産業担当（観光、商工）等） | <ul style="list-style-type: none"> 水産業や水産関連産業に関する適応策を検討する場合は、早期に、事業者、飲食店・加工事業者等を巻き込み実装することが望まれる。 また、気候変動影響、廃棄処分への対応などサステナビリティをテーマにステークホルダーを巻き込むことも考えられる。 |
| ④ モニタリング、 ⑤ 進行確認 | <ul style="list-style-type: none"> 地域（水産研究センター、地域気候変動適応センター） | <ul style="list-style-type: none"> 水温及び海の変化の気づきにモニタリングを行う。 |

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料⑥

① 将来的な魚種変化等への適応オプション及びアクションとりまとめの検討

c. 作成にあたっての必要な役割の整理

■ 広域での連携内容について

- 本テーマにおいては、水温データに関する将来予測について、広域で取り組むことが想定される。
- それ以外については、各自治体のテーマで取り組むものと想定されるが、同じテーマ設定が可能な場合（例：アイゴの活用、一般消費者、子どもたちへの普及啓発など）、勉強会や普及啓発など面的に取り組むことで相乗効果が期待できる。

| 検討項目 | 想定される連携内容案 |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • 広域での水温データの将来予測 | <ul style="list-style-type: none"> • 国等の水温に関する将来予測がアップデートされる場合又は国の気候変動適応計画が改定される時期に、アップデートすることをが想定される。 • なお、テーマをある程度共通に絞り込むことで、広域で地域の将来予測水温データを効果的に研究機関に依頼することが可能となる。 |
| <ul style="list-style-type: none"> • 勉強会の開催、連携実施 | <ul style="list-style-type: none"> • 情報共有の場で、テーマ設定を行い、勉強会を開催する。 • 安定的な供給（未利用魚）や、一般消費者への普及啓発を共同実施する。 |

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料⑦

②気候変動の不確実性に備えたモニタリング及び情報共有の方策とりまとめの検討

②-1 継続的なモニタリングへの寄与及び多様なステークホルダーのアクセシビリティの向上（情報発信）
a.とりまとめサイト（瀬戸内海・日本海海洋モニタリングネットワーク）の案作成

■ 発信情報リード文

- 本リンク集は、環境省「気候変動適応における広域アクションプラン策定事業」の適応アクションの一環として、気候変動や海洋環境への関心を高め、同時に水産業に関心を持っていただくきっかけにつながるよう、中国四国地域の各県が公開している水温等海洋情報の公開ページのとりまとめ、情報発信を行っています。

○ ご活用いただいた方へ

- 中国四国地域の海洋情報等を広域的に収集するにあたり、本リンク集をご活用いただいた際、どのような事に活用されたか(研究目的、普及啓発等) お聞かせいただければ幸いです。頂きました情報につきましては、情報提供元の自治体、本サイト運営事務局で共有し、今後の運営・公開するデータの検討に活用させていただきます。
⇒「アドレス(※各気候変動適応センターのアドレスを挿入想定)までに、
「①利用者、②利用した目的(○○の研究、○○の教育活動など)についてお知らせください。

○ リンク切れ発見をされた方へ

- 下記表に掲載している公開ページのリンクが切れておりましたら、お手数をおかけしますが、アドレス(※各気候変動適応センターのアドレスを挿入想定)までご連絡いただけますと幸いです。

○ データカテゴリー

- ①海洋情報：水温、塩分、栄養塩 等
- ②水産業情報：各魚種漁獲量

■ とりまとめページ掲載先

- 各地域気候変動適応センターページ
- 中国四国気候変動適応広域支援センター ホームページ※

- 自県に関する海洋情報、水産業情報のリンク集を掲載する。
- 他県の情報については、気候変動適応センターで同様に公開しているページのリンク先(トップページではなく)を掲載する。

※地域の適応策における広域連携の支援を行うことを目的とし、適応コンソーシアム事業(中国四国地域)に係った研究機関、大学等の有志で構成する任意団体。

瀬戸内海・日本海
海洋モニタリングネットワーク

本リンク集は、環境省「気候変動適応における広域アクションプラン策定事業」の広域適応アクションの一環として、気候変動や海洋環境への関心を高め、同時に水産業に関心を持っていただくきっかけにつながるよう、中国四国地域の各県が公開している水温等海洋情報、水産情報の公開ページのとりまとめ、情報発信を行っています。

○ ご活用いただいた方へ

中国四国地域の海洋情報等を広域的に収集するにあたり、本リンク集をご活用いただいた際、どのような事に活用されたか(研究目的、普及啓発等) お聞かせいただければ幸いです。頂きました情報につきましては、情報提供元の自治体、本サイト運営事務局で共有し、今後の運営・公開するデータの検討に活用させていただきます。

⇒「アドレス(※各センターアドレスを挿入想定)までに、

①利用者、②利用した目的(○○の研究、○○の教育活動など)についてお知らせください。

○ リンク切れ発見をされた方へ

下記表に掲載している公開ページのリンクが切れておりましたら、お手数をおかけしますが、当該県の気候変動適応センターまでご連絡ください。

【連絡先】

アドレス(※各気候変動適応センターのアドレスを挿入想定)

① 海洋情報

- ・国、各県が公開している海洋情報(水温等)の閲覧ページへのリンクです。「データ名称」をクリックするとデータ掲載ページへ移動します。
- ・海洋情報のリンク集のExcelデータ(2022年12月現在)は、[こちらからダウンロードください](#)。
- ・データに関するご質問については、当該「お問い合わせ先」へご連絡ください。

○ 鳥取県

【データ名称】 濠洲地域の漁獲と漁況(1)瀬戸内海(30m、50m、90m)
【年代】 2013～2021年
【データ形式】 PDF
【問い合わせ先】 鳥取県水産部水産センター

図 とりまとめページ(抜粋)

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料⑧

②気候変動の不確実性に備えたモニタリング及び情報共有の方策とりまとめの検討

②-1 継続的なモニタリングへの寄与及び多様なステークホルダーのアクセシビリティの向上（情報発信）

b.連携団体との試行の調整（既存公開海水温情報収集 & 測定装置試作）

- 本取組は、分科会構成メンバー及び特定非営利活動法人co2sosが連携し、特定非営利活動法人co2sosの自主事業として実施しているものである。
- 試行結果を踏まえて、次年度以降の取組について判断する予定である。
- 海水温のスクレイピング※1 試行対象は、公開先の下承が得られた、島根県（ユキビタスバイ経由※2）、徳島県、香川県である。
- Webスクレイピングの実証結果は良好であった。
- 測定装置試作は、安価（親機約1万円、子機1万3千円※3）で測定できる海水温測定装置を試作し、現在実証中である。

※1 入手したひとまとまりのデータの中から、必要部分だけを抽出

※2 ユキビタスバイは、公立はこだて未来大学和田雅昭教授が開発した海洋観測ブイ

※3 電子部品代のみ、ケース代及び設置工事費等は除く

■実施内容

- 既にHP上でオンライン公開されている海水温の収集・記録・公開・ダウンロード
 - 海水温測定装置試作※4から測定データ公開まで
- ※4 高精度・高信頼性は求めない、第三者の利用を想定、公開データの保証はできない。



図 Webサイト表示実証用画面 11月1日から公開
https://new-co2sos.heteml.net/index_seatemp.html

市民参加型モニタリングシステム

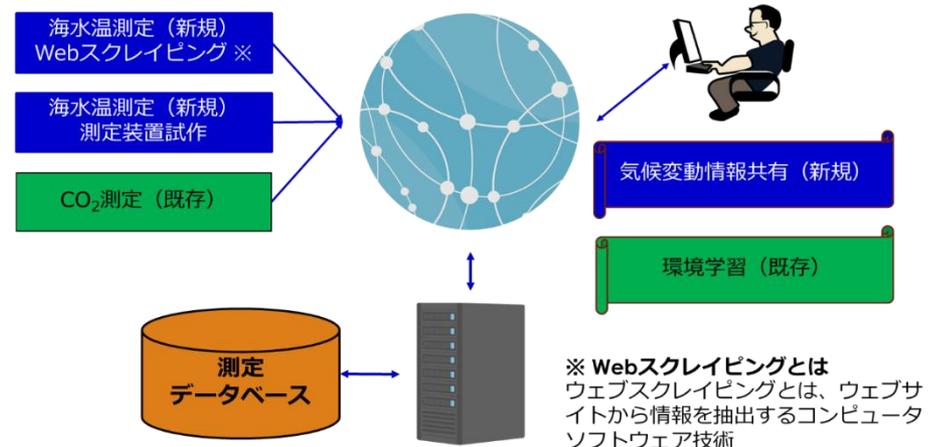


図 海水温公開イメージ（既存システム活用）

出典：特定非営利活動法人co2sos提供資料

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料⑨

②気候変動の不確実性に備えたモニタリング及び情報共有の方策とりまとめの検討

②-1 継続的なモニタリングへの寄与及び多様なステークホルダーのアクセシビリティの向上（情報発信）

c.実施体制の検討

■ 役割について

| 主体 | | 広域アクションプランにおける役割（適応業務含む） | 既存事業等での対応 |
|---------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 県 | 適応担当 | <ul style="list-style-type: none"> 公開する既存データの更新状況庁内照会への対応 ※ 地域適応計画、地球温暖化対策実行計画（区域施策編、事務事業編）改定時におけるアクションを位置づけ | — |
| | 水産担当(水産研究センター含む) | <ul style="list-style-type: none"> 公開する既存データの更新状況庁内照会への対応 必要に応じて、地域事業者等への情報提供 | — |
| | 気候変動適応センター | <ul style="list-style-type: none"> とりまとめページを掲載・更新（県民、水産事業者等への普及啓発）※ —公開している情報の現在状況について、庁内照会（環境、水産担当）※ —公開する既存データの掲載場所（他自治体分）を把握 データ利用者、活用方法に関する情報を共有（広域及び各県環境・水産担当） | — |
| 環境省 | 適応担当 | <ul style="list-style-type: none"> 広域の気候変動影響情報の共有・協議の場の提供 | <ul style="list-style-type: none"> 広域協議会の運営 |
| 気象庁・国交省 | | <ul style="list-style-type: none"> データの発信状況等を共有 | <ul style="list-style-type: none"> 気象庁ホームページでの情報提供 |
| 研究機関 | | <ul style="list-style-type: none"> 情報の整理・発信方法について適宜助言 | — |

※情報の更新、発信については、地域の体制状況に応じて、県(適応担当)又は気候変動適応センターのいずれかが担うものとする。

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料⑩

②気候変動の不確実性に備えたモニタリング及び情報共有の方策とりまとめの検討

②-2 海に関わる人の、海の変化に関する気づき集約

a.釣りにアプリ（SNS）の既存データにおける試行分析

- 「釣りペディア」様（<https://tsuripedia.com/>）にご協力いただき、既存データを活用した予備解析を実施し、「海の変化に関する気づき」集約への活用の可能性及び課題の確認、試行計画への反映を行った。

■提供データ

期間：平成27～令和元年

データ計：28,167件（内、海水魚データ25,933件）

項目：

- 釣行日、釣り場名、都道府県、魚種名、釣果数、最小最大サイズ、緯度、経度

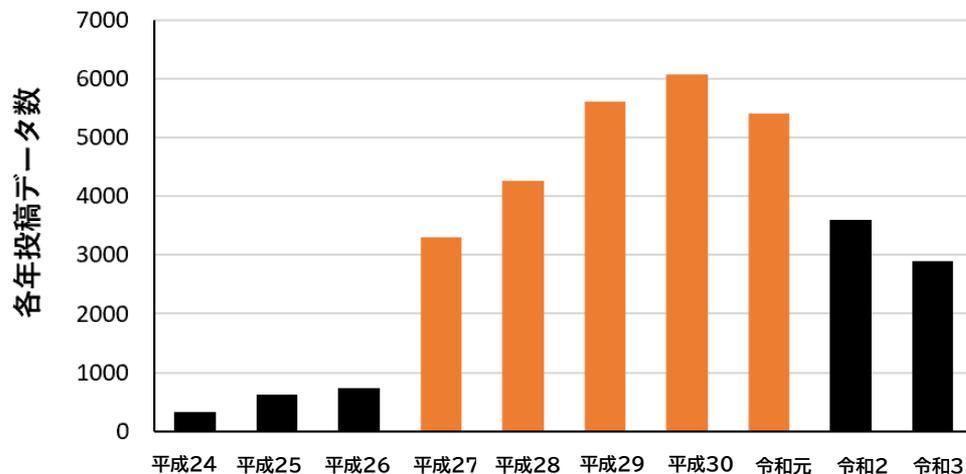


図 平成24年開設以降の投稿推移

表 データ数上位20種の概要

| データ数 順位 | 和名修正統一 | 投稿データ数 | 投稿データ数 割合 (%) | 累積% |
|------------|---------|--------|------------------|------|
| 1 | マアジ | 2491 | 9.6 | 9.6 |
| 2 | カサゴ | 2042 | 7.9 | 17.5 |
| 3 | スズキ | 2013 | 7.8 | 25.2 |
| 4 | メバル類 | 1925 | 7.4 | 32.7 |
| 5 | メジナ | 1430 | 5.5 | 38.2 |
| 6 | マサバ | 774 | 3.0 | 41.2 |
| 7 | マハゼ | 701 | 2.7 | 43.9 |
| 8 | ウミタナゴ | 689 | 2.7 | 46.5 |
| 9 | クロダイ | 646 | 2.5 | 49.0 |
| 10 | カタクチイワシ | 613 | 2.4 | 51.4 |
| 11 | クサフグ | 591 | 2.3 | 53.7 |
| 12 | シロギス | 543 | 2.1 | 55.8 |
| 13 | タチウオ | 472 | 1.8 | 57.6 |
| 14 | カワハギ | 372 | 1.4 | 59.0 |
| 15 | カマス | 369 | 1.4 | 60.4 |
| 16 | ブリ | 302 | 1.2 | 61.6 |
| 17 | サッパ | 289 | 1.1 | 62.7 |
| 18 | アイゴ | 264 | 1.0 | 63.7 |
| 19 | キュウセン | 260 | 1.0 | 64.7 |
| 20 | ササノハベラ類 | 256 | 1.0 | 65.7 |

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料⑪

②将来的な魚種変化等への適応オプション及びアクションとりまとめの検討（実証等を含む。）

②-2 海に関わる人の、海の変化に関する気づき集約
a.釣りにアプリ（SNS）の既存データにおける試行分析

■ 予備解析結果（「海の変化に関する気づき」集約への活用の可能性及び課題の確認）

- ・ 釣果データも、当エリアの投稿数が多くなると、十分な分布知見となる見込みであると確認できた。
- ・ 一方、投稿情報の多い釣り人気種の多くは、国の漁獲統計対象種である。
- ・ 既存のサイトや国の統計ではメインターゲットになりにくい種こそ、気候変動影響をうかがい知る上で重要な種が多いことから、大まかに魚種を指定をした呼びかけなどの工夫を行うことで、効果的な情報収集の上で重要になることを確認した。

▼データのうち暖海性 藻類食害魚

投稿魚種数：5種 アイゴ、イスズミ、ニザダイ、ヒブダイ、ブダイ
→投稿データに占める割合 1.4%（内 アイゴのみで 1.0%）

▼データのうちハタ類（暖海性の高価値種）

投稿魚種数：広域分布種のキジハタを除き7種 アラ、アオハタ、アカハタ、オオモンハタ、クエ、トビハタ、マハタ
→投稿データに占める割合 0.8%（内 オオモンハタ0.3% アカハタ0.2%）



試行計画への反映

（中国四国地域での気候変動の適応検討において着目すべき魚種）

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料⑫

②気候変動の不確実性に備えたモニタリング及び情報共有の方策とりまとめの検討

②-2 海に関わる人の、海の変化に関する気づき集約
b.釣りに関する魚種変化収集の試行調整

■実証の目的 ※ちらし掲載内容※

- ・気候変動影響で、海の生態系が変化しつつあり、地域の養殖業、天然漁業の漁獲量などに影響を及ぼしています。そこで、海の市民である釣り人・ダイバーのみなさん、海のプロのみなさんである漁業者、水産技師のみなさんから、リアルな海の情報収集し、海の変化に関する気づきをまとめて、各地域で気候変動に適応するアクションへ活用できるような情報収集の仕組みの実証を行います。

■実証内容

①呼びかける情報(特に★の魚の情報を求めています！)

- ・中国四国地域の瀬戸内海・日本海側で釣った魚の情報について

★暖海性の藻類食害魚(アイゴ、イスズミ、ニザダイなど)

★暖海性のハタ類(アラ、アオハタ、アカハタ、オオモンなど)

★中国四国地域ではあまり見たことがないな！と思う魚種

- ・その他：「いつもアジが回ってくる時期にアジの群れが来ない」、「秋でも水温高く、夏に良く釣れる魚が釣れ続けている」など、海の変化で気づいた点があれば、コメント欄、備考欄に情報提供ください。

②調査対象場所：

- ・中国四国地域の(鳥取、島根、岡山、広島、山口、徳島、香川、愛媛)の瀬戸内海・日本海の釣果情報

③実証期間

- ・10月末～1月末

釣った!見た!
魚の情報を
ご提供ください!!

①求めている情報!
気候変動による瀬戸内海側、日本海側の海の変化を把握するため、みなさんの釣った魚や見た魚の情報、海の変化の気づきをまとめています。
ダイバーさんからの目撃情報も待っています

瀬戸内海側・日本海側での「釣れた魚・水中写真」すべての情報を集めています。その中でも、特に★の魚の情報を求めています!

- ★ 暖海性の藻類食害魚(アイゴ、イスズミ、ニザダイ、ブダイなど)、
- ★ 暖海性のハタ類(アラ、アオハタ、アカハタ、オオモンハタ、クエなど)
- ★ 中国四国地域ではあまり見たことがないな!と思う魚種

②対象とする釣り場やダイビングエリア
瀬戸内海(岡山、広島、山口、徳島、香川、愛媛)および、日本海(鳥取、島根、山口)

③期間 令和4年10月28日(金)～令和5年1月末

ご自身の参加しやすい方法(AまたはB)でご投稿ください!
投稿先等の詳細は裏面ご参照ください。

参加方法

A 釣りペディアHPへアクセスし投稿
B メールで送付(事務局を通じて、神奈川県立生命の星・地球博物館収蔵資料データベースへ送付)

■取組の目的

- ・気候変動影響で、海の生態系が変化しつつあり、地域の養殖業、天然漁業の漁獲量などに影響を及ぼしています。そのため、瀬戸内海・日本海の魚種の変化などの「海の変化」の情報をいち早く収集し、気候変動の影響を把握しながら、気候変動へ適応していく必要があります。
- ・そこで、海の市民である釣り人のみなさん、海のプロである漁業者、水産技師のみなさんから、リアルな海の情報収集し、各地域で気候変動に適応するアクションへ活用できるような情報収集のための仕組みを実証するために行います。

※本事業は、環境省「令和4年度気候変動適応における広域アクションプラン策定事業中国四国地域業務」の一環で実施しております。

主催：気候変動適応中国四国広域協議会 瀬戸内海・日本海の地域産業分科会

各自治体、適応センターホームページ、水産部局を通じた周知及び中国四国地方の釣振興会等協会、漁港、釣具店など、協会会員名簿、WEBタウンページから400事業者・団体へ上記ちらし配布

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料⑬

適応アクション②-2：海に関わる人の“海の変化に関する気づき”を集約

集計結果概要①

表 釣果情報の魚種投稿データ一覧

■ 集計期間

- ・11月1日(火)～1月31日(火)

■ 集計件数

- ・釣りペディアでの投稿：4件、
メールでの投稿：16件 合計20件
- ・県別では、島根県2件、
広島県2件、山口県14件、
高知県2件となっている。
- ※魚種の記載は無く、海の気づき(一言コメント)のみの投稿1件あり。

| No | 日付 | 釣り場・ダイビングエリア | 魚種 |
|----|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 令和元年9月頃 | 山口県防府市三田尻 | ギンガメアジ |
| 2 | 令和元年11月頃 | 山口県防府市三田尻 | アイゴ(幼魚) |
| 3 | 令和2年2月頃 | ソレーネ周南(山口県周南市) | ヒラスズキ |
| 4 | 令和2年10月頃 | 山口県防府市三田尻 | アイゴ(幼魚) |
| 5 | 令和3年9月頃 | 山口県萩市 | シマアジ |
| 6 | 令和4年7月9日 | 山口県下関市豊浦町大字室津下 | アオハタ |
| 7 | 令和4年7月9日 | 山口県下関市豊浦町大字室津下 | クエ |
| 8 | 令和4年9月頃 | 山口県萩市 | フエフキダイ |
| 9 | 令和4年9月頃 | 山口県萩市 | シマアジ |
| 10 | 令和4年9月23日 | 山口県萩市相島 大瀬 | アカハタ |
| 11 | 令和4年10月2日 | 山口県下関市角島から約15マイル 沖の角島グリ水深約90m | カマスサワラ |
| 12 | 令和4年11月3日 | 高知県 四万十川 | スズキ |
| 13 | 令和4年11月3日 | 広島県 太田川河口 | アイゴ |
| 13 | 令和4年11月3日 | 四万十川(高知県四万十川市) | スズキ |
| 14 | 令和4年11月3日 | 太田川河口(広島県) | アイゴ |
| 15 | 令和4年11月6日 | 香川県三豊市詫間町 | ブラックバス |
| 16 | 令和4年11月15日(早朝) | 御津定置網(島根県松江市鹿島町) | ツバメウオ |
| 17 | 令和4年11月9日(17時頃) | 宇部港(山口県宇部市) | ブリ |
| 18 | 令和4年12月11日 | 広島県 上蒲刈島・小浜の波止 | マアジ |
| 19 | 令和4年12月31日 | 高知県 須崎市観光漁業センター | シロアマダイ、アオハタ チダイ、キダイ、 イトヨリダイ |
| 20 | 令和5年1月11日 | 島根半島多古鼻沖水深70m | アオハタ |

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料⑭

適応アクション②-2：海に関わる人の“海の変化に関する気づき”を集約

集計結果概要②

■ 投稿者属性、海の気づきのコメントについて

- 投稿頂いた方の属性としては、釣人が多く、その他県水産部局、水族館関係者から投稿をいただいた。
- また、「海の気づきのコメント」についても、「年々海が変化してきている」、「釣れる魚が1か月遅れている」、「〇〇の魚が増えてきている」など定性的ではあるが、情報提供を多くいただいた。
- また、気候変動影響を感じていて、役に立てば、という思いで投稿してくださっている方もいた（みなさん、気づきが比較的長文投稿の傾向あり）。

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ②釣り場・ダイビングエリア 画像ファイル名参照 |
| ③日時 画像ファイル名参照 |
| ④連絡先 本メールアドレス |
| ⑤魚種 日本海：フエフキダイ、シマアジ 瀬戸内海：アイコ（小） |
| ⑥ひと言 ○シマアジ 2021年5月に、萩市江崎漁港で全長10cm程度の小型も釣獲（画像なし）。その後2021年秋、2022年秋に萩市周辺の防波堤からのフカセ釣りで全長25cm前後の個体が姿を見せるようになった。 ○フエフキダイ 小型の幼魚はしばしば見るが、2022年9月に初めて30cmクラスを釣獲 ○バリ（小） 元々、防府市周辺も向こう島南側の磯等には、いることはいたが、生息数は極めて少なかった。2019年、2020年、2021年は三田尻地区の護岸等に小型魚がかなり寄り付き、フカセ釣りのエサ取りで邪魔になった。2022年は姿を見せず。 ○ヒラスズキ たまたま地元の道の駅で瀬戸内海産の小型魚を発見、購入。 ○メツキ 以前から、周南市の工業地帯の温排水が流れ出るエリアには生息していたが、2019年は相当数が防府市～上関町の沿岸を回遊。防府市では多くの釣り人がメツキ狙いでルアーを投げた。上関の小型定置網にも大量入網したほか、下松市の漁港内でも50尾程度が港内を泳いでいるのを確認 |

海の気づきコメント 内容(一部抜粋)

海の気づきコメント(全体的な気づき)

- 年々海が変化しているというのは釣り人も敏感なので、釣り仲間も皆感じている。ここ数年は釣れる魚が一ヶ月ずつ遅れてきてるなんて仲間内で話してました。
- 釣り人の肌感で水温が高いと感じている。宇部市では10年前より船でブリが釣れたと話題になり、近年では丘側で狙って釣れるようになり釣り人も驚いている。
- 水温上昇なのか、海流の変化なのか、考えさせられる事が多くなっていたタイミングであった。

海の気づきコメント 内容(一部抜粋)

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料⑮

適応アクション②-2：海に関わる人の“海の変化に関する気づき”を集約

集計結果概要③



海の気づき写真一覧(暖海性の藻類食害魚・ハタ類、中国四国地域であり見たことがない魚種)

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 アクションプラン参考資料①⑥

②気候変動の不確実性に備えたモニタリング及び情報共有の方策とりまとめの検討

②-2 海に関わる人の、海の変化に関する気づき集約
c.実施体制の検討

■ 役割について

| 主体 | | 広域アクションプランにおける役割 (適応業務含む) | 既存事業等での 対応 |
|----------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 県 | 適応担当 | ・取組に関する情報発信（普及啓発） 等 | — |
| | 水産担当（水産研究センター含む） | ・普及指導員や水産技師等への周知 ・テーマ魚種検討への助言 等 | — |
| | ・地域気候変動適応センター ・地域地球温暖化防止活動推進センター | ・実施計画検討、連携団体等との調整 ・共通内容による連携実施（投稿促進のための普及啓発） ・収集した情報の分析方法の習得（勉強会開催など） ・収集データ情報の発信 等 | |
| 環境省 | 適応担当 | ・広域の気候変動影響情報の共有・協議の場の提供 | ・広域協議会の運営 |
| 気象庁・国交省 | | ・広域協議会を通じて情報提供 等 | ・気象庁ホームページでの情報提供 |
| 研究機関 | | ・活用方策、アクションへ助言 | — |
| 連携事業者、団体 | | ・プラットフォームの場提供、データ提供 | |

広域アクションプラン 目次構成

1. はじめに
 - (1) 本アクションプランのテーマ
 - (2) 広域アクションプランの位置づけ
 - (3) 検討体制
 - (4) 広域アクションプラン策定プロセス
 - (5) 本アクションプランで用いる用語の定義
 2. 気候変動による瀬戸内海・日本海の地域産業への影響と適応オプション
 - (1) これまでに生じている影響及び将来予測される影響
 - (2) 気候変動適応に向けた地域の課題
 - (3) 課題の解決に向けた適応オプション
 3. 適応アクションの設定
 4. 適応アクション
 - 4-1. 将来的な環境変化・魚種変化等への方策検討と見直し
 - (1) 目的
 - (2) 対象地域
 - (3) 取組の内容
 - (4) 実施方法
 - (5) 役割
 - 4-2. 気候変動の不確実性に備えたモニタリング及び情報共有方策のとりまとめ
 - 4-2-1 継続的なモニタリングへの寄与及び多様なステークホルダーのアクセシビリティの向上（情報発信）
 - (1) 目的
 - (2) 対象地域
 - (3) 取組の内容
 - (4) 実施方法
 - (5) 役割
 - 4-2-2 海に関わる人の、海の変化に関する気づき集約
 - (1) 目的
 - (2) 対象地域
 - (3) 取組の内容
 - (4) 実施方法
 - (5) 役割
 - 4-3. 情報共有・協議の場について
 - (1) 情報共有・協議の場の設定
 - (2) スケジュール
 5. アクションプランの評価と見直し
 6. おわりに
- 資料編
- (1) 策定経過
 - (2) アンケート実施概要・詳細結果
 - (3) 将来の海水温予測の整理方法(バイアス補正含む) 詳細
 - (4) 参考文献・引用文献リスト

瀬戸内海・日本海の地域産業分科会 広域アクションプラン②

適応アクション

- 本テーマにおける適応アクションは、適応アクション①及び②が連動することで効果を発揮し、同時に順応的管理を実現するものである。広域の適応課題に対する適応アクションであること、及び気候変動影響情報を扱うことから、後述の地域気候変動適応センターを要とする情報共有・協議の場を設ける。
- また、広域での情報共有及びICTを活用した市民参加型のモニタリングの実装にあたっては、NPO法人、既存プラットフォームと連携することで実現している。

表 適応アクション

| 適応アクション | 実施内容 |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①将来的な環境変化・魚種変化等への方策検討と見直し | <ul style="list-style-type: none"> • 気候変動による瀬戸内海・日本海の水温変化、魚種変化に関する適応の備えと順応的な適応のベースとなる各地域における年代別取り組むべき適応オプション（対応表）の作成 • 対応表および②のモニタリング情報を用いて、施策判断や普及啓発に活用 • 気候変動に関する将来予測の見直しやモニタリング情報を踏まえて、「対応表」を更新し、順応的に対応 |
| ②気候変動の不確実性に備えたモニタリング及び情報共有方策のとりまとめ | <p>②-1 継続的なモニタリングへの寄与及び多様なステークホルダーのアクセシビリティの向上（情報発信）</p> <ul style="list-style-type: none"> • 既存データ把握について地域適応計画で位置づけ（未実施の自治体） • 気候変動適応担当部局による既存水温データ情報の発信（とりまとめサイト：瀬戸内海・日本海海洋モニタリングネットワーク ページを展開） • 民間団体と連携によるICT活用した既存オープンデータの集約・発信、新規モニタリングデータの収集（令和4年度の試行：特定非営利活動法人co2sosとの連携） <p>②-2 海に関わる人の、海の変化に関する気づき集約</p> <ul style="list-style-type: none"> • 釣り人等の海の市民も含めた統計にあがっていない“海の変化に関する気づき”を、広域的に集約。実施にあたっては、民間団体・既存団体と連携して実施する（令和4年度の試行：神奈川県立生命の星・地球博物館 魚類写真データベース及び釣りSNSサイト（釣りペディア）との連携） • 水産事業者、研究者、県民等への情報発信 |