

# 分科会等の取組について報告（案）

---

本資料は、気候変動適応地域づくり推進事業（以下、「本事業」）の成果として、気候変動適応中国四国広域協議会での公開、及びA-PLATに掲載する場合があります。また、環境省や地方自治体、国の機関、コンサルタント等の本事業及び広域協議会関係者が、本事業等を説明する際の資料として使用する場合があります。

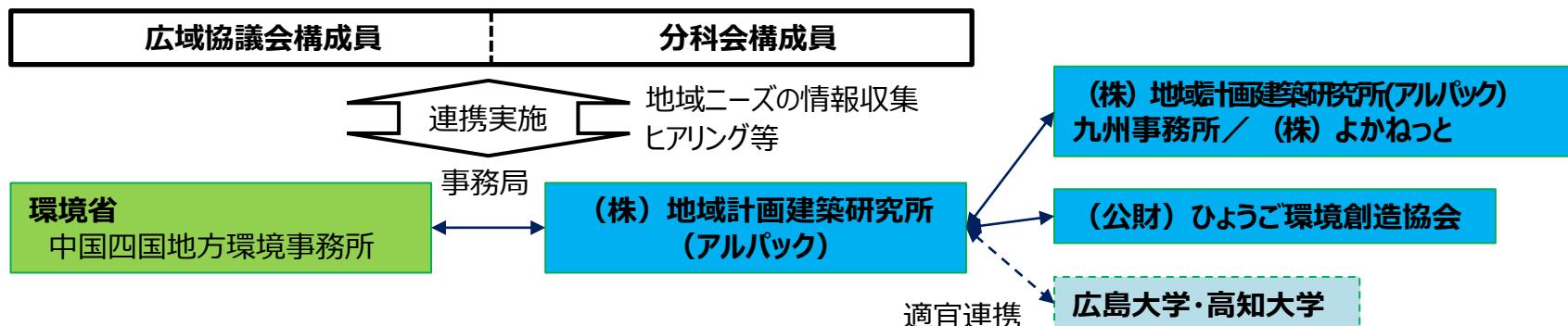
令和6年2月

## 事業概要（令和5年度）

## 【令和5年度 スケジュール・実績】

活動	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					▲ 8/22 第10回						▲ 2/19 第11回	
気候変動影響把握・情報活用分科会				▲ 7/27 第1回			▲ 10/30 第2回			▲ 1/16 第3回		
広域アクションプラン 関連で行う 調査・検討					企画・調整		ヒアリング・情報収集実施			とりまとめ		
普及啓発活動										▲ 1/17 高知 1/18 愛媛	▲ 2/17 徳島 瀬戸内海・日本海	▲ 3月

## 【実施体制】



## 気候変動影響把握・情報活用分科会

---

参考資料P56～66 参照

# R5年度新分科会における用語について

## ○ 適応策

一般的な適応施策の意を示したい場合に使用

## ○ 適応オプション

気候変動影響に適応するために取り得る施策例（選択肢の提示）

## ○ 適応アクション

令和4年度に策定された広域アクションプランに組み込まれた適応策

## ○ モデルアクション

広域アクションプランの策定に向けて、対象地域又は取組内容を絞り、関係主体によりモデル的に具現化を図った取組

## ○ 広域アクションプラン

地域の適応課題に関して地域の関係者の連携による適応アクションをとりまとめたもの

## ○ モニタリング情報

特定の地域や対象の状態や変化を定期的に観測・測定し、記録する情報

## ○ 気候変動影響情報

- ・ 広域アクションプランの実施により得られる、気候変動影響を示す情報（定量・定性）
- ・ モニタリング情報はあくまでデータであり、そのデータを分析し、気候変動が地域や生態系等に与える影響を評価することが、気候変動影響情報の生成につながる。

## 事業概要

## テーマ：気候変動影響把握・情報活用分科会

気候変動適応における広域アクションプランの実施により得られる、気候変動影響を示す定量的な指標（以下、「気候変動影響情報」という。）の把握及び活用に関する協議を行い、気候変動適応地域づくり推進に資するものとする。なお、分科会を設置する令和5年度については、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で得られる気候変動影響情報を対象とする。

＜アドバイザー＞

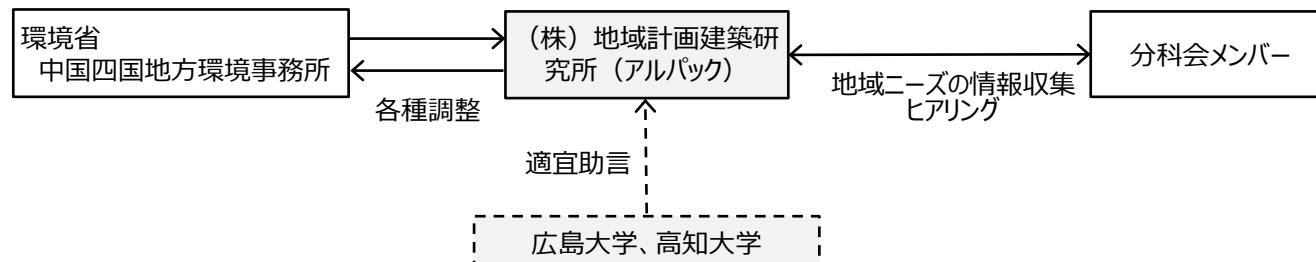
西嶋 渉（国立大学法人広島大学 学術院 教授／環境安全センター長）  
野田 幹雄（国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産大学校 生物生産学科 特命教授）  
東 博紀（国立研究開発法人 国立環境研究所 地域環境保全領域 海域環境研究室 主幹研究員）

## 〈オブザーバー〉

必要時、その他適宜ご参加いただく

### 〈实施体制〉

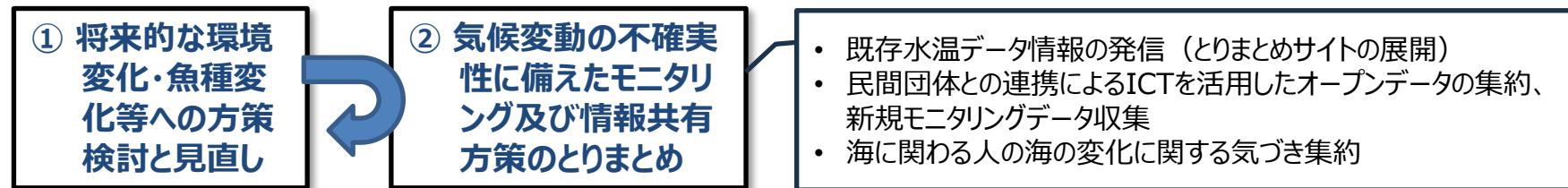
種別	メンバー
地方公共団体	鳥取県、岡山県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、広島市
地域気候変動適応センター	島根県、岡山県、広島県、山口県、香川県、愛媛県
地域地球温暖化防止活動推進センター	島根県、岡山県、山口県、高知県
地方支分部局	農林水産省中国四国農政局、国土交通省中国地方整備局、国土交通省四国地方整備局、気象庁大阪管区気象台、気象庁福岡管区気象台
研究機関	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所、国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所



# 分科会における取組内容（地域の適応課題に関する調査・検討）

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で得られる気候変動影響情報の活用に関する調査検討

## ■ R4年度までのとりまとめ内容（適応アクション）



## ■ R5年度の取組内容

②：モニタリング情報（適応アクション②）に基づく気候変動影響情報と、①：水産関係者のニーズに基づく気候変動影響情報及び必要となるモニタリング情報を整理し、②と①の差を補完（適応アクション②の改善・項目追加等）するための方法について、モニタリング項目等を含めて検討し課題や必要な手順をわかりやすくまとめた。

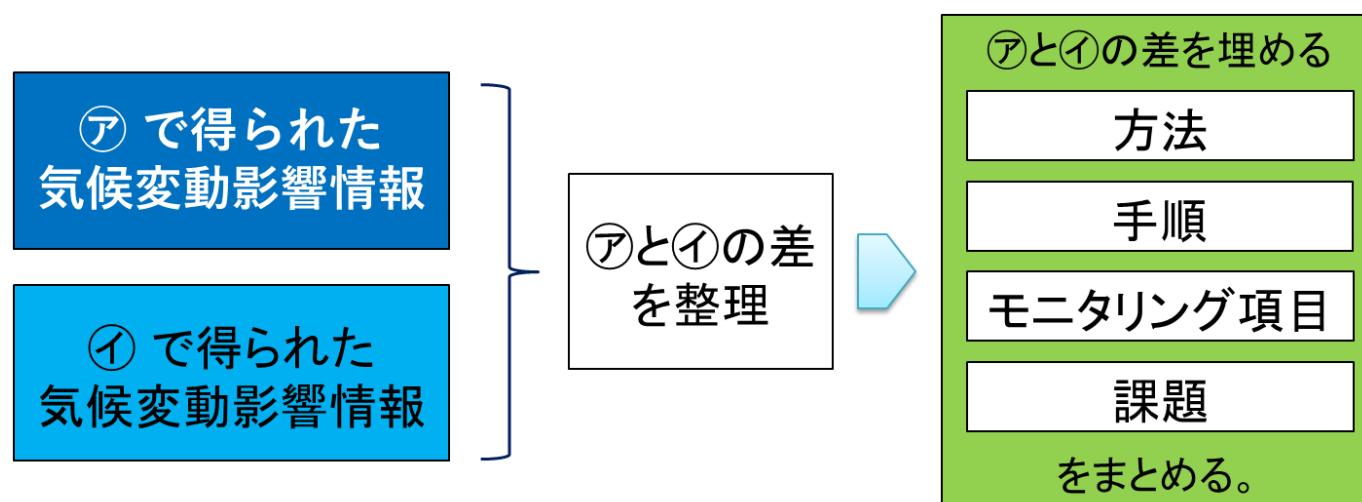


図 今年度の実施内容

## モニタリング情報の把握～情報提供等の気候変動情報を得るための課題

- 令和4年度までの取り組みで整理されたモニタリングネットワーク公開データ一覧等を元に、海水温及び釣果情報から気候変動影響情報を得るための課題や方法を、「集約方法」「分析方法」「可視化方法」「情報提供方法」「情報収集方法」の観点から整理を行った。
- 令和4年度までの取組で整理されたモニタリング方法を踏まえて、情報収集の観点からも整理を行った。

### 検討の観点

観点	検討分野
各県に分散している情報を得やすくするための、課題と実現方法の整理・検討	集約方法
広域の気候変動影響把握に活用可能な情報項目の検討（海洋情報・水産業）	集約方法・情報提供方法
情報を分析し、影響を把握しやすくするためのデータ提供方法・手段の検討	情報提供方法・分析方法・可視化方法
グラフ等により公開されている情報のリアルタイム更新・更新における省力化の検討	可視化方法・情報提供方法
広域の気候変動影響把握のために不足している情報について情報収集し、共有しやすくする方法の検討	情報収集方法

## ア 適応アクション②で得られるモニタリング情報から、気候変動影響情報を得るための課題や方法を検討し整理

中国四国地域

### 検討結果：課題解決の方法（ソリューション）案

- 水産関係者の気候変動適応に資する、気候変動影響情報を得るため、まず、モニタリング情報の収集ができるだけ自動化・可視化するモデルケースを作ることが重要である。

#### 広域で情報把握できるようにするための取組

No.	ソリューション	課題No.
1	<p>気候変動影響把握に資する情報について、<u>各県の情報がどこにあるかをまとめた表をwebサイト上に作成し、利用者がアクセスしやすいようにする</u>。まずは、漁業者からのニーズの高い<u>水温情報</u>に絞ってまとめる。</p> <p>整理内容の例は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■水温 観測頻度、水深、データ形式、データ期間、地点数・地点名、データ公開ページURL</li></ul>	No.1 No.2
2	<p>ソリューションNo.1について、<u>機械可読な状態にしたデータ（具体的にはCSVデータ）</u>を公開する。</p> <p>広域の気候変動影響情報が集約された<u>オープンデータカタログサイト</u>で公開することで、<u>検索性やデータの取得しやすさが向上し、オープンデータライセンスの指定も可能</u>となるため、活用検討を行う。</p> <p>例えば、オープンデータカタログサイトであるBODIK ODCSを活用することで、中四国地域の環境データプラットフォームをつくることが可能である。利用料無料で各県向けにアカウントを発行することができるため、各県がデータをアップロードし、データが集約された状態にすることができる。</p>	No.2 No.5 No.6
3	<p>モニタリングデータが機械可読な状態となつていれば、<u>プログラムにより定期的にデータを自動取得し可視化</u>することが可能となる。</p> <p>例えば、取得したデータをLooker Studio（旧Googleデータポータル）に連携することで、可視化について自動化することができ、<u>職員の業務負荷を下げつつ、利用者は早く新しい情報を参照することができる</u>。</p>	No.3 No.4

#### 情報収集の取組 \*「レポっと」参考資料P53～P55、96・97 参照

No.	ソリューション	課題No.
4	NPO団体が試作する海水温測定装置を活用することで、 <u>市民参加型で水温をリアルタイムで測定・可視化</u> することができる。 <u>簡易的なモニタリングポイントの増設</u> と広域での影響把握への有用性について検証を進める。	No.7
5	Webアプリ「レポっと」*を使用することで、 <u>市民参加型で写真と位置情報を集める</u> ことができる。魚種把握のための情報を集め、 <u>集めたデータを地図上に可視化しオープンデータとして公開</u> することも可能である。現状は大学の研究ツールとして提供されているが、実証を行い継続的に情報収集可能な体制について検討する。	No.8

## モニタリング情報の把握～分析等の広域での活用に関する課題

- 漁業者に役立つ気候変動影響情報を得るために、「広域で情報把握できるようにするための取組」と「情報収集の取組」について、整理の観点に基づき、課題を以下にまとめた。

### 広域で情報把握できるようにするための取組

No.	課題
1	広域で影響把握をするのに資する項目について、各県における <u>共通モニタリング項目から抽出し、分かりやすく整理</u> する必要がある。（集約方法・情報提供方法）
2	<u>各県の情報が別々に発信</u> されていることから、利用者が各県のwebサイト等にアクセスする必要があり、広域での影響把握が難しい状態である。（集約方法・情報提供方法）
3	広域の情報が一元化・可視化されていないため、 <u>影響把握するにはデータを収集し別途可視化する等の対応が必要</u> である。また、グラフ化・集計のために <u>人の手を挟む</u> ことで、リアルタイム性を損ない、集計ミス等が発生するリスクがある。（集約方法・情報提供方法・可視化方法・分析方法）
4	水温と漁獲量等の関係性分析は影響把握においても重要となるが、それぞれの <u>データは機械可読に適さないPDFのものが多く</u> 、分析での活用が難しい状態にある。（情報提供方法・可視化方法・分析方法）
5	利用者がデータを活用する場合（データの自動取得等）には、 <u>公開元への申請が必要</u> であり、利用者・公開元ともにおいて手間を要する。（情報提供方法）
6	<u>公開データの利用規約（ライセンス）が定められておらず</u> 、殆どは各県のAll rights reservedである。無断転載禁止条項であるため、二次利用において制約が発生している。（情報提供方法）

### 情報収集の取組

No.	課題
7	モニタリングネットワーク公開データ一覧にある情報の大半は行政主体であり、新たなモニタリングを増やすには時間を要する。 <u>漁業者等が現在の気候変動影響に適応するため、必要な情報を簡易的に得る方法</u> の検討が課題といえる。（情報提供方法・可視化方法・分析方法・情報収集方法）
8	魚種把握のための情報収集においては、市民参加型のモニタリング情報活用も推進すべきと考えるが、 <u>適した収集ツールの選定とモニタリングの継続性</u> が課題となっている。（情報提供方法・可視化方法・分析方法・情報収集方法）

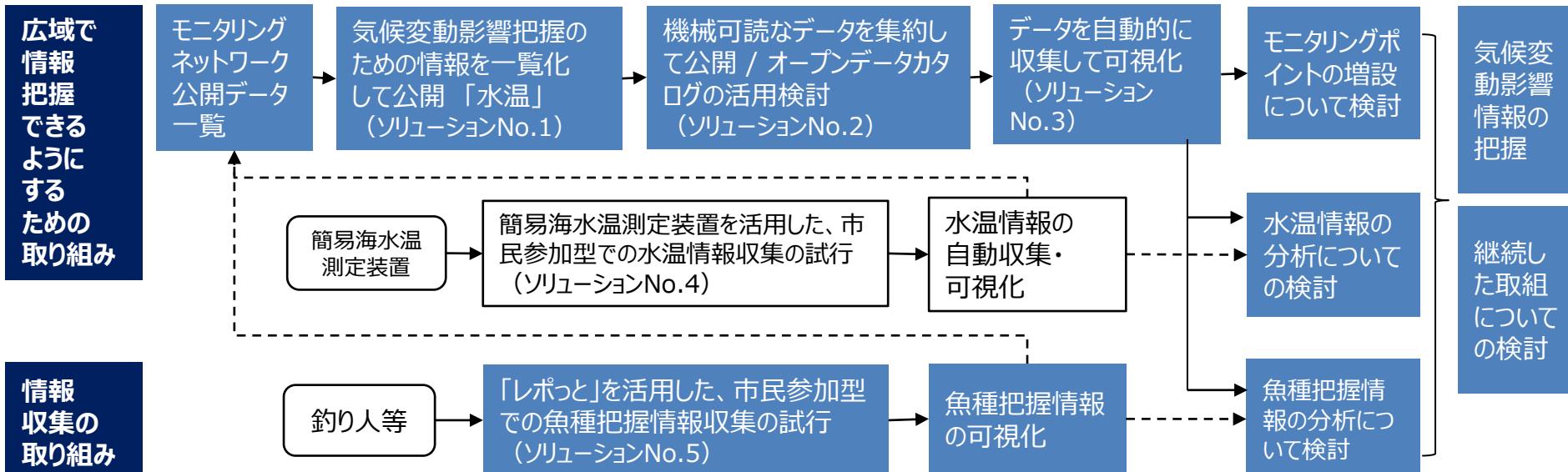
検討結果：課題解決に向けた手順例

- 課題解決に向けや手順例を以下に示す。

＜手順例＞

- モニタリングネットワーク公開データ一覧等にある情報の収集・可視化を自動化したモデルケースを作る（まずは、水温からなど）。
- モニタリングポイントの増設及び継続して利用・情報収集ができる枠組みの検討を行う。
- これに並行して、現時点の気候変動適応に必要なモニタリングに即応できる市民参加型のモニタリングについて、前述のモニタリングポイントの増設等との整合を含めて検討する。

水温を核としたモデルケースの手順例



※白枠の箇所はNPO等の自主的取組

## 検討結果（詳細）

整理を行った観点ごとに、取り組み方針を以下にまとめた。

観点	取り組みの方向性
広域の気候変動影響把握に活用可能な情報項目の検討（海洋情報・水産業）	情報の「集約」「分析」「可視化」「提供」の各方法について、 <u>小さく一連の事例をつくる</u> ことが重要であることから、まずは <u>ニーズの大きい水温に絞り、各方法の検討を進める</u> ことが望ましい。
各県に分散している情報を得やすくするための、課題と実現方法の整理・検討	モニタリング情報を広域で把握しやすくするためには、情報の項目を絞り、 <u>利用者に分かりやすく提示できる環境</u> が必要である。まずは水温について、公開方法の検討・試行を進める。 <ul style="list-style-type: none"> <li>各県のWebサイトに測定内容の一覧を掲載</li> <li><u>・オープンデータカタログサイト等を活用し、各県の情報を1つのサイトに集約する</u></li> </ul>
情報を分析し、影響を把握しやすくするためのデータ提供方法・手段の検討	現状各県から公開されているデータ形式はPDFが多く、利用者が分析するには適していないことから、CSV等の機械可読性の高い形式での公開を検討する。 また、以下のような手段を用いることで、 <u>市民参加型による簡易的な測定と利用しやすい形式でのデータ公開</u> が可能である。 <ul style="list-style-type: none"> <li><b>・市民参加型写真・位置情報収集ツール</b>  （例：奈良先端大が開発したツール「レポっと」と連携して取り組む）</li> <li><b>・簡易海水温測定装置の活用</b>（例：NPO団体・事業者等と連携して取り組む）</li> </ul>
グラフ等により公開している情報の <u>リアルタイム更新・可視化</u> における省力化の検討	各県が公開するデータを機械可読性の高い形式にし、プログラムによるデータの収集・可視化を可能にすることで、リアルタイム更新・可視化を自動化することができる。 NPO団体等との連携により、実現できないか検討を進める。 なお、市民参加型のツール・装置では、既にリアルタイム更新・可視化が自動化されており、県の公開データ整備と並行して取り組むことで相乗効果を発揮する。
広域の気候変動影響把握のために不足している情報について情報収集し、共有しやすくする方法の検討	「市民参加型写真・位置情報収集ツール」「簡易海水温測定装置（不足分の補完）」の活用により得られたデータについて、モニタリングネットワーク一覧での公開について検討する。また、得られたデータの分析の枠組みについて、研究機関等との連携により実現できないか検討を行う。

## 参考：ソリューション案に示したシステムの概要

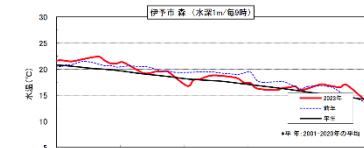
### Looker Studio (旧Googleデータポータル)

<https://cloud.google.com/looker-studio>

- データをスプレッドシートに反映するだけで、各観測地点の情報をグラフ化・集約したダッシュボードを作成することができる
- プログラムで自動反映することにより、自動更新が可能
- 共有URLで共有可能
- 利用料無料



- まずは現状公開されている、今年・昨年・平年の水温グラフを自動でグラフ化する



(イメージ) 愛媛県 漁海況速報掲載グラフ

### BODIK ODCS

(オープンデータカタログサイト)

<https://odcs.bodik.jp/>

- 各県からデータをアップロードすることで、中四国の環境データプラットフォームを作成可能
- データをまとめて検索、確認することができる
- オープンデータのライセンスを利用可能
- 利用料無料



32件のデータセットが見つかりました [並び順](#) [関連性](#)

グローバル [選択](#) [変換](#)

福岡市の大気環境測定結果 (直近168時間)

福岡市内の各測定所の直近168時間の大気環境測定データ（PM10濃度に変換）です。なお、福岡市内などで降雨が発生することがあります。

[CSV](#)

福岡市の大気環境測定結果 (直近168時間)

福岡市内の各測定所の直近168時間の大気環境測定データ（PM10濃度）です。なお、福岡市内などで降雨が発生することがあります。

[CSV](#)

- 機械可読なデータはAPIで取得可能にすることができる

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 既存文献における気候変動影響情報の整理

- 以下の既存文献をもとに、情報把握・収集の基礎データとして、気候変動影響に関する知見、及びモニタリング指標となり得る項目を整理した（参考資料P56～P66）。

【文献リスト】地域適応コンソーシアム事業（中国四国地域事業）／気候変動適応における広域アクションプラン（中国四国地域事業）／気候変動に対応した漁場整備方策に関するガイドライン／瀬戸内海の水環境に関する気候変動影響予測情報／気候変動影響評価報告書／気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書

項目	内容
総論	<ul style="list-style-type: none"> <li>海洋の温暖化と酸性化は、一部の海洋地域で、<b>漁業や貝類の養殖業による食料生産に悪影響</b>を与えている</li> <li>海洋生態系は、地球温暖化による昇温の影響の他、10～数十年スケールの周期的な海水温の変化による影響もあり、<b>温暖化の影響のみを分離することは難しい</b>。</li> </ul>
漁場 環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水温は<b>一年を通して有意な上昇傾向</b>、RCP8.5では<b>表層水温が現在気候よりも3～4℃上昇</b>。それに伴い<b>植物性プランクトンの減少や貧酸素水塊の発生期間が長期化</b>する。</li> <li>藻場においては、<b>食害の増加による藻場の衰退</b>、夏季の高水温による<b>海藻草類の枯死</b>、<b>藻場構成種の変化</b>等の現象がみられ、アラメは初期より、その他は中長期に減少と予測される。</li> <li>干潟においては、<b>海面水位の上昇</b>により、干潟の分布域が<b>縮小・消滅</b>する可能性があり、干潟域の生態系への影響が示唆される。</li> </ul>
回遊性 魚介類	<ul style="list-style-type: none"> <li>高水温によって<b>暖水性魚種が増加し、冷水性魚種が減少</b>、現在の日本海側で<b>地域を西に移動することによる出現魚種数の変化</b>によって評価できることが示唆される。</li> <li>具体的な魚種として、<b>キジハタ、クエ、マハタなどの10種に加えヤイトハタなど追加16種</b>にとって適温となる可能性が予測される。</li> <li><b>アイゴによる周年定住と繁殖の常態化</b>をはじめ、食害魚の増加が予測され、すでにノリ・ワカメ等への被害も発生している。</li> <li><b>沿岸・固着性種は、瀬戸内海区では早い時期より漁獲減の影響</b>が出ることが予測される。</li> </ul>
増養殖 業	<ul style="list-style-type: none"> <li>内水面の水温の上昇は、<b>漁獲量や生産適地に影響</b>を及ぼし、<b>赤潮の発生頻度を増加</b>させ、二枚貝類や養殖魚等のへい死リスクが上昇する。</li> <li>カキ養殖においては、すでにへい死が発生する他、ノリ・ワカメ等の養殖においては期間の早期化、色落ち等が発生、今後さらに<b>養殖開始時期が遅れ、漁期終了時期が早期化</b>することが予測される。</li> </ul>

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 既存文献における気候変動影響情報の整理から洗い出したモニタリング指標（例）

- 既存文献における気候変動影響情報から洗い出したモニタリング指標（例）を以下に示す。

	項目	内容	
モニタリング指標（例）	水環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>水温／植物プランクトンのクロロフィルa濃度／溶存無機態窒素濃度／化学的酸素要求量濃度／全窒素濃度／全リン濃度／貧酸素水塊発生期間</li> </ul>	
	漁場環境	藻場構成種	<ul style="list-style-type: none"> <li>【減】アラメ／カジメ／ヤツマタモク／ノコギリモク／アマモ</li> </ul>
		有害種等	<ul style="list-style-type: none"> <li>【増】アイゴ類／ニザダイ類／ブダイ類／イスズミ類</li> </ul>
	回遊性魚介類	多獲性種	<ul style="list-style-type: none"> <li>【減】マイワシ／マサバ／マアジ</li> </ul>
		沿岸・固着性種	<ul style="list-style-type: none"> <li>【減】ヒラメ／マダイ／エゾアワビ／クロアワビ</li> <li>【増】キジハタ等（※）</li> </ul>
		有害種等	<ul style="list-style-type: none"> <li>【増】エイ類／アズキハタ／キハッソク／オジロバラハタ／ユカタハタ</li> </ul>
	増養殖業	魚類	<ul style="list-style-type: none"> <li>【減】ブリ／トラフグ／【増】オキナワモズク</li> </ul>
		カキ	<ul style="list-style-type: none"> <li>産卵時期、成熟日</li> </ul>
		ノリ・ワカメ	<ul style="list-style-type: none"> <li>養殖期間／成長率</li> </ul>
		有害種等	<ul style="list-style-type: none"> <li>【増】クロダイ類／ボラ類／ナルトリビエイ</li> </ul>

※キジハタ／アラ／イヤゴハタ／アオハタ／トリハタ／タマカイ／ケエ／マハタ／スジアラ／アカハタ／コモンハタ／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／アザハタ／ヤイトハタ／アカハナ／カンモンハタ／シロブチハタ／シロブチハタ／ツチホゼリ

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 水産関係者へのヒアリングについて

### ヒアリング実施

#### ●水産事業全般

- ・ 特定非営利活動法人 里海づくり研究会議 理事・事務局長 田中氏
- ・ 山口県水産研究センター外海研究部 企画情報室主査 大田氏、専門研究員 河野氏、和西氏

#### ●漁業者の立場から

- ・ 日生町漁業協同組合（代表理事 組合町田丸氏、専務理事天倉氏）
- ・ 八幡浜漁業協同組合 総務・共済部 部長 城戸氏

#### ●水産加工の立場から

- ・ (株) オーシャンドリーム 代表取締役 松浦氏

#### ●漁業関係者支援の立場から

- ・ (株) はまげん 代表取締役 石谷氏

### ヒアリング結果（概要）

#### ●水産業への気候変動影響について

- ・ 水温の上昇等、水産業への気候変動影響はある。また、閉鎖性水域の課題は、気候変動だけではない。**貧栄養化、富栄養化時代の底質の悪化、ベントスの多様性・量が減少低下**したままの状態であるなど、これら3点が絡み合って、問題として現れている。
- ・瀬戸内海で問題となっているのは**クラゲ対策**。海水温による影響が大きい。**資源量に影響を及ぼし、操業に支障を及ぼす**。
- ・ シャコ等とれる魚種もかわってきている。
- ・ 魚も捕れなくなつたが、捕れる魚種も変わりつつある。磯ものもいなくなつた。
- ・ 昔に比べて、限られた魚種に限定してやっていたらしい時代ではなく、時期に合わせて漁法を変えている方は増えている。また、遊漁船も併用している漁業者もいる。

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 水産関係者へのヒアリングについて

### ヒアリング結果（概要）

#### ● 水産業への気候変動影響について

- 八幡浜漁協に集まる魚種は特別に多い。卸売市場があるのが強みである。また、これを扱う卸売市場を有するため、魚種への影響があっても、仲買人が買ってくれるという状況がある。
- 瀬戸内海は少量多品種であるが、単一化している傾向もある。
- 影響は確実に出ており、隔年で変動があつたりすると、ゆるやかに長期的に衰退する様相に対応をしようという環境にならない、また支援策が少ないことを危惧する。
- 消費を地域の中で完結するスタイルであると影響が出やすい（適応しづらい）。流通支援も重要。
- 山口県の外海では2000年代に暖海性魚類の種類が増えた。2010年代に入ると水温は高いままだが、2000年代に比べ、種類や情報数は減っている。
- 確実に増えるのは南方系かつ県内の海域で再生産ができる種である。例えば、ヒヨウモンダコやガンガゼ、ラッパウニは県内定着しつつある。ハタ類は種により異なるが、アカハタは夏場に再生産している。
- 特にウニ類は海藻を餌にするため、磯焼けに限らず沿岸域の生物への影響が大きい。食害等により藻場が減つてそのままとなっている。春にワカメが一瞬生えるだけというところもでている。
- 基本的に聞き及ぶのは「これが獲れなくなった」という話であり、「これが獲れるようになった」という話はほとんど聞かない。仮に上がったとしても値にならない魚種は船上で廃棄されている。結果として、萩・仙崎の市場では主力の魚種以外は量的に出ず、仲買人の数も多いため、今のところは捌き切れている。
- 山口県は高齢化率が全国トップクラスで若手も数えるくらいである。気候変動に限る話ではないが、大きな網漁業は水揚げ額も大きく1件が廃業すると、影響が非常に大きい。市場としても地域産業として連鎖的に多大な影響を受ける。

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 水産関係者へのヒアリングについて

### ヒアリング結果（概要）

#### ●モニタリングデータ

- ・ 広域の視点では水温が非常に重要。いろんな場所での観測が求められる。また、**定性的な情報も重要**である。
- ・ 水クラゲの影響（発生量やどこに吹き寄せられるか）の情報があるとよい。
- ・ 定性的な情報は漁師さんから集めるしかない。南方系の種が増えしていくと、**有毒種が増える**。
- ・ 水温把握の装置は、現在、1万円程度で販売されているものもある（遠隔監視機能なし）。
- ・ **その他の要因（底質など）についても把握が必要**。
- ・ 二次元コードから読みとて簡単に報告できるツールであれば、漁師も報告すると思う。一方的な報告がよい。たくさんの情報通知が来ると、煩わしい。スマホから報告をして、結果はWEBに見に行くというくらいがよい。
- ・ 水温と、可能であれば**プラスチックの量**は見てほしい。間違いなく水質汚染は資源の減少に繋がっていると思う。
- ・ 漁獲量等について、どこまでオープンにするのか、**共有するのかは検討が必要**。資源管理につながるようなデータの収集・共有が望ましい。

#### ●データの活用・分析について

- ・ データを**整理・解析・考察**することが**重要**である。
- ・ 漁業者が直接利用するというより、**漁業者のために、地域の漁業組合や地域の研究所等が活用**するということが考えられる。
- ・ 人件費等人材に関する支援も必要。
- ・ 事例だけを共有だけでは不十分である。**地域ごとのカウンセリングを支援**することが**重要**である。

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 水産関係者へのヒアリングについて

### ヒアリング結果（概要）

#### ●水産業における適応

- ・魚種の変化に関しては、獲れる魚を利用するしかない。それは魚食文化の崩壊を意味するが、それを嘆いていてもしかたないので、**流通販売の再構築をしていく必要**がある。少量多品種化していく可能性もある。そのような状況において、消費者に美味しい魚を届ける必要がある。
- ・**獲った魚に適切な値がつくことが重要である。**
- ・傾向として、「これがとれる」と一斉にとりに行き、値があがらない。
- ・未利用魚ではなく、**低価格魚を価値ある形へ加工を行い価値を高めることが重要**である。
- ・漁業者が加工を手がけるのは困難。仲買人が加工をやっているケースもある。
- ・消費を地域の中で完結するスタイルであると影響が出やすい（適応しづらい）。**流通支援も重要。**
- ・商談会に出た時に、数が出来ないとどうしようないので、そこそこ水揚げがあって、注文があった際に、対応できる魚種を選ばないといけない。
- ・量が捕れるることはやはり重要である。商社の場合、出口側の量はかなりのものが要求される。
- ・一方、ロットが必要という話もあるが、大量に売る場合はロットが必要になるが、どれくらいの水揚げがあるか、によって商品づくりの形態が異なる。
- ・**量の確保の議論の前に、どれくらい水揚げされるのか、という情報が必要。**そのうえで、サプライサイドに合わせたやり方の検討が必要である。
- ・漁協も人材不足等があり、自営の定置網設置や養殖などを主導していくのは難しくなっている。そのサポートとして県の役割も重要になってくる。
- ・例えば、山口県におけるかまぼこのように産業として大きいと適応も難しい。すでに早い段階から原材料は海外産に切り替わっている。仮に国内で揚がった魚を使おうにも、種類が混じると質が安定しない。また、選別しようとすれば手間がかかる。
- ・今まで獲れなかった魚種となると加工・流通の大きな見直しが必要であり、食文化として馴染むのにも時間がかかる。また水産の場合は、大量にとれると値崩れをおこしたり、捌ききれない可能性もある。

## ウ 「ア」及び「イ」で得た気候変動影響情報の差異及び補完方法の整理

### 適応アクションによるモニタリング情報と関係者ニーズの差異(ア、イの調査結果)

- 調査アおよびイの結果を受けて、水産関係者が必要とする主な気候変動影響情報、及び気候変動影響情報を得るために必要となるモニタリング情報および補完方法整理のため、その把握に向けた課題を整理した。
- モニタリング情報については、これまで整理した水温・魚種に加えて、魚種以外の「生物情報（変化）」についても統合的に把握・共有が望まれる。
- また、アで整理したように、モニタリング情報～情報共有～分析・活用事例のモデル創出が望まれる。

主な気候変動影響情報	主なモニタリング情報例	モニタリングの課題
水温（変化）	水温	・安価な水温データの把握方法 ・長期的なモニタリング
魚種（変化）	捕獲した魚類、漁獲量、場所、水温	・漁業者も取り組める簡易的な方法
生物・環境情報（変化）	情報（水クラゲ、プランクトン、プラスチック等）の量・場所・状態、栄養塩濃度、水中酸素濃度、pH値、水温	・漁業者も取り組める簡易的な方法

### その他の課題

情報共有	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報集約・データの保管に関するランニングコスト（自治体等が予算化可能な）</li> <li>自動化等、省力化できる情報共有の仕組み</li> <li>（適宜）活用のしやすい形での情報共有</li> </ul>
分析・活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリング情報を分析し、気候変動影響情報を得て適応策の策定に活用する体制</li> <li>地域ごとの分析人材の育成</li> </ul>

## ウ 「ア」及び「イ」で得た気候変動影響情報の差異及び補完方法の整理

### 検討結果：想定されるモデルケースをベースとした補完方法

- 必要なモニタリング項目とともに、把握～活用までのモデルケース創出が求められる。アで整理した手順をベースに、それぞれのフェーズにおいて求められることは下記の通りである。

#### ●モニタリング

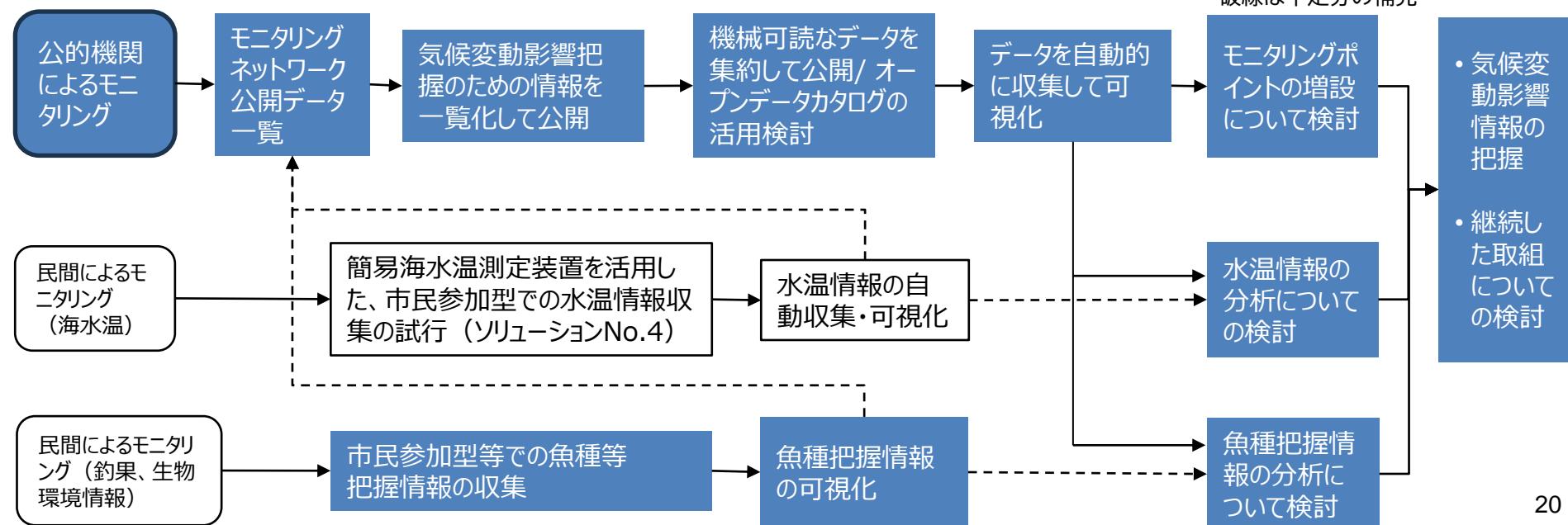
- 公的機関が担うことで持続性が期待できる。
- さらに、民間と連携することで対策の加速化が期待できる。

#### ●情報共有～分析・活用

- モニタリング情報を分析して気候変動影響情報を得るために、研究者との連携が必要である。
- オープンデータ化による情報共有は、水産関係者と研究者との連携を加速する可能性がある。

### 想定されるモデルケースの流れ

【凡例】白枠の箇所はNPO等の自主的取組  
破線は不足分の補完



## ウ 「ア」及び「イ」で得た気候変動影響情報の差異及び補完方法の整理

### 検討結果：想定されるモデルケースをベースとした補完方法

- さらに、モデルケース創出に向けた広域で必要な情報を手順別に以下のとおり整理した。
- 今後、分科会、協議会を通じて、**大学・NPO団体等の研究・取組とのマッチング等の情報共有が求められる。**
- また、地域での適応策実施に向けては、民間事業者の取り組み事例やニーズに関する情報提供や、地域が主体的に取り組みを進めることができる誘導策や支援策が求められる。

手順	モデルケース創出に向けた広域で必要な情報（案）
モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>安価な水温データの把握事例等情報</li> <li>モニタリング等に関するスマート漁業事例（データ活用事例）等の取組情報</li> <li>IT系の大学・研究分野や事業者等の取り組み情報</li> <li>地域情報のオープンデータ化に向けた国等の取組、最新動向</li> </ul>
情報共有	<ul style="list-style-type: none"> <li>大学等研究者情報</li> <li>データフォーマットの共有</li> <li>地域のボトムアップ型の取組の誘導策や支援策（広域での取り組みを誘発するための補助事業等の情報など）</li> </ul>
分析・活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>大学等研究事例等の情報（AI等活用した分類、分析）</li> <li>モニタリング等に関するスマート漁業事例（データ活用事例）等の取組情報・アウトプット事例</li> </ul>
適応策の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>民間事業者の取り組み事例やニーズ</li> <li>地域のボトムアップ型の取組の誘導策や支援策</li> </ul>

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の  
実施を促進するための調査検討

---

参考資料P67～89 参照

## 実施内容

モデルケース対象地域以外の**今後ニホンジカの分布拡大が予測される地域（中国山地西部及び讃岐山脈を想定）への水平展開を促進**するため、当該地域における関係者等が有する既存の情報からニホンジカの生息状況及び植生影響の現況を調査し、課題や情報の収集方法を含めて地域ごとにとりまとめた。

### R4年度

#### モデルアクションの検討

- ニホンジカの侵入初期段階の地域を対象として、モニタリング情報共有の具体的な手法や仕組みについて検討
- 中国地域：大山蒜山周辺地域
  - 保全対象エリアへニホンジカが侵入しつつある状況
  - 移動障壁となる道路等があるほか土地利用形態も多様
- 四国地域：石鎚山系周辺地域
  - 保全対象エリアへニホンジカがすでに侵入している状況
  - 急峻な地形に森林が広がる

#### 広域アクションプランとりまとめ

- モデルアクションの検討によって得られた知見をとりまとめに反映

#### モデルアクションの対象地域

モデルアクションの検討成果も踏まえながら、広域アクションプランの内容を参考に適応を地域で連携実施

広域協議会等の場で共有

**今後被害が顕在化する可能性のある地域**  
広域的なニホンジカの分布動向を踏まえて、広域アクションプランの内容を参考に情報の共有計画を検討

### ■ R5年度の取組内容

- モデルアクションを参考に地域の情報を収集（保全対象、ニホンジカによる植生影響、ニホンジカの生息状況等）
- 情報集約及び現況マップの作成
- 地域の関係者等の状況を踏まえて、情報の収集・共有方法の可能性についてとりまとめ

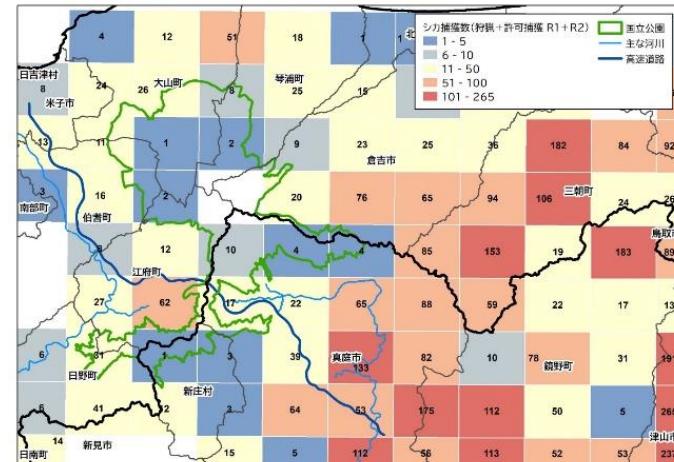


図 ニホンジカの捕獲数の統合例

図 アクションプランにおける検討フロー

## ① 地域情報の収集

### ア. 保全対象に関する情報の収集・整理（中国山地西部）

#### ■自然生態系

- ・高標高域に、ブナ林や渓畔林などの自然植生（森林）が点在。
- ・サンカヨウやカタクリなど希少植物の群生地として知られる山もあり、登山者等の鑑賞対象となっている。
- ・稜線付近には、放牧や採草に由来する半自然草原が点在し、希少な植物や昆虫などの生育・生息地となっている。

#### ■指定区域等

- ・三瓶山周辺（島根県）は大山隠岐国立公園の一部となっている。
- ・鳥取県・島根県・広島県、島根県・広島県・山口県のそれぞれ3県にまたがって国定公園が広がり、その周辺などに県立自然公園が分布している。
- ・国有林は広範囲に点在しており、船通山、三瓶山、寂地山などに保護林が存在している。

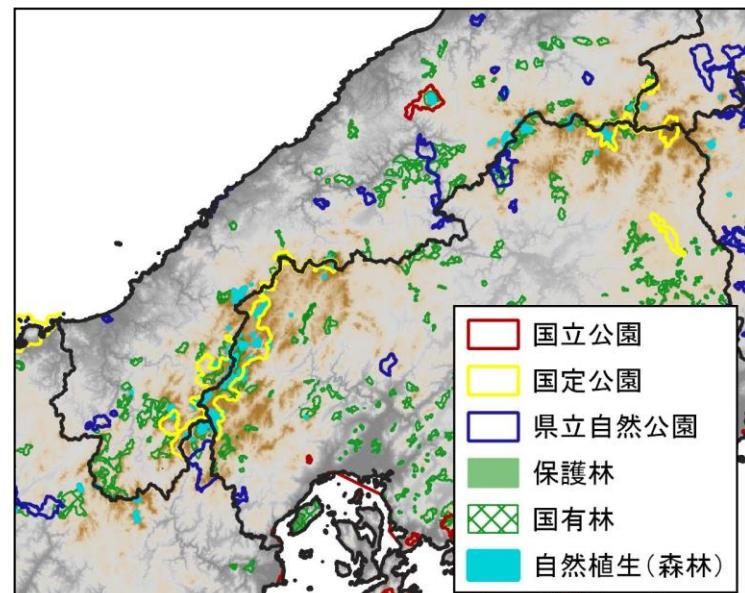


図 保全対象の候補となる自然植生や指定区域等の分布状況（中国山地西部）

## ① 地域情報の収集

### イ. 保全対象に関する情報の収集・整理（讃岐山脈）

#### ■自然生態系

- ・稜線上に大滝山、竜王山、大川山、雲辺寺山などの標高1000m級の山があり、規模は小さいものの、寺社周辺にブナ林、イヌシデ林等の夏緑樹林やモミ林等が残されている。
- ・夏緑樹林の周辺等では、高標高域に特有の希少植物の生育も確認されている。

#### ■指定区域等

- ・上記の山を含むエリアは、徳島県または香川県の県立自然公園となっている（国立公園、国定公園の指定はない。）。
- ・国有林は、香川県側の稜線に沿って点在している（保護林の指定はない。）。

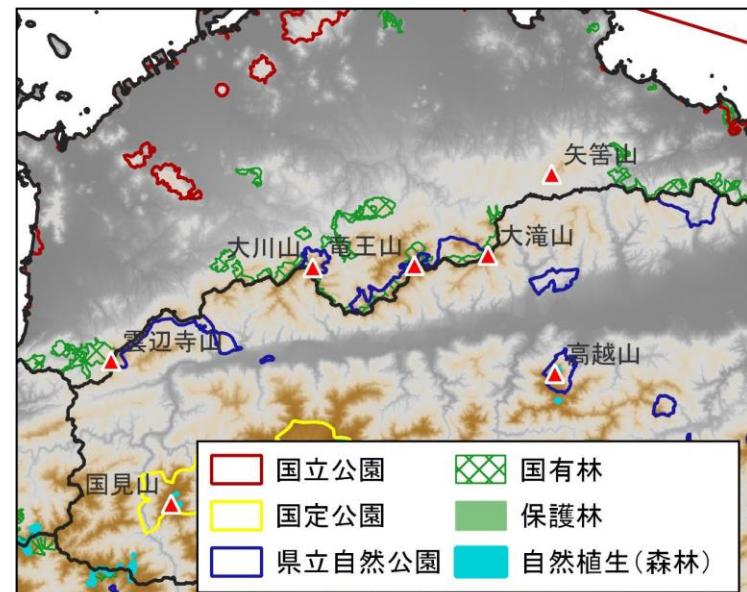


図 保全対象の候補となる自然植生や指定区域等の分布状況（讃岐山脈）

① 地域情報の収集

ウ. ニホンジカによる植生影響及びニホンジカの生息状況に関する情報の収集

- 中国山地西部の関係3県及び讃岐山脈の関係2県にヒアリングし、下表のデータを収集した。
- 対象地域における植生影響情報は少なく、植生影響を面的に把握できる植生衰退度については広島県のみから最新の情報が得られた。
- 各対象地域で広域的に統合できる可能性のあるデータは、糞塊密度、目撃効率、ニホンジカの捕獲数であった。

表 植生及びニホンジカに関するモニタリングデータの収集状況

項目	中国山地西部			讃岐山脈	
	島根県	広島県	山口県	徳島県	香川県
植生影響情報	植生衰退度	—	○(H27, R3)	—	PDF(H28)
	重要群落・希少植物の被害情報	—	—	—	—
	農業被害情報	—	—	旧市町村別	—
	林業被害情報	—	○(R1-3)	旧市町村別	—
ニホンジカ生息状況	糞塊密度	—	○(R2-4)	PDF(R2-4)	PDF(R2-4)
	目撃効率	○(R2-4)	○(R1-3)	○(R2-4)	PDF(R2-4)
	自動撮影カメラ	—	—	—	—
ニホンジカの捕獲情報	捕獲数（メッシュ）	○(R2-4)	○(R1-3)	○(R2-4)	○(R2-4)
	捕獲位置等	△(H15-R1)	—	—	—

○：表計算ソフト用のデータとして収集された情報

△：Web上で公開されている情報を加工したもの

PDF：調査報告書のPDFファイルとして収集された情報

※：調査地域が限定されており、当該地域の情報がない

## ② 情報集約及び現況マップの作成

### ア. 情報集約・マップ化の作業方法

- モデルアクションを参考として、各対象地域で共通して得られた情報を統合し、主要な山地や保護区域等の位置とともに地図上に表示
- ニホンジカの分布拡大状況や分布拡大ルートの把握に有用な情報については、デジタルデータ化し、マップ上に重ね合わせて掲載
- 高標高域の植生等に関する情報が乏しかったため、各主体で実施している報告書、自治体及び登山関連のWebページ等に掲載されている情報から植生影響やニホンジカの侵入に関する情報を補完

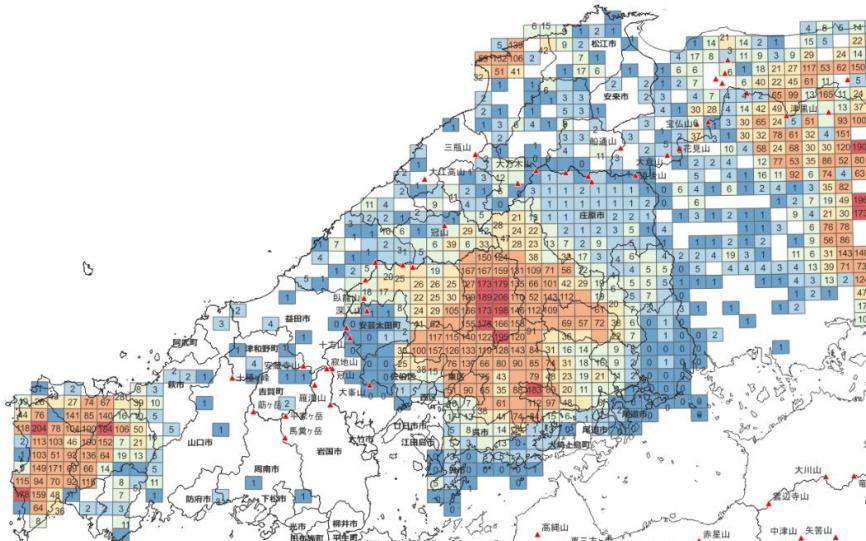


図 情報の統合例（中国山地西部のニホンジカ捕獲数）

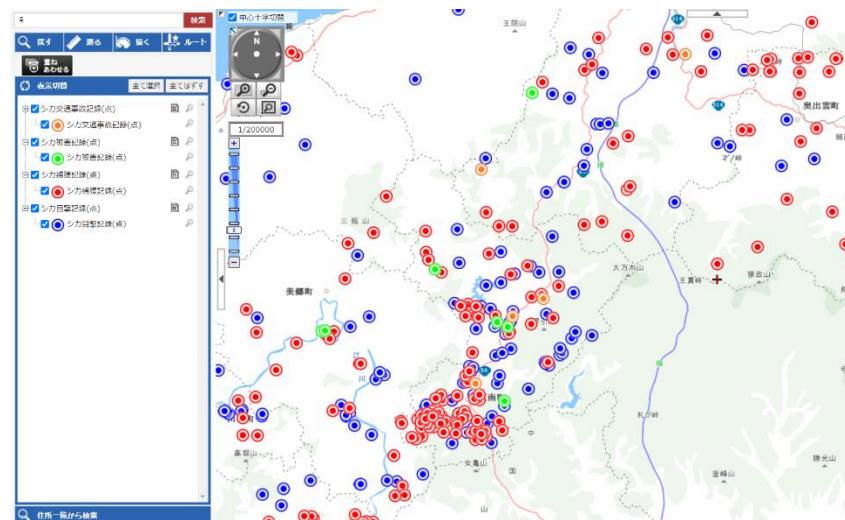
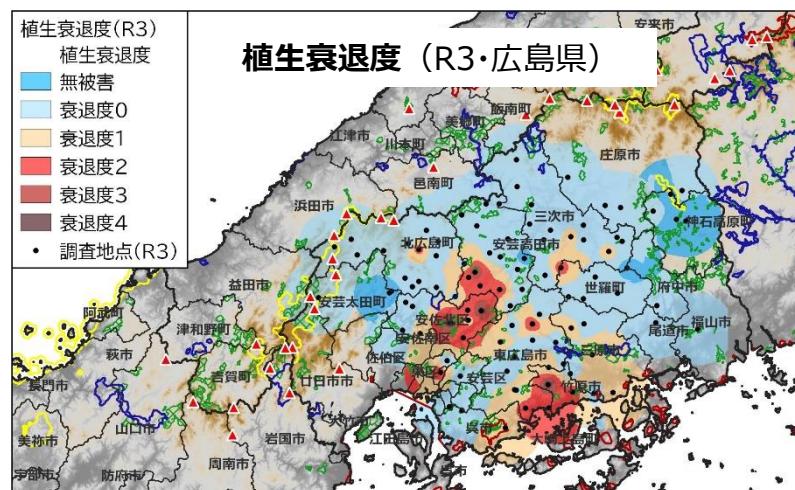
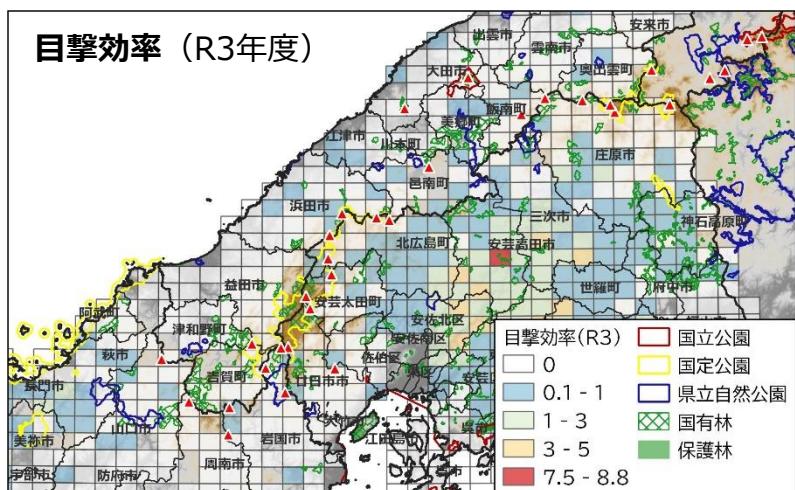
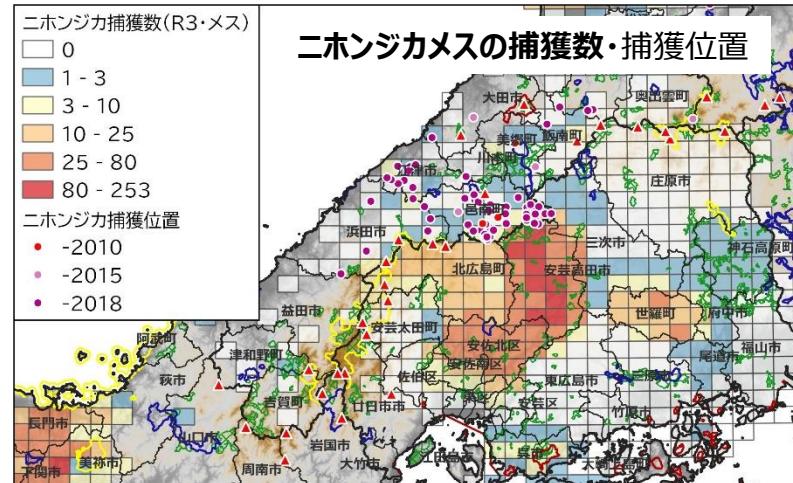


図 ニホンジカの生息状況に関する個別の情報例  
(しまねマップ：雌雄別の捕獲位置、目撃位置、交通事故発生位置などが記録されている。)

② 情報集約及び現況マップの作成

イ. 中国山地西部における情報集約の結果 (1) 情報の統合・マップ化

- ニホンジカのメスの捕獲数と目撃効率は、概ね似た傾向を占めている。
- メスのみの捕獲数のみに絞ることにより、分布の傾向がより明瞭となり、繁殖個体群の分布の推定につながると考えられる。
- 植生衰退度は、分布の傾向をよく表している。



② 情報集約及び現況マップの作成

ウ. 中国山地西部における情報集約の結果 (2) 植生への影響及びニホンジカの分布拡大傾向の分析①

■ 植生への影響

- ・保全対象となる自然植生や希少植物への影響は検知されていない（ただし、植生影響に関する情報は乏しい）。

■ ニホンジカの分布拡大状況

- ・稜線付近でも捕獲数の多い地域があり、すでに保全対象となる生態系まで生息域が拡大している可能性がある。
- ・広島県から島根県の分布拡大は、比較的標高の低い安芸高田市から邑南町周辺が主であり、その他の場所でも稜線を超えて移動していると推定される。
- ・三瓶山周辺地域にはすでに繁殖個体群が分布していると推定され、そこから分布拡大が進むと懸念される（次頁参照）。
- ・広島県では、重要な生態系の多い北西部の手前にまでニホンジカの生息域が迫っている。
- ・南西部では、局所的に目撃効率が高くなっている箇所も確認されている。

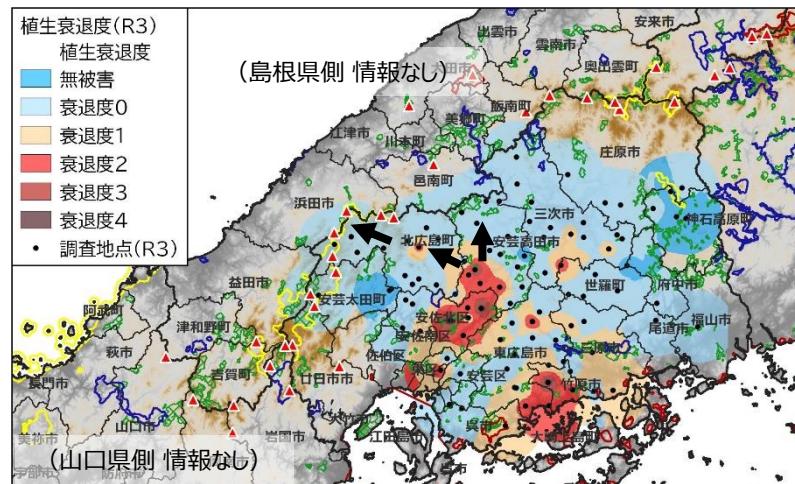
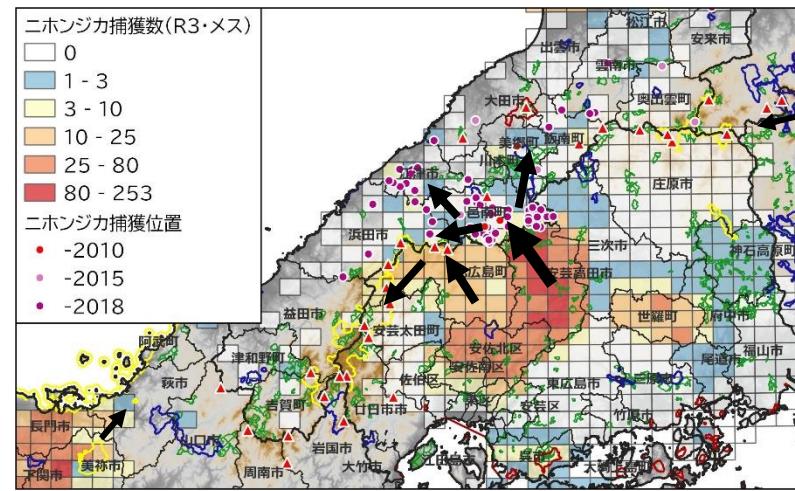
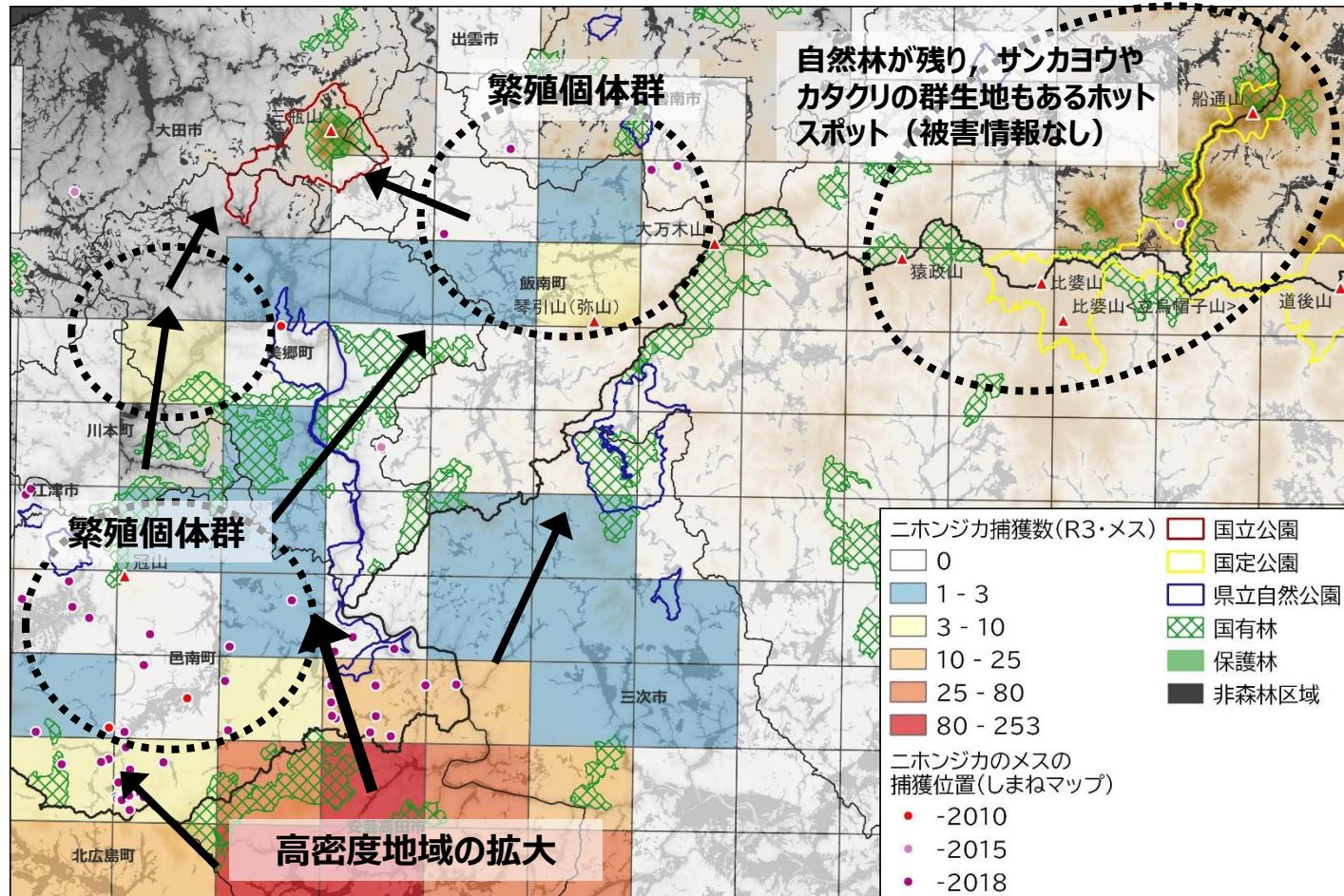


図 分布拡大傾向の推定結果

## ② 情報集約及び現況マップの作成

## 工. 中国山地西部における情報集約の結果（2）植生への影響及びニホンジカの分布拡大傾向の分析②

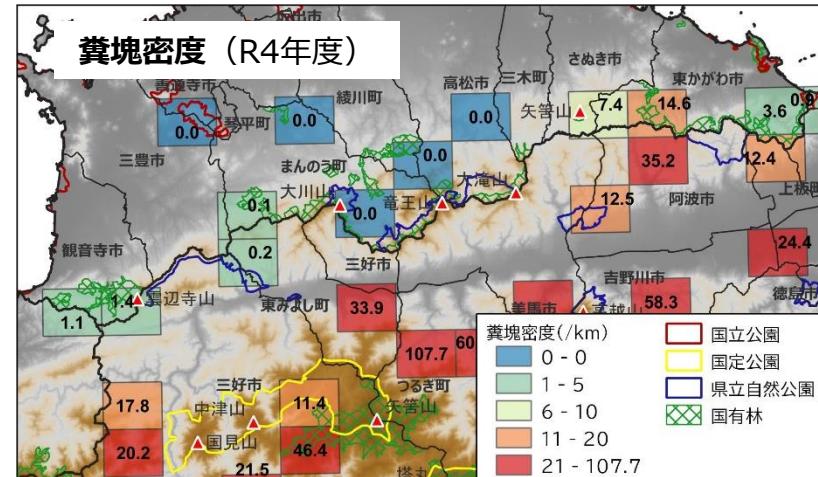
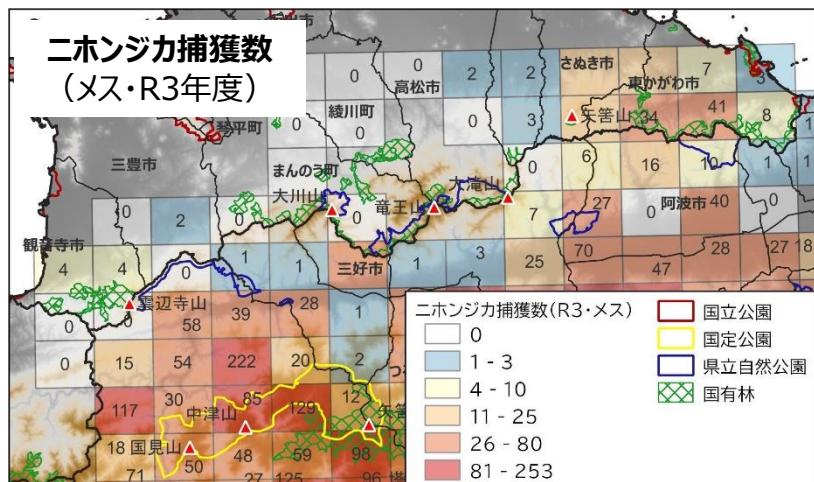
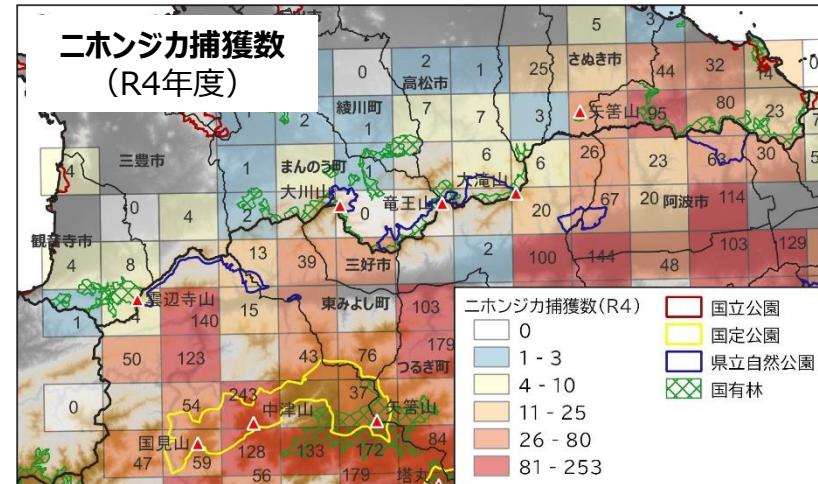
## ■三瓶山周辺地域（国立公園や保護林の分布エリア）の現況



② 情報集約及び現況マップの作成

オ. 讃岐山脈における情報集約の結果（1） 情報の統合・マップ化

- ニホンジカの捕獲数、ニホンジカのメスの捕獲数、糞塊密度は、いずれも徳島県の四国山地側で大きくなっているほか、讃岐山脈の東部でも値が大きくなっている、いずれの指標も似た傾向を示している。
- 高標高域では捕獲数が0となっているが、捕獲努力量も小さいことが要因の可能性もある。
- 糞塊密度調査では、稜線付近の一部でも調査が実施されており、雲辺寺山周辺などで糞塊が確認されていることが把握できる。



## ② 情報集約及び現況マップの作成

### 力. 讃岐山脈における情報集約の結果（2）植生への影響及びニホンジカの分布拡大傾向の分析

#### ■ 植生への影響

- ・保全対象となる自然植生や希少植物への影響は検知されていない（ただし、植生影響に関する情報は乏しい）。

#### ■ ニホンジカの分布拡大状況

- ・東側エリア（東かがわ市周辺）に捕獲数の多い地域があり、西向きの分布拡大が進行している可能性がある。
- ・香川県側の山脈中央部ではメスの捕獲がほとんどないため、先行して生息地を広げているオスが捕獲されている状況とみられる。
- ・西側エリア（観音寺市周辺）にもメスが一定数捕獲されている地域があり、この周辺には繁殖個体群が存在するとみられる。
- ・徳島県の阿波市、美馬市の讃岐山脈側でメスの捕獲数も多くなっている地域があることから、繁殖個体群が存在し、次第に高密度化及び山上への植生影響が拡大すると予測される。
- ・移動障壁となるものがないため、影響は面的に拡大していくと予測される。

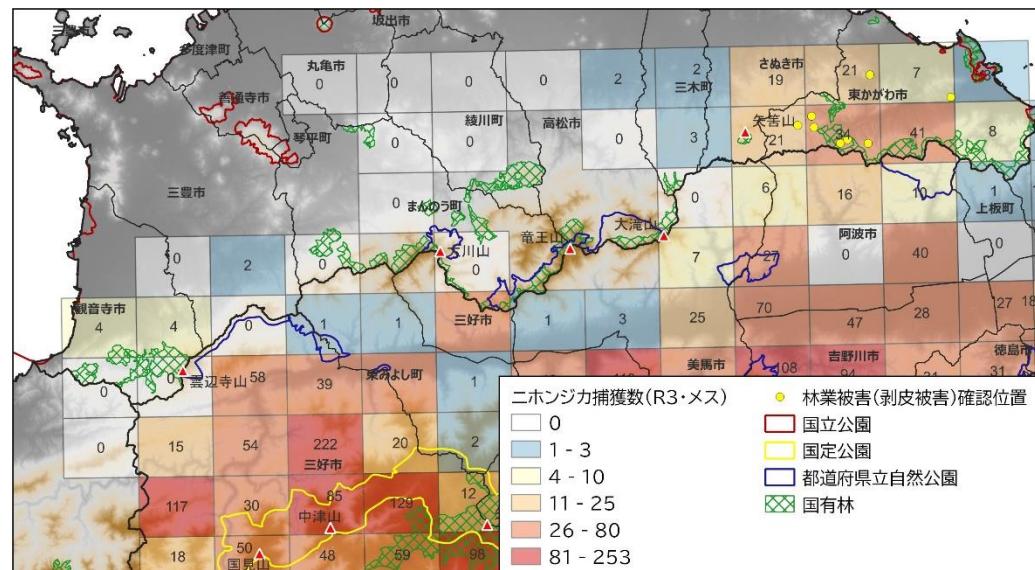


図 分布拡大傾向の推定結果

③ 地域の課題及び情報共有の可能性に関するとりまとめ

ア. 中国山地西部の課題及び情報共有の可能性

- 各県等の保有する情報の共有によって、広域的なニホンジカの動向把握がある程度可能であることが明らかとなった。
- 対象地域が広く、地域によってニホンジカの分布拡大状況や関係者の構成が異なるため、具体的な適応策につなげるためには、それぞれの地域ごとに状況を判断しながら必要な情報の収集・共有を進めていくことが求められる。  
⇒それぞれの地域が情報共有のアクションを実装するタイミングを計るためには、継続的に捕獲情報等の動向を広域で収集・集約し、共有していくことも必要。
- 高標高域における植生影響情報が不足しており、ニホンジカの分布拡大の前線地域における情報収集が課題。  
⇒指定管理鳥獣捕獲等事業（広域連携のメニューも用意されている）や生物多様性保全推進事業等の予算活用も含め、関係主体が連携しながら情報収集を促進していく必要がある。  
⇒希少植物等に関しては、専門家や巡視員から情報収集を行うことも効果的であり、そのための普及啓発も有効。

情報の種別		調査項目・指標	情報の所在	課題・可能性
モニタリング情報	植生への影響程度	植生衰退度、食害レベル	△1県のみ	・面的な状況把握に有効かつ効率的な指標であり、未実施の県も含めて定期的な実施が期待される。
		重要群落、希少植物の被害	なし	・ニホンジカ生息域が迫っている地域では情報収集が必要。
	ニホンジカ生息状況	糞塊密度	あり	・既存情報の共有により、分布拡大状況の把握が可能で、共有や情報の統合も容易
		目撃効率	あり	
	自動撮影カメラ	なし		・コスト負担が大きく、面的・広域的な情報共有には活用しにくい。
ニホンジカ捕獲情報		捕獲個体数	あり	・既存情報の共有により、分布拡大状況の把握が可能で、共有や情報の統合も容易
		捕獲位置情報等	継続中なし	・新たに情報があれば、繁殖個体群の特定などに有用

③ 地域の課題及び情報共有の可能性に関するとりまとめ

イ. 中国山地西部の課題及び情報共有に向けた方向性（案）

エリア①

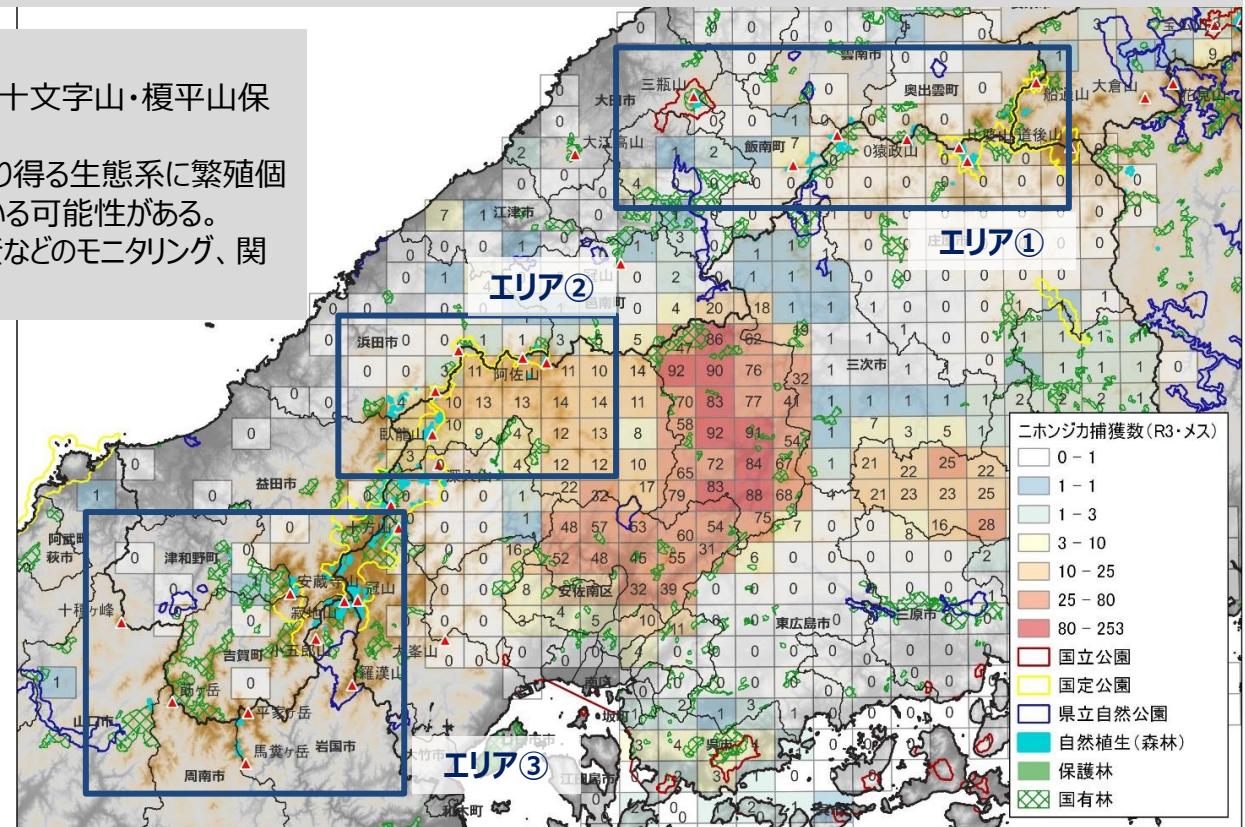
- ・関係者：鳥取県、島根県、広島県、環境省（三瓶山）、林野庁（三瓶山・船通山保護林、その他国有林）など
- ・ニホンジカの侵入状況：周辺に繁殖個体群が存在する可能性はあるが、植生影響の検知は難しいと推定される。
- ・方針案：近い将来の分布拡大に備えて、関係者がモニタリング情報を共有する仕組みづくりに着手

エリア②（最優先）

- ・関係者：島根県、広島県、林野庁（十文字山・榎平山保護林、その他国有林）など
- ・ニホンジカの侵入状況：保全対象となり得る生態系に繁殖個体群が侵入、植生影響が生じ始めている可能性がある。
- ・方針案：保全対象の選定、食痕調査などのモニタリング、関係者の情報共有を推進

エリア③

- ・関係者：島根県、広島県、山口県、林野庁（寂地山等保護林、その他国有林）
- ・ニホンジカの侵入状況：ほぼ侵入なし
- ・しばらくは広域的なニホンジカの動向や各主体で実施しているモニタリング情報を注視



③ 地域の課題及び情報共有の可能性に関するとりまとめ

ウ. 讃岐山脈の課題及び情報共有の可能性

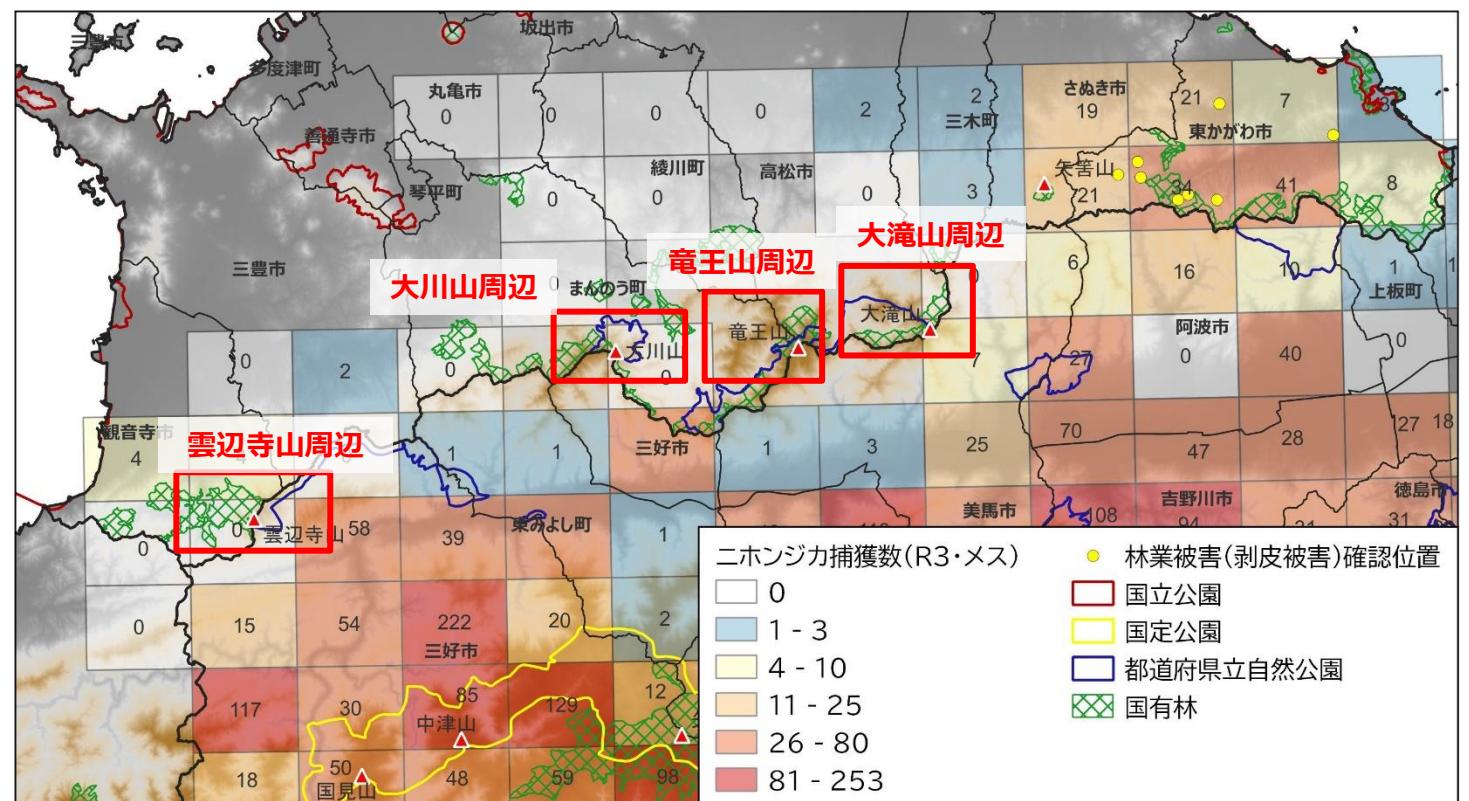
- 2県の保有する情報の共有によって、広域的なニホンジカの動向把握がある程度可能であることが明らかとなった。
- 重要な植生等の分布する山の近隣にニホンジカの生息域が拡大していることから、植生影響を把握するためのモニタリング実施や、モデルアクションを参考とした関係者間での情報共有の仕組み構築が必要と考えられる。
- 中国山地西部と同様に、高標高域の情報が不足。  
⇒前述の情報収集に加えて、重要な植生等が存在する社寺の所有者や管理者との連携の可能性も考えられる。  
⇒ボトムアップ型の情報共有につながる普及啓発も有効。
- 重要な植生等が山上部の限られた範囲に分布している状況や、特定の移動経路が存在しない状況を踏まえて、重要な植生等を植生保護柵により保全することを想定した検討が想定される。

情報の種別	調査項目・指標	情報の所在	課題・可能性
モニタリング情報	植生への影響程度	植生衰退度、食害レベル	近年の情報なし ・面的な状況把握に有効かつ効率的な指標であり、定期的な実施が期待される。
		重要群落、希少植物の被害	なし ・ニホンジカ生息域が迫っている地域では情報収集が必要。重要な植生等の分布が限定されるため、それらの状況把握が重要。
	ニホンジカ生息状況	糞塊密度	あり ・既存情報の共有により、分布拡大状況の把握が可能で、共有や情報の統合も容易
		目撃効率	あり
ニホンジカ捕獲情報	自動撮影カメラ	なし	・上記と同様の理由により、特定の場所での監視に有用。
	捕獲個体数	あり	・既存情報の共有により分布拡大状況の把握が可能で、共有や情報の統合も容易
	捕獲位置情報等	なし	・新たに情報があれば、繁殖個体群の特定などに有用

### ③ 地域の課題及び情報共有の可能性に関するとりまとめ

## 工. 讃岐山脈の課題及び情報共有に向けた方向性（案）

- ・関係者：徳島県、香川県、林野庁（国有林）、環境省（希少種分布等に関する情報協力）など
  - ・ニホンジカの侵入状況：周辺に繁殖個体群が存在する可能性はある。植生影響の状況は不明。
  - ・方針案：重要な植生や希少植物の分布地の把握、植生影響を把握するためのモニタリング実施や、関係者がモニタリング情報を共有する仕組みづくりに着手



次年度以降の分科会で扱うべき新たな気候変動影響情報に  
関する調査検討

---

## 次年度以降の分科会で扱うべき新たな気候変動影響情報に関する調査検討

### (1) 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

- ・ 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について、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に準じて、高標高域の希少植生の保全に資する気候変動影響情報を得るための課題や可能性についてとりまとめた。
- ・ 課題や可能性の検討にあたっては、有識者及び関係者との意見交換を実施した。

#### 広域アクションプランの実施で得られる情報

- A) 気候変動による植生や希少植物等への影響（気候変動による直接的な影響、ニホンジカの採食等による影響）に関する情報
- B) ニホンジカの生息域拡大に関する情報



#### 可能性及び課題の検討

- ①前提（広域アクションプランとの関係）の整理
- ②モニタリングによって得られる情報に関する整理
- ③地域スケールや時間軸を考慮した可能性検討
  - …中国四国地域全体での情報共有の必要性、生態系の変化の速度と情報共有のスケジュール感等

# 次年度以降の分科会で扱うべき新たな気候変動影響情報に関する調査検討

## (1) 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 前提（広域アクションプランとの関係）の整理（1）

#### アクションプラン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について

- 「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」に沿って適応オプションを選択していくためには、それぞれの地域が実際にどのステージに達しているかを把握する必要があり、そのための情報が必要となる（ただし、高標高域のモニタリング情報は乏しいのが実状）。
- ニホンジカの分布や植生被害の将来予測については、モニタリング情報（気候変動影響情報）に基づき、検証や見直し、精緻化を図っていく必要がある。

	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 ⇒ 土壤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 気候変動以外のストレスの低減	予防的な保護柵の設置 ニホンジカの低密度化に向けた捕獲	植生保護柵の設置強化						
	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 保全対象の検討	希少植物の種子採取 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						
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					

表 アクションプラン①で活用する「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」の例

将来予測を踏まえて見通しを立てながら、地域ごとに状況に応じて適応オプションを選択していくこととしているため、状況を把握するためのモニタリング情報は重要となる。

## (1) 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 前提（広域アクションプランとの関係）の整理（2）

#### アクションプラン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について

- ニホンジカの生息域拡大（注：気候変動以外の要因も含む）に伴う影響に関しては、すでに関係者が保有するモニタリング情報を収集・統合し、共有・活用する計画となっている。
- アクションプランの実装において得られるモニタリング情報は、ニホンジカの分布情報や、ニホンジカによる植生や希少植物等への影響情報である。
- これらのモニタリング情報から把握できる気候変動影響情報は、アクションプラン①の将来予測に関連する情報であり、将来予測の見直し等によりアクションプラン①の実装に活用できる。

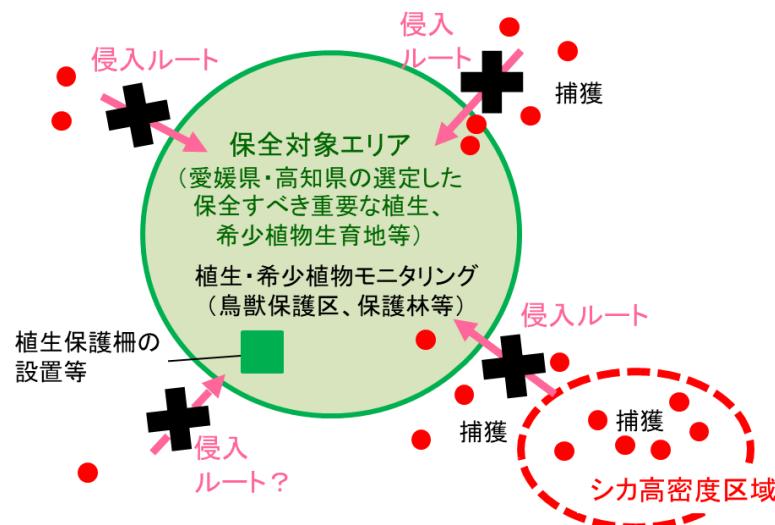


図 アクションプラン②：ニホンジカの生息域拡大による高標高域の植生等への被害の未然防止に向けたモニタリング情報の共有及び適応策の実施のイメージ  
(石鎚山系周辺のモデルアクションの例)

関係者が保有するモニタリング情報を共有することで、保全対象エリアにおける植生等への影響や、ニホンジカの侵入ルート及び高密度区域を把握し、未然の被害防止に向けて植生保護柵の設置や侵入ルート・高密度区域等における捕獲などにつなげる。

# 次年度以降の分科会で扱うべき新たな気候変動影響情報に関する調査検討

## (1) 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

### ③ モニタリングによって得られる情報に関する整理

- ニホンジカの生息状況や植生への影響程度に関する情報は、将来予測の検証や見直し、精緻化に活用できる可能性があり、情報を継続的にストックしていくことが重要となる。
- 気候変動による直接的な影響に関する情報も可能性は考えられるが、現段階ですぐに収集・活用できる情報は少なく、同様に情報のストックなどが必要となる。

アクションプラン②で対象とする情報		気候変動影響情報としての活用の可能性	課題等
情報の種別	調査項目・指標		
モニタリング情報	植生への影響程度	<ul style="list-style-type: none"> <li>ニホンジカによる植生被害の将来予測の検証・見直し・精緻化に活用できる可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>将来予測の検証、見直しの機会を設ける必要がある（5～10年おき等）。</li> <li>主体ごとの手法で調査されたデータから、目的に資する情報を抽出・加工する必要がある。</li> <li>情報の継続的なストックが重要。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>気候変動による直接的な影響（乾燥、植生遷移等）を併せて検知できる可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>気候変動による直接的な影響が生じるのは少し先の将来と推測される。</li> <li>モニタリング時の項目追加や調査時の意識付けが必要。</li> </ul>
ニホンジカ生息状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>糞塊密度</li> <li>目撃効率</li> <li>自動撮影カメラ</li> <li>生息位置情報等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アクションプラン②における活用を基本。</li> <li>ニホンジカの分布や植生被害を予測するモデルの精緻化等（山地域における分布拡大速度の把握等）に活用できる可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報の継続的なストックが重要。</li> </ul>
ニホンジカの捕獲情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>捕獲個体数</li> <li>捕獲位置情報等</li> </ul>		

# 次年度以降の分科会で扱うべき新たな気候変動影響情報に関する調査検討

## （1）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

### ④ 地域スケールや時間軸を考慮した可能性検討

#### 気候変動影響情報の把握及び活用の可能性

- ・ アクションプラン②の実装によって得られる情報から、広域における気候変動影響を把握できる可能性がある。得られた気候変動影響情報をアクションプラン①に活用することで、高標高域の植生及び希少植物の保全に資する可能性がある。
- ・ 情報の活用のためには、継続的に情報をストックし、その情報を用いて定期的に将来予測の見直しの機会を設けていく必要がある。

#### 気候変動影響把握・情報活用分科会への展開について（案）

- ・ 本テーマに関しては、以下の考え方により、各地域でアクションプラン②の取組を進めながら、アクションプラン①における将来予測の見直しの段階あるいは情報の蓄積段階を見据えて、分科会への反映を検討していくこととする。
  - A) まずはアクションプラン②の実装及び水平展開を進めることが重要であり、そこに注力する必要がある。
  - B) 気候変動による直接的な影響の顕在化にはまだ時間がかかると予測される。
  - C) 対象となるモニタリング情報（分布情報等）は、情報をストックしていくことで、生態系の経年変化の把握に活用できる可能性があるものである。
  - D) アクションプラン②では、対象地域ごとに情報を共有することとしており、対象地域外に対する情報共有については再度協議が必要である（各地域の取組の結果は広域協議会で隨時共有されるものである）。

# 次年度以降の分科会で扱うべき新たな気候変動影響情報に関する調査検討

## (2) 太平洋の沿岸生態系分科会広域アクションプラン

### ① 広域アクションプランの推進状況

#### ○モニタリング等の進捗について

- ・昨年度とりまとめた簡易モニタリングについて、改良を加えながら活用中。
- ・黒潮生物研究所HP\*にも掲載され、また、今年度、フォローアップ事業として、普及啓発事業と連携したセミナーを開催し、各地域の実装に向けた普及啓発が進捗している。
- ・引き続きフォローアップを行うことで、広がっていく可能性がある。

#### ○推進体制について

- ・民主導で「高緯度サンゴ群集域気候変動適応ネットワーク」が立ち上げられ、四国太平洋沿岸地域のネットワークを拡げつつある（将来的には周辺地域への拡大も視野）。
- ・一方で、広域で民主導の取組を進めるにあたっては、地域の自治体（市町村）等が参画しやすい枠組みが重要であり、隨時公的なフォロー（国・県からの働きかけ等）も必要。

#### ○気候変動影響把握・情報活用分科会との親和性について

- ・共通して海のモニタリングを対象としており、取り扱う気候変動影響情報や情報源、情報の収集・集約方法等に重なる部分がある（次頁参照）。
- ・高緯度サンゴ群集域気候変動適応ネットワークは、太平洋沿岸だけでなく香川県や山口等も対象エリアとして立ち上げられており、対象とする地域にも重なりがある。
- ・以上の背景から、高緯度サンゴ群集域気候変動適応ネットワーク事務局が分科会に出席し、情報共有がスタートしている。
- ・広域モニタリング等で新たに収集される情報等は、互いに地域を広げて共有できる可能性がある（一方で、既存情報の共有は難しい可能性がある）。

\* [https://docs.google.com/forms/d/1QuV7I\\_pBPL8e3o4sTWbbzQzr-jwakdSyOpdFG0yhotA/viewform?edit\\_requested=true#settings](https://docs.google.com/forms/d/1QuV7I_pBPL8e3o4sTWbbzQzr-jwakdSyOpdFG0yhotA/viewform?edit_requested=true#settings)

# 次年度以降の分科会で扱うべき新たな気候変動影響情報に関する調査検討

## (2) 太平洋の沿岸生態系分科会広域アクションプラン

### ② 次年度以降の分科会で扱う新たな気候変動影響情報について（案）

- 重要なモニタリング～分析・活用に関するソリューションの情報交換や新たなデータ取得に関する取り組みなど、共通する内容については、太平洋沿岸域にも拡げ、協議を行う。  
(下表黄色マーカー：新分科会での整理内容と太平洋沿岸生態系でニーズの重なる部分)

主な気候変動影響情報	主なモニタリング情報例	モニタリングの課題
水温（変化）	水温	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安価な水温データの把握方法</li> <li>・長期的なモニタリング</li> </ul>
魚種（変化）	捕獲した魚類、漁獲量、場所、水温	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漁業者も取り組める簡易的な方法</li> </ul>
生物・環境情報（変化）	情報（水クラゲ、プランクトン、プラスチック等）の量・場所・状態、栄養塩濃度、水中酸素濃度、pH値、水温	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漁業者も取り組める簡易的な方法</li> </ul>

手順	モデルケース創出に向けた広域で必要な情報（案）
モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安価な水温データの把握事例等情報</li> <li>・モニタリング等に関するスマート漁業事例（データ活用事例）等の取組情報</li> <li>・IT系の大学・研究分野や事業者等の取り組み情報</li> <li>・地域情報のオープンデータ化に向けた国等の取組、最新動向</li> </ul>
情報共有	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大学等研究者情報</li> <li>・データフォーマットの共有</li> <li>・地域のボトムアップ型の取組の誘導策や支援策（広域での取り組みを誘発するための補助事業等の情報など）</li> </ul>
分析・活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大学等研究事例等の情報（AI等活用した分類、分析）</li> <li>・モニタリング等に関するスマート漁業事例（データ活用事例）等の取組情報・アウトプット事例</li> </ul>
適応策の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民間事業者の取り組み事例やニーズ</li> <li>・地域のボトムアップ型の取組の誘導策や支援策</li> </ul>

## 気候変動適応策の推進のための普及啓発活動の実施

---

参考資料P90～94 参照

# 気候変動適応策の推進のための普及啓発活動の実施

## (1)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

瀬戸内海及び日本海において、漁業等、地域産業における気候変動影響への適応のために、マリンレジャー関係者等を対象として、広域連携による市民参加型モニタリングの普及と情報共有について、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等を活用したセミナー等を開催する。

### ■ 日時・場所

- ・ 3/14日（木）10時～12時 午後 TKP ガーデンシティ岡山 + オンラインのハイブリッド形式

### ■ 対象者

- ・ マリンレジャー関係者、水産関係者、（海に関わる市民団体・自治体関係者等）、70名程度（オンライン含む）

### ■ プログラム概要

#### 開会

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広域アクションプランについて（事務局）

講演 変わりゆく日本の海、世界の海

- ・ 特定非営利活動法人 里海づくり研究会議 理事・事務局長 田中 丈裕氏

#### 話題提供

- ・ 話題提供：地域で感じている気候変動影響について  
香川県水産試験場 主任研究員 宮川 昌志氏
- ・ 話題提供：海水温を含む環境動態の簡易ネットワーク計測の可能性  
特定非営利活動法人 co2sos 理事長 香川 直己氏
- ・ 話題提供：ITと集合知を活用した地域の変化の把握と分析・活用に向けて  
奈良先端科学技術大学院大学 助教 松田 裕貴氏

# 気候変動適応策の推進のための普及啓発活動の実施

## (2) 太平洋の沿岸生態系分科会広域アクションプラン等を活用したセミナー

広域連携による市民参加型モニタリングの普及と情報共有による、気候変動適応における広域アクションプランの推進及び気候変動適応の認知度向上を目的として実施

### ■ 開催場所・日程

- ・徳島県海陽町（2/17予定）、愛媛県愛南町（1/18）、高知県高知市（1/17）

### ■ 対象者

- ・関係者（事業者、自治体等）各回30名程度  
愛媛県 40名、高知県 24名

### ■ 開催体制

- ・高緯度サンゴ群集域気候変動適応ネットワーク（事務局：公益財産法人黒潮生物研究所）、地元市町・県の協力により開催

### ■ プログラム概要（詳細は参考資料参照）

- ・講演・話題提供
  - ・気候変動の影響とサンゴの変遷
  - ・海水温上昇による藻場の変化（高知県のみ）
  - ・サンゴ食巻貝類の大発生と対策の効果（愛媛県のみ）
  - ・市民参加型モニタリングの解説
- ・意見交換
- ・モニタリング体験（徳島県のみ）

### ■ 結果概要

- ・講演・話題提供に対しては、興味が深まった、良く理解できたという感想が多く認められた。
- ・市民参加型モニタリングに対しても多くの关心が寄せられた。



愛媛県におけるセミナー開催状況



高知県におけるセミナー開催状況

気候変動適応広域アクションプラン策定事業  
中国四国地域業務のフォローアップ<sup>°</sup>

---

参考資料P95～97 参照

# 広域アクションプラン策定事業のフォローアップ<sup>°</sup>

## (1) 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

### 広域アクションプラン策定後の実施主体等による主な取組

- ① 大山蒜山周辺地域では、国立公園管理にかかるR5年度事業として、優先的に保護すべき動植物の生息・生育エリアの抽出や、保護策の検討が進められている。
- ② 石鎚山系生物多様性保全推進協議会（愛媛県）では、R5年度の事業計画における保全対策の強化として、広域協議会との継続的な連携が示されている。
- ③ 石鎚山系周辺地域では、石鎚山系連携事業協議会 \*に対し、中国四国地方環境事務所から広域アクションプランの周知が行われた。 \* 石鎚山系周辺の市町村（西条市、久万高原町、いの町、大川村）で構成される協議会で、石鎚山系の魅力の認知度向上や周辺地域の活性化につながる各種事業に取り組んでいる。

### 本事業におけるフォローアップ<sup>°</sup>

- ① 広域アクションプランの水平展開に向けて、モデルアクションを参考に2地域の情報を収集・集約し、地域の課題及び情報共有の可能性について検討
- ② 新分科会における気候変動情報の共有・活用を想定し、課題や可能性をとりまとめ

### 課題及び改善案

- ニホンジカが未侵入で、現段階で情報共有の緊急性が高くない地域に対しては、今後も引き続きニホンジカの動向に関する情報が共有される仕組みが必要。
- 高標高域の植生等に関する情報が全体的に不足しているため、補助メニューの活用、既存の希少植物の巡視と併せたモニタリングの実施、地域の専門家等とのネットワーク形成等により、情報の収集に努めることが必要。
- 今後ニホンジカによる植生影響の顕在化が予測される地域を対象としたセミナー等の開催により、市民への普及啓発（モニタリングへの参画も期待される）や、地域の専門家とのネットワーク形成を促進できる可能性がある。

# 広域アクションプラン策定事業のフォローアップ°

## (2) 太平洋の沿岸生態系分科会広域アクションプラン

### 広域アクションプラン策定後の実施主体等による主な取組

- ① アクションプランに記載の「広域ネットワーク」として、令和5年8月に**高緯度サンゴ群集域気候変動ネットワーク**（以下、「ネットワーク」と表記。事務局：**公益財団法人黒潮生物研究所**）が設立された。
- ② ネットワーク事務局のホームページに、市民参加型モニタリングのデータ入力フォームが設けられ、データ収集の受け皿が整っている。
- ③ 事務局が関わるモニタリング等において、市民参加型モニタリングが取り入れられている。

### 本事業におけるフォローアップ°

- ① 太平洋沿岸の生態系にかかる気候変動適応や市民参加型モニタリングの普及啓発を目的としたセミナーを3県で開催
- ② 新分科会における気候変動情報の共有・活用を想定し、課題や可能性をとりまとめ

### 課題及び改善案

- 地域の自治体等のネットワークへの参画を促すためには、広域アクションプランの趣旨説明を含めて声かけを継続していくことが必要。
- 市民参加型モニタリングについては、モニタリング時の時間の確保や海藻に関する項目設定等に関して再検討が必要となっており、さらに試行しながら改善していくことが必要。
- 海水温や魚種等のモニタリングに関しては、気候変動影響把握・情報活用分科会との効果的に連携する仕組みを検討することが必要。

市民参加型モニタリングのデータ入力

モニタリング情報を入力してください



市民参加型モニタリングのデータ入力

ネットワーク事務局のHPに設けられた市民参加型モニタリングの入力フォーム

# 広域アクションプラン策定事業のフォローアップ<sup>°</sup>

## (3)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

### 広域アクションプラン策定後の実施主体等による主な取組

- ① 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について、各自治体で発信。（広島県、山口県、島根県気候変動適応センターで掲載済み）
- ② 特定非営利活動法人co2sosにより、許可が得られたデータについて、既存のオープンデータを集約・発信を継続的に実施。（対象箇所は情報提供者の了承が得られれば増やしていく方向）
- ③ 山口県気候変動適応センターでは、Webアプリ「これって気候変動？みんなで調査！」にて、県民からの気づきを集約する取組をスタート。

### 本事業におけるフォローアップ<sup>°</sup>

- ① 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に関する普及セミナーを実施
- ② 魚の変化に関する気づき集約について、奈良先端大学情報科学領域 松田助教開発の「レポっと」と連携し、実施。

### 課題及び改善案

- ・ 地域の自治体等の取組を促すためには、広域アクションプランの趣旨説明を含めて声かけを継続していくことが必要。
- ・ 魚の変化に関する気づきの集約について、特に呼びかける魚種等については、試行しながら、地域の広域ニーズを共有して、改善していくことが必要。
- ・ 気候変動影響情報把握・情報活用に向けて、広域でのモデルケースを創出しながら、改善をしていくことが必要。

# 広域アクションプラン策定事業のフォローアップ

## 魚の変化に関する気づき集約

- ・ 今年度も引き続実施。
- ・ 今年度については、各地域の取組・大学開発による既存の仕組みとの連携。
- ・ チラシデータを作成し、地域へ共有。

### □投稿先について ※

#### ●レポっと ([ioppt.jp](http://ioppt.jp))

\* 奈良先端大学情報科学領域 松田助教開発

#### ●山口県取組

### □期間

1月24日～3月末

### □呼びかける内容

- ・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みたことがないな！と思う魚種や生物
- ・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、夏によく釣れる魚が釣れ続いている」など、海の変化で気づいた点があれば、コメント欄に情報提供ください。
- ・レポッとの場合は、「#中四国魚」と入れてもらう

### □広報

- ・ヒアリングを実施した漁業組合および分科会構成メンバー
- ・釣り具店、昨年度のアンケートでご協力いただき取り組みに関心ありと回答された主体等へ配布。

### □その他

- ・レポっとで収集したデータは、オープンデータとして取り扱う



## 参考：市民参加型写真収集システム レポっとについて

## 「レポっと」とは？

アプリの  
インストール要らず！

「ブラウザ」で動作する  
位置情報付き写真収集プラットフォーム



## 参考：市民参加型写真収集システム レポっとについて

## 「レポっと」の使用方法



①「撮影する」をタップ



③ タグ・コメントをつけ投稿

## 参考：市民参加型写真収集システム レポっとについて

## 「レポっと」の2つの可視化方法



### タイムラインでの可視化

投稿された写真やコメントを  
時系列で確認できます



### 地図上での可視化

投稿された写真やコメントが  
地図上にピンとして表示されます

→ハッシュタグ等でデータの吸出しあり可能

## 参考資料

---

### 気候変動影響把握・情報活用分科会

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 既存文献整理 <地域適応コンソーシアム事業（中国四国地域事業）の成果>

影響予測項目	調査結果	影響予測結果
カキの種苗採苗時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>産卵時期は積算水温によって決定、水温10度を基準に積算温度量が600°Cに達する頃に産卵</li> <li>水温上昇に伴う産卵・稚貝の採苗時期早期化、成貝が好適に成長できる水温が維持される期間や場所の変化への影響が懸念</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>種苗の採苗時期を決定づける<u>成熟日が将来早期化</u></li> <li>21世紀末RCP8.5では成熟日変動が有意に大きくなり、年によって26日程度前後</li> </ul>
ノリ・ワカメの養殖期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>ノリの養殖における適水温期間は20°C以下に低下する時期から16°C以上に達する日まで</li> <li>ワカメの養殖における適水温期間は23°C以下に低下する時期から18°C以上に達する日まで</li> <li>秋の水温低下の遅れに伴い、いずれも養殖開始が遅れ、漁期が短縮</li> <li>ノリは高水温耐性がある壇紫菜や高付加価値のアサクサノリの養殖が導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>いずれも現在に比べ、<u>養殖開始時期が遅れ、漁期終了時期が早期化</u></li> <li>ノリ養殖では、21世紀末RCP8.5において、<u>瀬戸内海の全主要養殖域で収穫困難な年が30～100%で発生</u>しうる</li> <li>ワカメ養殖では、21世紀末RCP2.6、8.5ともに徳島県沿岸にあたる<u>東部養殖域において収穫困難な年が発生</u>しうる。<u>また西部・中部養殖域では22～27日程度増やすことが可能</u></li> </ul>
ワカメの成長率	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワカメにおける成長の適温は、三重県産天然ワカメでは20°C、徳島県産養殖ワカメでは18°C、適温か適温から外れるほど日間相対成長率が減少</li> <li>選抜や交雑などにより高水温耐性品種が作出され、実用化あるいは実証規模試験が実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水温が最適温度より高い11月には水温上昇に伴い成長率が低下、最適温度を下回る<u>12～4月にかけては水温上昇に伴い成長率が高まる</u></li> </ul>

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 既存文献整理 <地域適応コンソーシアム事業（中国四国地域事業）の成果>

影響予測項目	調査結果	影響予測結果
アイゴの越冬・周年定住個体による繁殖域の拡大および暖海性食害魚新入域	<ul style="list-style-type: none"> <li>藻類食害魚として、イスズミ類、ブダイ類、アイゴ類およびニザダイが主に着目</li> <li>ノリ養殖は、クロダイ、ボラ類も食害被害の懸念</li> <li>瀬戸内海西部の出現魚類1,342種のうち、37種で藻類養殖への食害が懸念</li> <li>アイゴの冬季定住と海草への食害影響の確認事例が近年増加傾向</li> <li>ロウニンアジ、マナガツオなど暖海性魚類の分布北上を示唆する事例が増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>瀬戸内海北部ほぼ全域でボラ類、クロダイ、メジナに加えてアイゴが冬季以外に生息する状態で、伊予灘の南側において愛護が越冬し繁殖を開始している状況</li> <li>21世紀中頃（RCP8.5）および21世紀末（RCP2.6）では広島県や愛媛県北部沿岸において、<u>アイゴによる周年定住と繁殖の常態化</u>は避け難く、間近に迫った問題</li> <li>21世紀末（RCP8.5）では瀬戸内海ほぼ全域でアイゴが越冬・繁殖化、イスズミ類、ブダイ類、ニザダイなど3～7種類程、<u>食害魚が増加</u></li> </ul>
アイゴによる藻類接觸量	<ul style="list-style-type: none"> <li>25°C以下の水温帯における、水温とアイゴの日間摂食量の回帰式を求めた結果、有意な回帰モデルが得られた。アイゴは水温が11.1°Cを下回ると低水温での斃死が生じ始める</li> <li>徳島県においてワカメに対する摂餌方法の調査が実施</li> <li>場所、季節も問わなくなつており、香川県では数少ないノリに食害魚が群がっている実情</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低温斃死水温に達することない年が増え、越冬した<u>アイゴによる春期のノリ・ワカメの食害</u>が発生</li> <li><u>摂食量も、将来の水温増加に伴い増加</u></li> </ul>
カタクチイワシにおける高温斃死が生じる危険水温期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>成魚の生残率は水温上昇とともに低下、24時間における半数致死温度が28.5°C、48時間における半数致死温度が27.3°C。</li> <li>広島県沖で産卵は確認できているが、その後育っていない現状</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>広島湾における高温斃死が生じる危険水温が発生する期間は、来水深0mで危険水温に到達する日が増加すると予測されるが、呉湾を除き、水深5m以深において危険水温に達する日はほぼ0日が維持され、表層に留まらず生息するカタクチイワシにとって深刻な影響は出ないものと予測</li> </ul>

## イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

### 既存文献整理 <地域適応コンソーシアム事業（中国四国地域事業）の成果>

影響予測項目	調査結果	影響予測結果
日本海側における暖海性魚類等の生息状況に関する評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>平均海面水温が上昇すると、出現した魚種数が増加</li> <li>アイゴやウニ等の食害の影響が挙げられる一方、場所で被害状況は異なり、海水温上昇以外にも地形や日射の影響が指摘されるが、因果関係は不定</li> <li>高水温の影響を受けにくい場所では藻場が増加。藻場の消失が心配される一方、ハタ類やクエが増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>21世紀半ば～末の出現魚種数の変化量を、現在の日本海側で地域を西に移動することによる出現魚種数の変化によって評価できることが示唆</li> </ul>

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 既存文献整理 <気候変動適応における広域アクションプラン（中国四国地域事業）の成果>

影響予測項目	日本海沿岸	瀬戸内海沿岸
冬期2月海面水温から推定された食用ハタ亜科魚種の出現分布	<ul style="list-style-type: none"> <li>21世紀初頭には鳥取県から島根県東部沿岸まではキジハタのみに適しており、それ以西の島根県や山口県沿岸ではキジハタに加えてクエ、マハタなど10種にとっての適温帯となっており、山口県響灘沿岸においては更にヤイトハタなど16種にとって生育適温となる可能性のある水温帯に移行していると推定</li> <li>冬季水温が上昇する21世紀中頃には、予測平均値及び最高値に基づく推定では日本海沿岸全域において<u>キジハタ、クエ、マハタなどの10種に加えヤイトハタなど追加16種にとって適温となる可能性</u></li> <li>予測最低値に基づく推定では鳥取県から島根県東部まで<u>キジハタ、クエ、マハタなどの10種、さらに西方ではヤイトハタなど追加16種にとって適温となる可能性</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>21世紀初頭にはほぼ全域がキジハタのみの適温帯と推定</li> <li>冬季水温が上昇する21世紀中頃には、予測平均値において広島県中部及び愛媛県燧灘沿岸中部から山口県東部にかけてキジハタに加えてクエ、マハタなど10種、愛媛県伊予灘沿岸ではヤイトハタなど追加16種にとって適温となる可能性</li> <li>予測最高値においては<u>キジハタ、クエ、マハタなどの10種の適温域</u>が岡山県、香川県備讃瀬戸沿岸から山口県中部まで拡大、広島県及び愛媛県燧灘沿岸中部から山口県東部にかけて<u>ヤイトハタなど追加16種にとって適温</u>となる可能性</li> <li>予測最低値に基づく推定では21世紀初頭とほぼ変わらず、瀬戸内海ほぼ全域でキジハタのみの適温帯にとどまると推定</li> </ul>
冬期 2 月海面水温から推定された 毒を有する危険性のあるハタ亜科魚種の出現分布	<ul style="list-style-type: none"> <li>21世紀初頭には日本海沿岸では島根県中部以西、瀬戸内海沿岸で愛媛県佐田岬半島先端沿岸に限られると推定</li> <li>水温上昇に伴い21世紀中頃には、日本海沿岸では、予測最低値にて島根県東部以西、予測平均値及び最高値にて鳥取県以西全域で適温帯となってくると推定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予測最低値にて愛媛県佐田岬半島北岸全域に適温帯が拡大</li> <li>予測平均値では更に伊予灘及び安芸灘に面する愛媛県、山口県、広島県沿岸に拡大</li> <li>予測最高値では燧灘以西山口県沿岸中部にかけての全域に拡大する恐れがあると推定</li> </ul>

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 既存文献整理 <気候変動適応における広域アクションプラン（中国四国地域事業）の成果>

項目	内容
養殖漁業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノリ養殖で水温上昇、プランクトンや鳥害等の影響による<u>期間の短期化、色落ち等</u>の影響が発生。クロダイ等による<u>食害対策へのコスト発生</u></li> <li>・ワカメの養殖において、海水温の上昇により<u>漁期が短期化</u></li> <li>・アコヤガイの養殖において、<u>夏季のへい死</u>が増加</li> <li>・<u>ナルトビエイによる養殖カキの被害</u>発生</li> </ul>
天然漁業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冷水性のカレイ類、アイナメの他、シャコ、イイダコ、マアナゴ等が減少</li> <li>・マダイ、キジハタ、ハモ、ヒラメが増加傾向、アイゴやブリの0歳魚の出現が増加</li> <li>・二枚貝（アサリ）について食害魚の影響</li> <li>・天然資源を利用する漁業において、<u>漁獲量が遞減</u></li> </ul>
藻場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>磯焼け（食害魚による影響等）が発生</u></li> <li>・気候変動で台風が巨大化することで藻場分布域への影響拡大し、<u>藻場消失につながる懸念</u></li> <li>・アイゴによる<u>天然藻場の食害</u></li> </ul>
食害魚	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伊予灘、安芸灘の建網漁業において、<u>ホシエイによる食害</u>が発生</li> <li>・大型<u>エイによる被害</u>（小型定置網への大量入網など）が発生</li> </ul>
社会的課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漁船漁業において、不漁や単価下落、クラゲ増加、夏場の重労働などにより<u>後継者不足</u>が発生</li> <li>・海洋資源の持続的な利用方法について、気候変動後の将来を見据え、水産物の捕獲・加工・流通・消費までを総合的に網羅した情報解析システムが必要</li> <li>・水温の自動観測装置について、機器の劣化や悪天候での故障などが頻発、<u>多大な管理コストが必要</u></li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・瀬戸内海における貧栄養化によって漁業生産に影響が出ている可能性が指摘されているが、気候変動と貧栄養化の関連については、調査研究に困難な面があり、検討が進んでいない</li> <li>・灘部における貧酸素水塊の発生と気候変動の関連について、気候変動との因果関係は明確ではないが、漁業生産と底生生態系に悪影響が出ている。</li> </ul>

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 既存文献整理 <気候変動に対応した漁場整備方策に関するガイドライン>

影響予測項目	現状	将来予測
藻場	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水温上昇等により、</li> <li>①ウニやアイゴ・ブダイ等の藻食動物による<u>食害の増加による藻場の衰退</u></li> <li>②夏季の高水温による<u>海藻草類の枯死</u></li> <li>③<u>藻場構成種の変化</u>等の現象がみられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●瀬戸内海区 <ul style="list-style-type: none"> <li>アラメ：短期、中期、長期ともに減少</li> <li>カジメ、ヤツマタモク、ノコギリモク：短期・中期は横ばい、長期が減少</li> <li>アマモ：短期は横ばい、中期から減少</li> </ul> </li> <li>●日本海西区 <ul style="list-style-type: none"> <li>カジメ、ヤツマタモク、ノコギリモク、アマモ：短期・中期は横ばい、長期が減少</li> <li>※短期：現状予測に一律1.0 °C加算したもの、中期：気象庁100年後予測値、長期：気象庁予測値に一律 1.5 °C加算したもの。</li> </ul> </li> </ul>
干潟	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水温上昇に起因する干潟への影響として、<u>夏季の成層化に伴う貧酸素水塊の拡大や長期化、ナルトビエイ等の食害生物の増加、台風の巨大化やゲリラ豪雨に伴う淡水化等、漁場環境の悪化や生息適地の不足</u>が挙げられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水温上昇に伴う、<u>海面水位の上昇により、干潟の分布域が縮小・消滅</u>する可能性がある。また、海水温上昇と干潟が縮小・消滅することより、すみ場所の消失や水質・底質の変化などによる干潟域の生態系への影響が挙げられる。</li> </ul>

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 既存文献整理 <気候変動に対応した漁場整備方策に関するガイドライン>

影響予測項目	現状	将来予測
魚類	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水温上昇による魚類の生残率への影響度合は、成長段階によって異なる。卵仔稚魚期は移動力に乏しいため、<u>生息不適な水温帯では生残率が低下し、資源尾数の規模に影響する。</u>仔稚魚期は成長・成熟に要する時間が変化する。未成魚～成魚期は生息に適した水温帯へ移動する。</li> <li>海水温上昇により<u>水温分布が変化すると、魚類も適水温範囲に従って分布が変化</u>し、漁場形成に影響を受けることになる。</li> <li>気候の変化が基礎生産に強い影響を及ぼすことが示唆されおり、基礎生産の減少に伴う環境収容力の低下により、<u>水産資源の自立更新性に変化</u>が生じることが懸念される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>多獲性の浮魚については、一部の種で漁場の変化がみられるが、遊泳力が強く、水温応答が鋭敏であるため、漁獲量への影響は比較的軽微と予測。</li> <li><u>沿岸・固着性種は、瀬戸内海区では早い時期より漁獲減の影響</u>が出ることが予想される。</li> <li>日本海側の西区では、水温上昇による新規魚種の加入の一方で、従来の漁獲量減少の影響は長期的に生じると予測。</li> </ul> <p>&lt;多獲性種&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●日本海西区・瀬戸内海区 <ul style="list-style-type: none"> <li>マイワシ、マサバ、マアジ：長期から減少</li> </ul> </li> </ul> <p>&lt;沿岸・固着性種&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●日本海西区 <ul style="list-style-type: none"> <li>ヒラメ、マダイ、クロアワビ：長期から減少</li> </ul> </li> <li>●瀬戸内海区 <ul style="list-style-type: none"> <li>ヒラメ、マダイ：中期から減少</li> <li>エゾアワビ、クロアワビ：短期から減少</li> </ul> </li> </ul> <p>&lt;養殖種&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●日本海西区 <ul style="list-style-type: none"> <li>ブリ：長期から減少</li> <li>トラフグ：中期から減少</li> </ul> </li> <li>●瀬戸内海区 <ul style="list-style-type: none"> <li>ブリ：長期から減少</li> <li>トラフグ：中期から減少</li> <li>オキナワモズク：中期から増加</li> </ul> </li> </ul>

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 既存文献整理 <瀬戸内海の水環境に関する気候変動影響予測情報>

項目	内容
水温	<ul style="list-style-type: none"> <li>一年を通して有意な上昇傾向、温暖化傾向が強い気候シナリオになるほど昇温幅が大きくなり、RCP8.5では表層水温が現在気候よりも3~4℃上昇</li> <li>昇温幅は夏～秋が比較的大きく、閉鎖性が強くて水深が浅い海域ほど昇温は顕著。RCP8.5では、周防灘および燧灘～大阪湾において、8月平均の表層水温が30℃を超える。</li> </ul>
植物プランクトンのクロフィルa (Chl.a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>年平均の表層Chl.a濃度は、備讃瀬戸～大阪湾の東部海域において減少傾向</li> <li>特に、夏～秋に表層水温が30℃を超える海域において減少が顕著であり、一次生産の高温阻害が発生。逆に、冬～春は、温暖化によって一次生産が活発化し、表層Chl.a濃度が増加</li> </ul>
溶存無機態窒素 (DIN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>植物プランクトンの一次生産に必要な栄養塩の一つであるDIN濃度は、上記のChl.a濃度に対応する将来変化となり、夏～秋に一次生産が減少する海域では上昇、冬～春に一次生産が増加する海域では低下</li> </ul>
化学的酸素要求量 (COD)・全窒素 (TN)・全リン (TP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>COD、TN、TPの濃度は、豊後水道と紀伊水道を除く内海において、気候シナリオの温暖化傾向が強くなるにつれて、少しずつ上昇する傾向</li> <li>特にTNとTPの濃度については、東部の海域になるほど上昇幅が大きく、夏～秋の一次生産の低下によって栄養塩の有機化と沈降・海底堆積量が減少するため、溶存無機態のまま内海から外洋に潮流で輸送されやすくなっていることが原因と考えられる。</li> </ul>
底層溶存酸素量 (DO)・貧酸素水塊	<ul style="list-style-type: none"> <li>貧酸素水塊が発生する大阪湾の底層DOについては、夏～秋は一次生産の低下によって有機物量が減少するため、底層DOは若干上昇する傾向</li> <li>逆に、一次生産が増加する冬～春は底層DOが低下するため、<b>貧酸素水塊の発生期間は長期化</b></li> </ul>

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 既存文献整理 <気候変動影響評価報告書>

項目	内容	評価
回遊性魚介類（魚類等の生態）	<ul style="list-style-type: none"> <li>回遊性魚介類は適水温域を分布・回遊する特性がある。そのため、<u>海水温の上昇によって分布・回遊範囲が極方向（北半球では北方）または深い水深に移動する。</u></li> <li>高水温によって海洋の鉛直混合が弱まると、深層域からの栄養塩類の供給量が少なくなる。その結果、<u>生物の基礎生産が低下し、魚介類の成長、資源量が低下</u>することが想定されている。</li> <li>日本周辺海域では、高水温によって<u>暖水性魚種が増加し、冷水性魚種が減少</u>する。その結果、各地域の漁獲量、構成魚種が変化し、漁業、加工業や流通業に影響を与えることになる。</li> <li>海洋生態系は、地球温暖化による昇温の影響の他、10～数十年スケールの周期的な海水温の変化による影響もあり、<u>温暖化の影響のみを分離することは難しいため、慎重な要因分析が必要</u>である。</li> </ul>	重大性：特に重大 緊急性：高い 確信度：中程度
増養殖業	<ul style="list-style-type: none"> <li>気候変動による海水温の上昇は、増養殖における<u>漁獲量や生産適地に影響</u>を及ぼす。</li> <li>内水面の水温の上昇は、<u>魚類のへい死リスクを上昇</u>させることが想定される。</li> <li>日本沿岸の海水pHの低下傾向は、今後、<u>貝類等への影響</u>が懸念される。</li> </ul>	重大性：特に重大 緊急性：高い 確信度：中程度
沿岸域・内水面漁場環境等	<ul style="list-style-type: none"> <li>気候変動による海水温の上昇は、<u>漁獲対象種の分布域に変化</u>を及ぼすことが想定される。</li> <li>海水温の上昇は、藻場における藻類の種構成や現存量を変化させ、<u>藻場への依存性が強い魚類・貝類・藻類等水産資源（磯根資源）に影響</u>を及ぼすことが想定される。また、水温上昇による<u>藻食性動物の摂食活動の活発化</u>も藻類を減少させる。</li> <li>海水温の上昇は、<u>赤潮の発生頻度を増加</u>させ、二枚貝類や養殖魚等のへい死リスクを上昇させること等が想定される</li> </ul>	重大性：特に重大 緊急性：高い 確信度：中程度

# イ 水産関係者が必要とする気候変動影響情報のニーズ調査について

## 既存文献整理 <気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書>

項目	内容	確信度
観測された変化と影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>海洋の温暖化と酸性化は、一部の海洋地域において、<u>漁業や貝類の養殖業による食料生産に悪影響</u>を与えている</li> </ul>	高い
	<ul style="list-style-type: none"> <li>気候変動に起因する経済的損害は、農業、林業、漁業、エネルギー及び観光などの気候に曝された部門において検出されている。</li> </ul>	高い
気候変動影響及び気候関連リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>陸域、淡水及び海洋の生態系における<u>生物多様性の喪失</u>、並びに一部の地域における<u>食料生産の減少</u></li> <li>日本海域では、RCP2.6とRCP8.5の下で、予測されるGWL が0.9～2.0℃ (1.5℃) 及び3.4～5.2℃ (4.3℃) のときの 1986～2005年と比較した2081～2100年の最大漁獲量の収量変化において、いずれも減少見込み</li> </ul>	中～非常に高い
システムにわたる緩和及び適応のオプション	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在自然に近い状態にある生態系を含め、地球の陸域、淡水域、海洋の約30～50%の効果的で衡平な保全に依存</li> </ul>	高い
	<ul style="list-style-type: none"> <li>陸域、淡水、沿岸域及び海洋生態系の保全、保護、及び再生は、回避できない気候変動の影響に適応するための対象を絞った管理と併せて、<u>生物多様性や生態系サービスの気候変動に対する脆弱性を低減</u></li> </ul>	高い
	<ul style="list-style-type: none"> <li>乱獲された又は枯渇した<u>漁業資源の再構築</u>は、漁業に対する気候変動の悪影響を低減</li> </ul>	中程度

## 参考資料

---

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の実施を促進するための調査検討

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モデルアクション  
＜石鎚山系周辺地域＞

---

---

# 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モデルアクション<石鎚山系周辺地域>

## ●背景及び課題

- 石鎚山系周辺地域では、積雪の減少や生息域の増加によりニホンジカの高標高域への分布拡大が進行している。
- ニホンジカの分布拡大によって、植生衰退や希少植物の消失等の生態系への影響、観光・林業等の産業や山地防災への深刻な影響が危惧される。
- このような影響は、気候変動による直接的な影響よりも急速に進行すると考えられ、深刻な影響が継続した場合、生態系の回復可能性が失われると予測されることから、未然に被害を防止するための対処が急がれる。
- 対象地域では、関係主体によりモニタリングや捕獲等の取組が進められているが、各主体が保有する情報を共有・集約することによって、より戦略的・効果的な対処が可能となると考えられる。

## ●目的及び取組内容

- 保全対象エリアへのニホンジカの侵入ルートや、周辺地域を含めて高密度区域や越冬地を特定するため、各主体が有する情報を相互に継続的に共有する。
  - 解析した情報を相互にフィードバックし、各主体で連携して、ニホンジカの捕獲を効率的に実施。
  - 保全すべき植生等への影響に応じて、植生保護柵の設置等の予防的対策を実施。

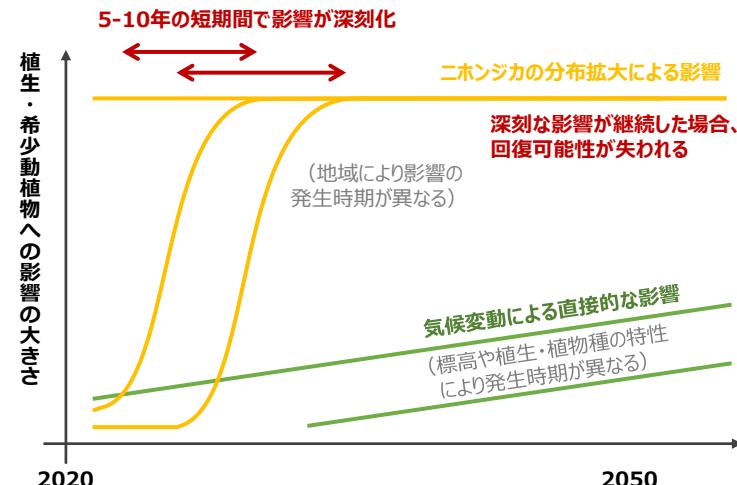


図 植生等に対する時系列別の影響発生程度（イメージ）

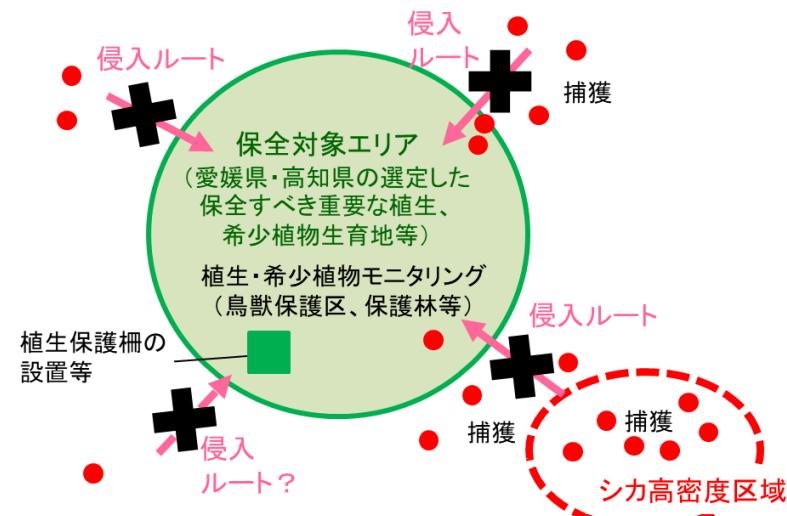


図 取組のイメージ

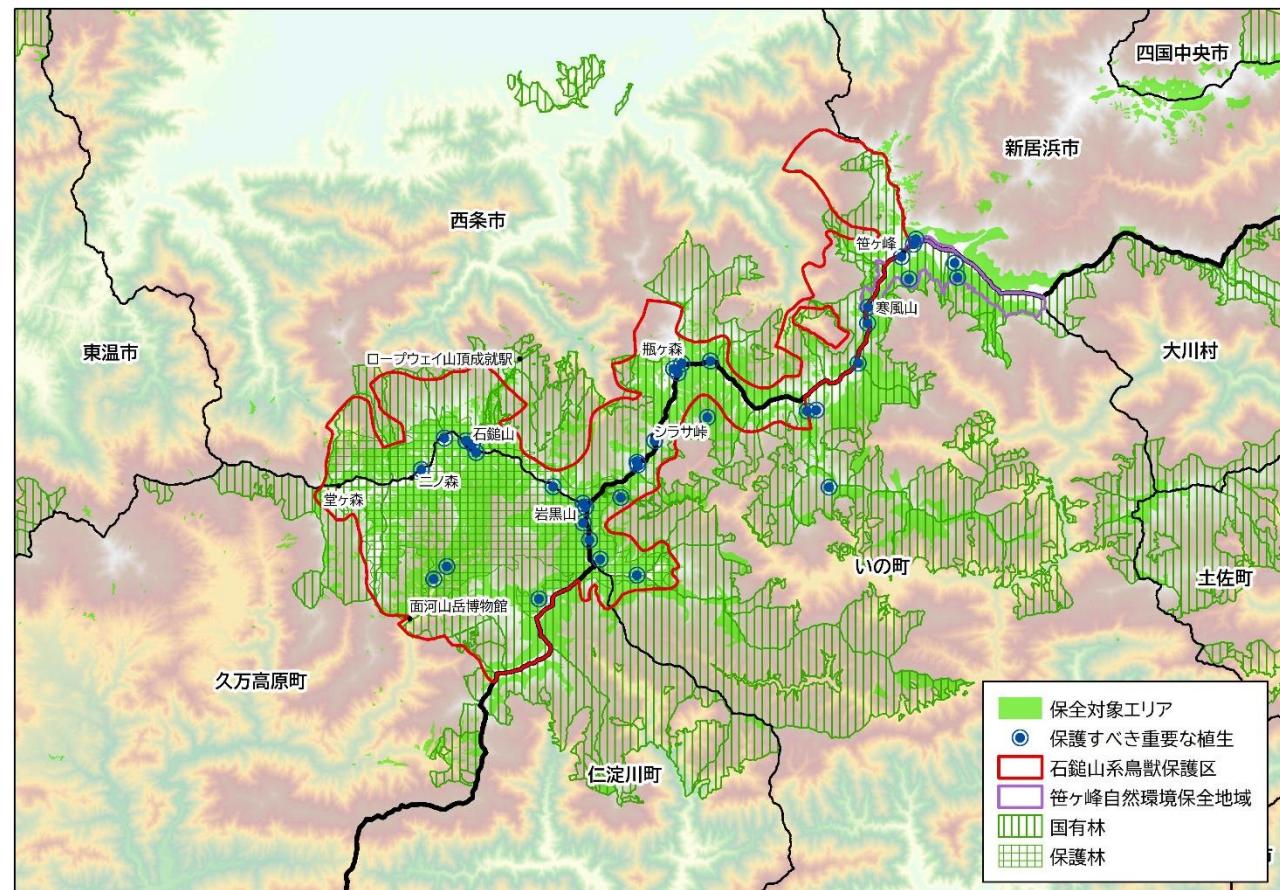
## 2. 対象とする地域

### ●計画の対象地域：石鎚山系鳥獣保護区及びその周辺

- ・ 愛媛県：西条市、久万高原町、新居浜市、東温市
- ・ 高知県：いの町、大川村、仁淀川町

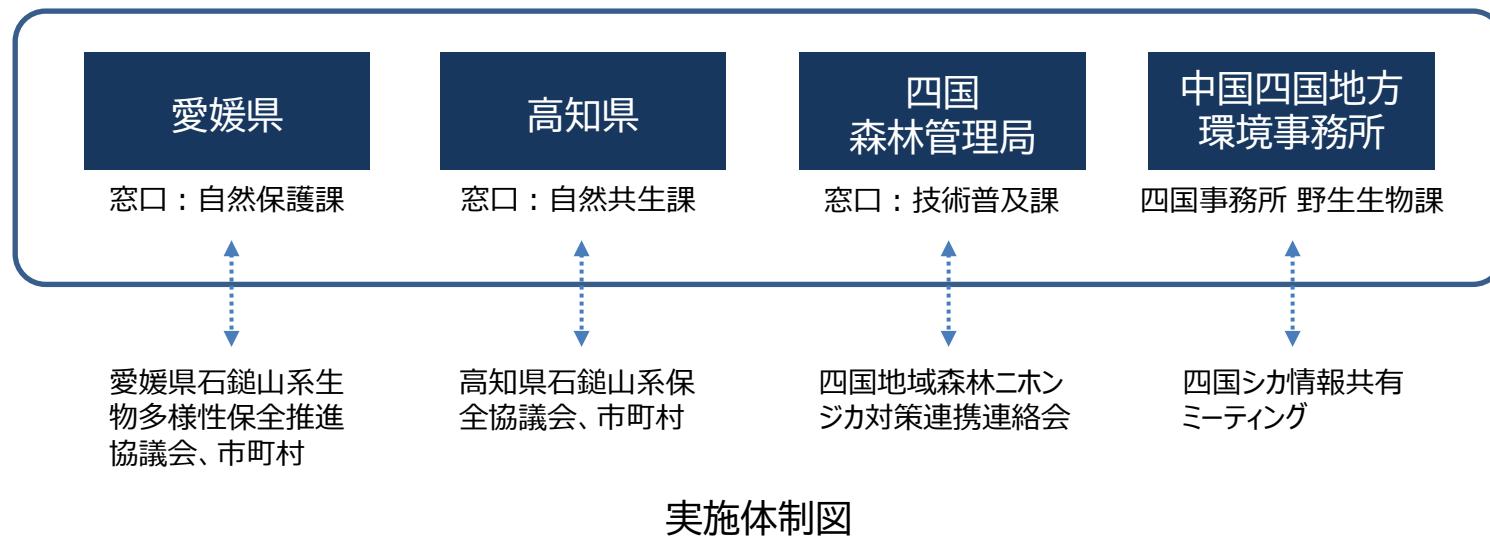
### ●保全対象エリア：高標高域の草原、亜高山帯針葉樹林、ブナ林、低木群落、希少動植物の生育・生息地

- ・ 高標高域の自然植生及び重要度の高い植生。
- ・ 特に、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。



### 3. 取組主体・実施体制

- 保全対象を有する4者 [愛媛県、高知県、四国森林管理局、中国四国地方環境事務所] により、相互に情報共有と解析結果のフィードバックを行う。
- 中国四国地方環境事務所が情報共有のための声かけを行うとともに、必要に応じて打合せの場を設ける。
- 各主体は、情報収集の担当窓口部署を設ける。
- 各主体は、必要に応じて関連組織等の情報を収集する。



## 4. 対象とする情報とその様式

- 下表の情報について、なるべく解析しやすいデータ形式にて、隨時共有を行う。

情報の種別		調査項目・指標	情報の保有主体 ・対象範囲等	調査間隔	項目・データ形式
モニタリング情報	植生への影響程度	植生衰退度 (SDR) または食害レベル	各県・各地域の協議会 環境省（鳥獣保護区内） 林野庁（保護林内）	～5年に 1回程度	・調査地点の位置情報 [表形式（座標）またはGISデータ（shape形式等）] ・各数値 [表形式]
		重要群落の被害状況、 希少種の生育状況	各県・各地域の協議会 環境省（鳥獣保護区内） 林野庁（保護林内）	毎年～ 5年に 1回程度	・調査報告書等 [PDF等] ※元データもある とよい。
	ニホンジカ生息状況	糞塊密度	各県（広域）	毎年	・全国共通メッシュごとの算定値 [表形式]
			環境省（鳥獣保護区内）	毎年	・全国共通メッシュごとの算定値 [表形式]
	ニホンジカ生息状況	目撃効率	各県（広域）	毎年	・全国共通メッシュごとの算定値 [表形式]
ニホンジカ捕獲情報	狩猟、許可捕獲、捕獲事業における捕獲個体数	各県（広域） 環境省（鳥獣保護区内） 林野庁（国有林内）	毎年	・各県：全国共通メッシュごとの捕獲数 [表形式；環境省提出様式] ・環境省：捕獲数（位置情報含む） [表形式] ※実施あれば ・林野庁：事業地ごとの捕獲数 [表形式]	
その他情報	目撃情報等	情報を保有する主体（愛媛県のプロットデータ含む）	毎年	・任意形式	

- その他、関連する報告書や、植生への影響やニホンジカの生息状況に関して有用な情報（「冬に〇〇周辺で集団を見かけた」などトピック的なものも含む）も対象とする。
- 表中の「表形式」とは、csv形式やExcel用のデータを示す。

## 5. 情報の集約方法（例）

### （1）ニホンジカの生息状況及び植生影響の現況評価

- ① 植生衰退度や食害レベルの調査結果を統合し、GISを用いて解析（空間内挿）を行う。
- ② 共通メッシュごとのニホンジカ捕獲数、糞塊密度、目撃効率のデータを統合し、メッシュ図を作成する。
- ③ 保全すべき重要な植生及びその周辺における巡視結果について、その状況を地図上に記載する。
- ④ 捕獲位置情報や自動撮影カメラの結果概要を地図上に記載する。
- ⑤ 各情報を重ね合わせ、現況の生息・繁殖域、高密度地域を把握する。

### （2）ニホンジカの分布拡大傾向分析及び侵入経路の推定

- ① 植生衰退度や食害レベル、ニホンジカの糞塊密度・目撃効率・捕獲数の差分を計算する。
- ② 捕獲状況や自動撮影カメラの結果なども含めて、対象地域における分布域や推定される生息密度の変化を捉える。
- ③ 生息密度の増加傾向や、ニホンジカの未侵入・低密度地域との位置関係、周辺の地形（稜線・河川など）や人工構造物（道路等）の状況を考慮して、主たる侵入経路を推定する。
- ④ 季節ごとの情報が得られた場合には、それらに基づいて季節移動の経路を推定する。

### （3）モニタリング及び情報共有における課題の整理

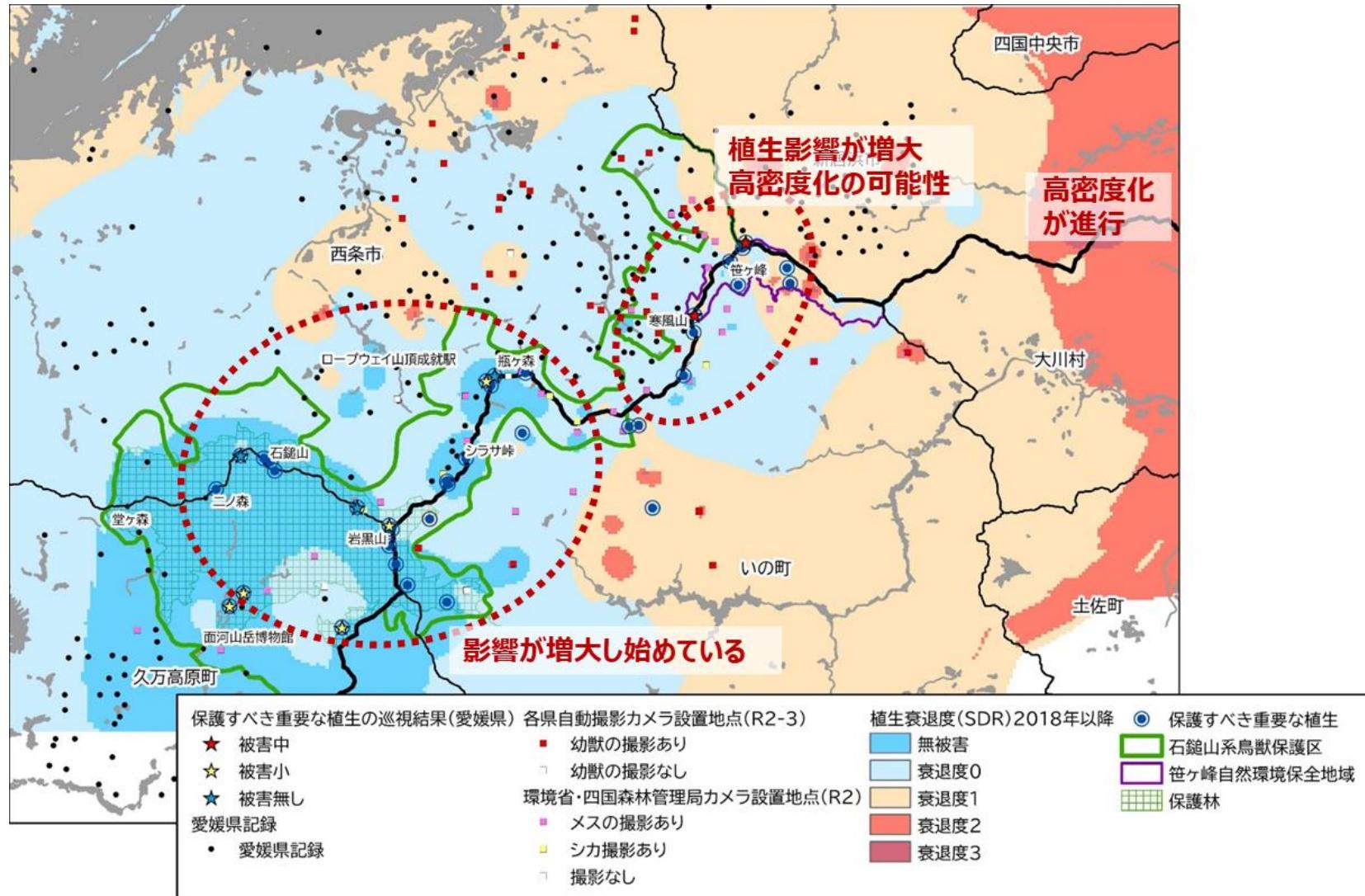
- ① 分布拡大傾向及び推定される侵入経路ならびにモニタリング情報の分布に基づき、追加的に情報が必要と考えられる範囲を抽出するとともに、必要な情報の内容を検討する。

### （4）ニホンジカの捕獲及び植生保護に関する検討

- ① ニホンジカの分布拡大傾向、推定侵入経路、高密度地域を踏まえて、保全対象エリアの保全に向けて捕獲に注力すべき範囲を抽出する。
- ② 植生への影響の程度を踏まえて、植生保護柵の設置を検討すべき範囲を抽出する。

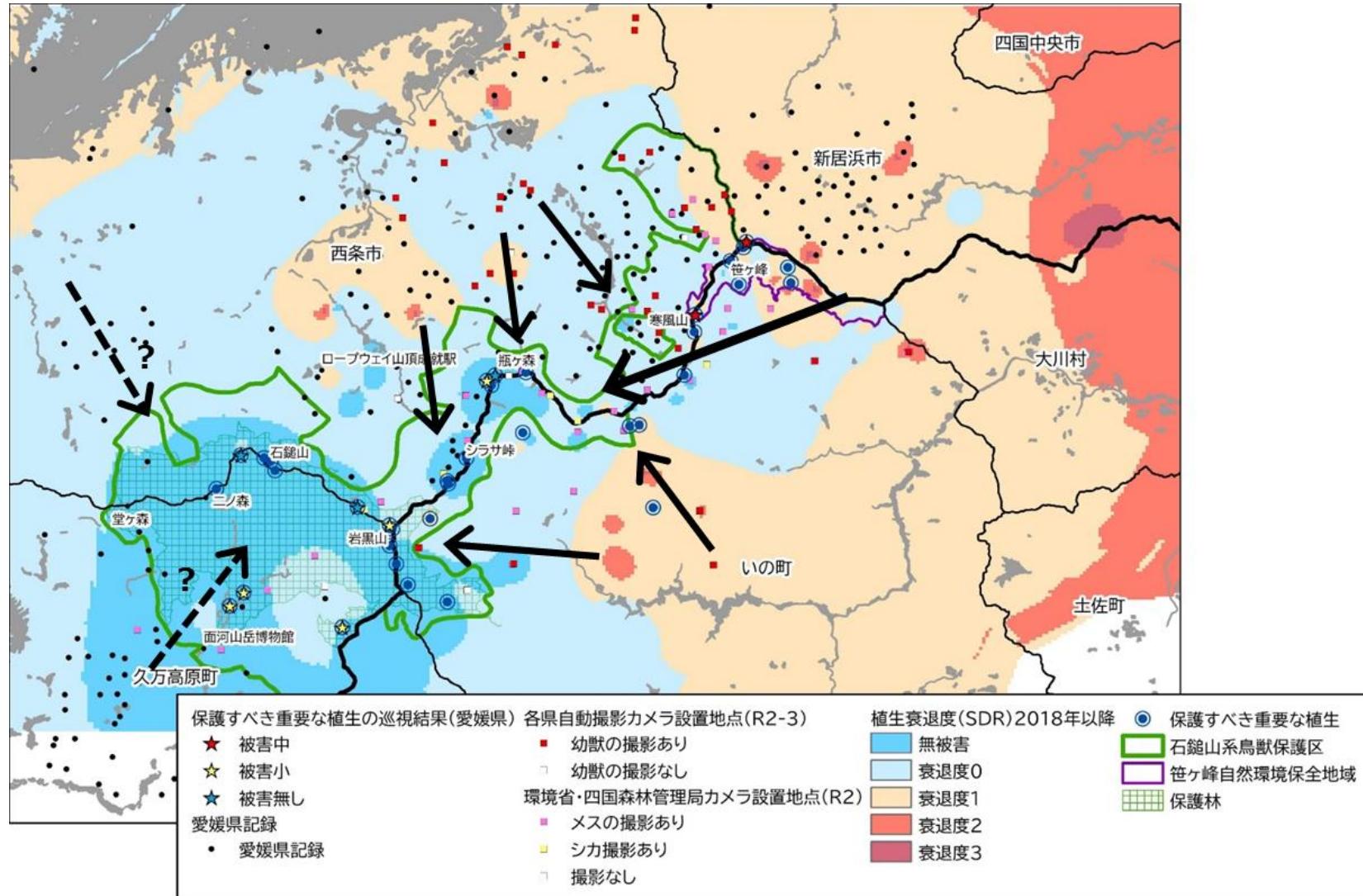
## 6. 情報の集約イメージ (1) ニホンジカの生息状況及び植生影響の現況評価

- ニホンジカは対象地域及び保全対象エリアのほぼ全域に侵入
- 稜線付近でも繁殖（メス、幼獣の確認）



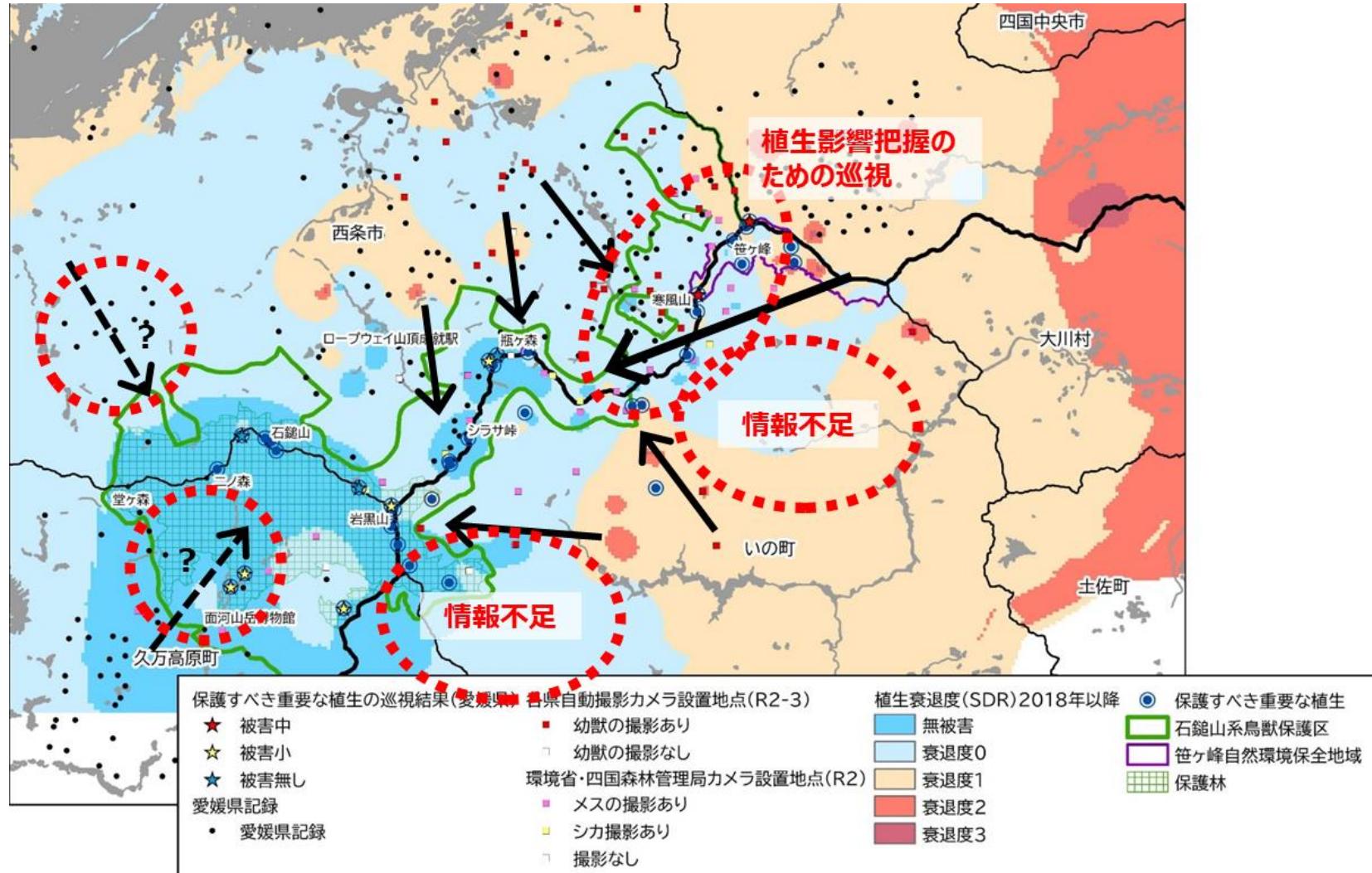
## 6. 情報の集約イメージ (2) ニホンジカの分布拡大傾向分析及び侵入経路の推定

- 稜線沿いや愛媛県西条市・高知県いの町の低標高域からの拡大が進行。
- 北西・南西側からの拡大状況については情報が少ないが、目撃等やメスの確認等から侵入が疑われる。



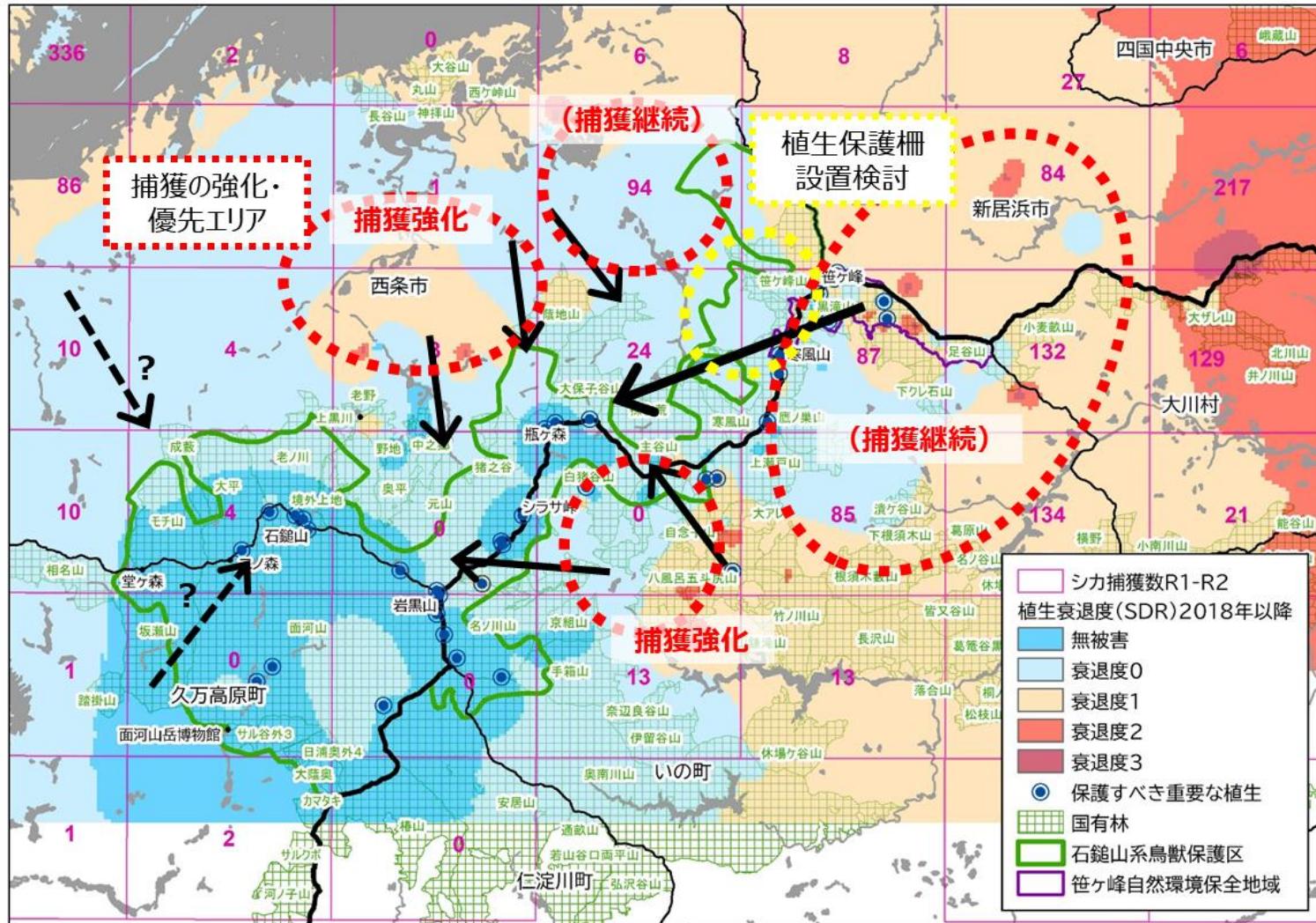
## 6. 情報の集約イメージ (3) モニタリング及び情報共有における課題の整理

- 重要な植生への影響が進行しつつある地域では、植生保護柵設置の必要性判断等のため継続的な巡視が必要
- 西条市西部、久万高原町、仁淀川町周辺については、分布拡大状況を把握するための情報収集が必要
- 高密度地域を特定するための調査 (SDR、自動撮影カメラ等) は継続が必要



## 6. 情報の集約イメージ (4) ニホンジカの捕獲及び植生保護に関する検討

- ニホンジカの分布拡大進行の元となっているエリアにおいて捕獲を強化
- すでに捕獲頭数の多いエリアについても捕獲を継続



## 7. 実施スケジュール

- 取組は令和5年度より開始する。
- 各主体の調査スケジュールを共有し、モニタリングの分担・重複回避や情報の補完につなげる。

情報の種別		調査項目・指標	実施主体	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
モニタリング情報	植生への影響程度	植生衰退度 (SDR) または食害レベル	愛媛県		●				○		
			高知県		●				○		
			環境省 (鳥獣保護区内)	●							
			林野庁 (保護林内)								
		重要群落の被害状況、 希少種の生育状況	各県・各地域の協議会	●	●	●	●	●	●	●	●
			環境省 (鳥獣保護区内)								
	ニホンジカ生息状況	糞塊密度	林野庁 (保護林内)								
			愛媛県	●	●	●	●	●	●	●	●
			高知県	●					○		
		目撃効率	環境省 (鳥獣保護区内)	●	●	●	●	●	●	●	●
			県 (広域)	●	●	●	●	●	●	●	●
ニホンジカの捕獲情報	狩猟、許可捕獲、捕獲事業における捕獲個体数	各県 (広域) 環境省 (鳥獣保護区内) 林野庁 (国有林内)			●	●	●	●	●	●	●
その他情報	目撃情報等	情報を保有する主体 (愛媛県のプロットデータ含む)		●	●	●	●	●	●	●	●

※ 表はイメージであり、実施が確定していない調査を含む。「○」は、過去の調査の実施年度から想定される実施年度を示す。

**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モデルアクション**  
**＜大山蒜山周辺地域＞**

---

# 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モデルアクション<大山蒜山周辺地域>

## ●背景及び課題

- ・大山蒜山周辺地域では、積雪の減少や生息域の増加によりニホンジカの高標高域への分布拡大が進行している。
- ・ニホンジカの分布拡大によって、植生衰退や希少植物の消失等の生態系への影響、観光・林業等の産業や山地防災への深刻な影響が危惧される。
- ・このような影響は、気候変動による直接的な影響よりも急速に進行すると考えられ、深刻な影響が継続した場合、生態系の回復可能性が失われると予測されることから、未然に被害を防止するための対処が急がれる。
- ・対象地域では、関係主体によりモニタリングや捕獲等の取組が進められているが、各主体が保有する情報を共有・集約することによって、より戦略的・効果的な対処が可能となると考えられる。

## ●目的及び取組内容

- ・保全対象エリアへのニホンジカの侵入ルートや、周辺地域を含めて高密度区域や越冬地を特定するため、各主体が有する情報を相互に継続的に共有する。
  - 解析した情報を相互にフィードバックし、各主体で連携して、ニホンジカの捕獲を効率的に実施（移動障壁の活用を含む）。
  - 保全すべき植生等への影響に応じて、植生保護柵の設置等の予防的対策を実施。

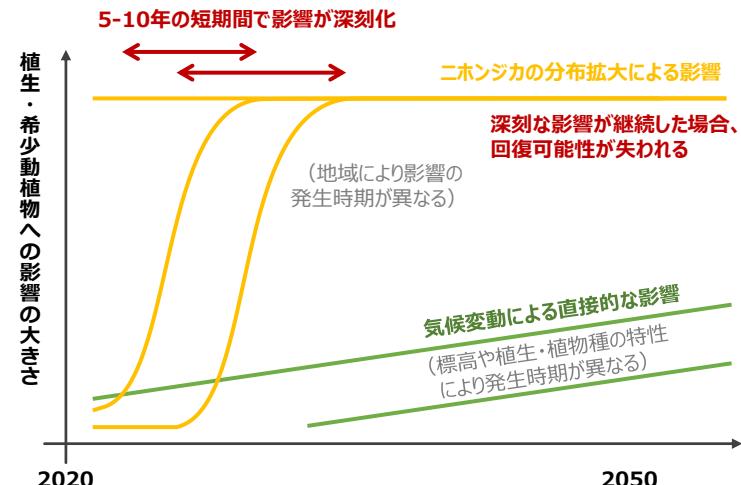


図 植生等に対する時系列別の影響発生程度（イメージ）

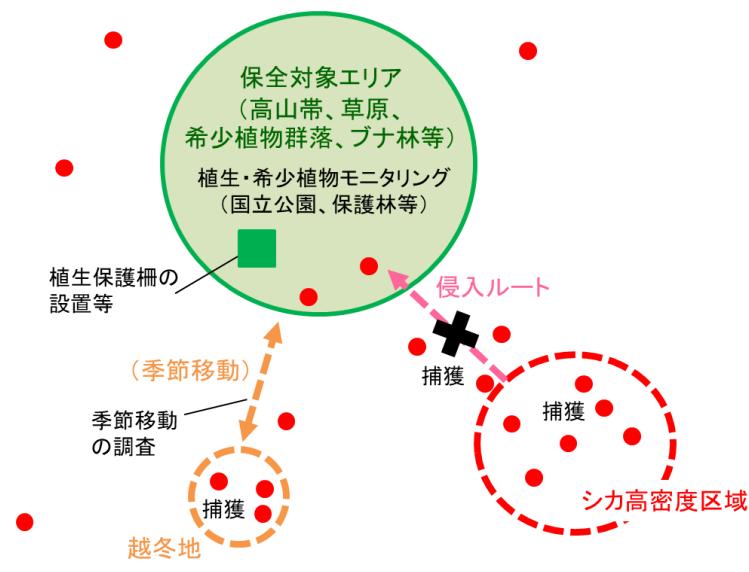


図 取組のイメージ

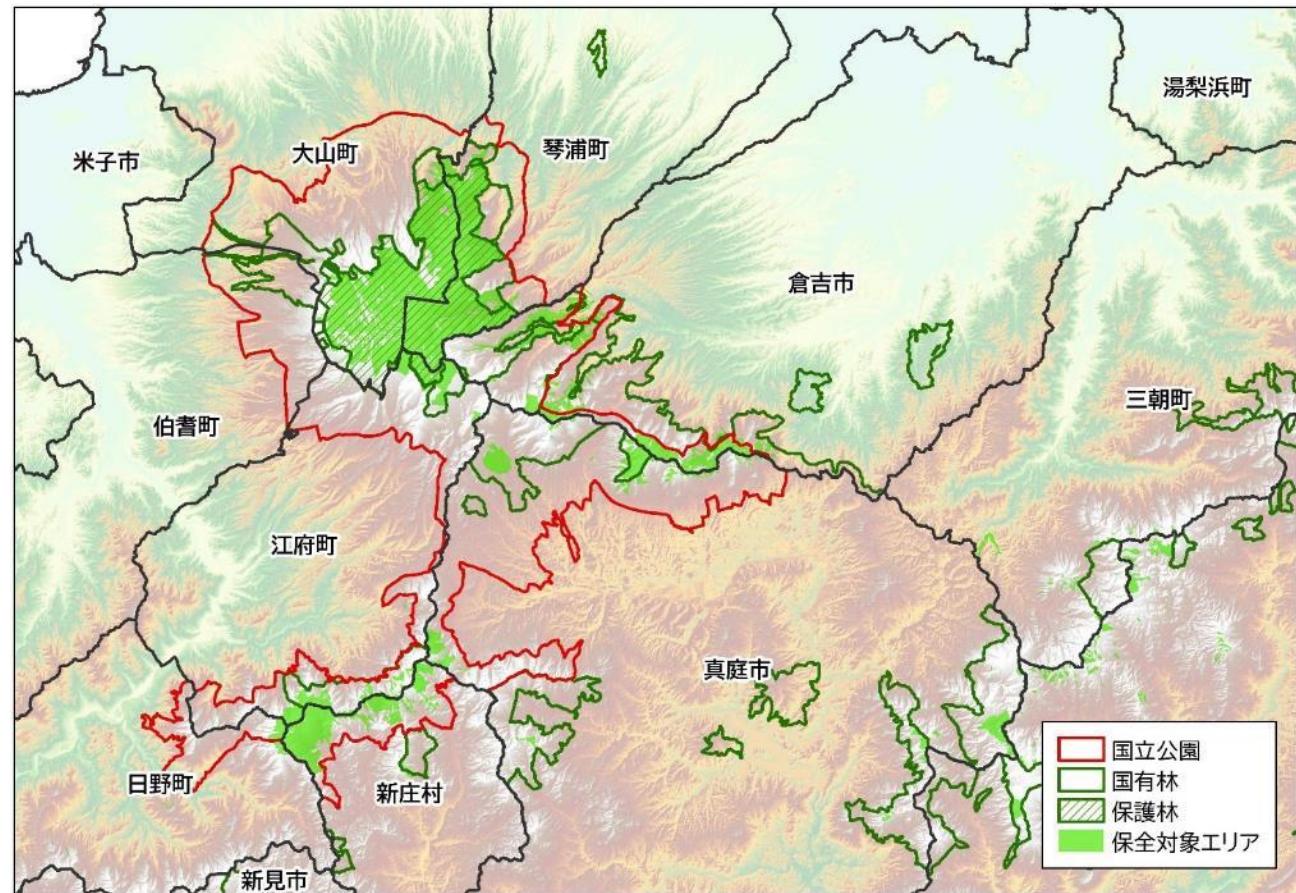
## 2. 対象とする地域

### ●計画の対象地域：大山隠岐国立公園 大山蒜山地域及びその周辺

- ・鳥取県：大山町、伯耆町、江府町、日野町、三朝町、倉吉市、琴浦町
- ・岡山県：真庭市、新庄村、鏡野町

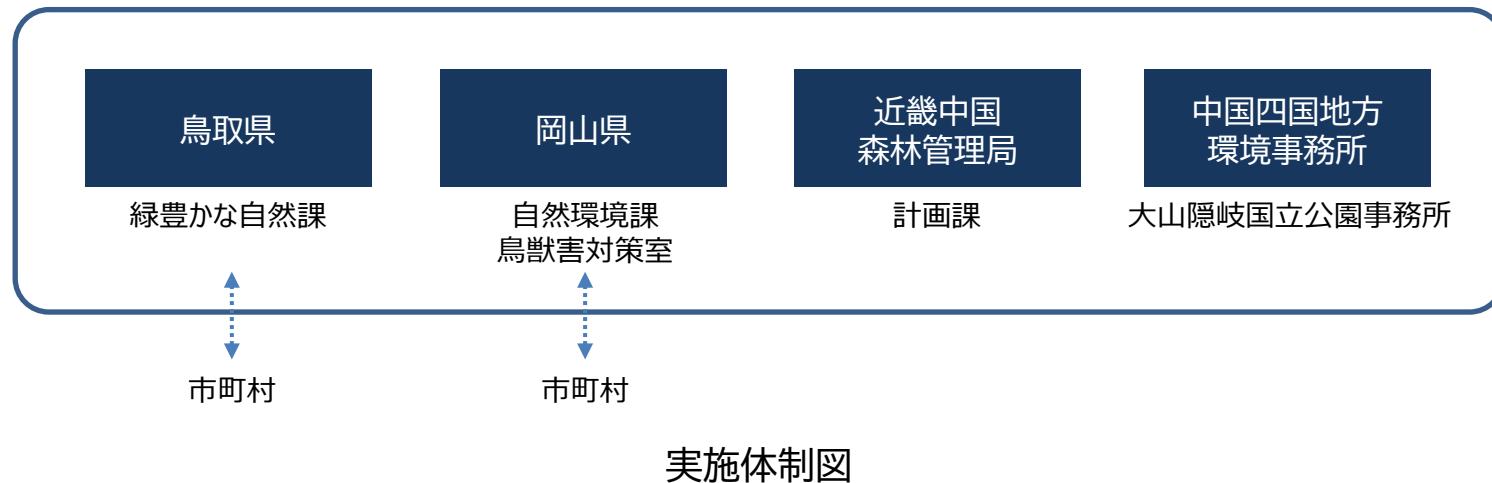
### ●保全対象エリア：高標高域の草原、ブナ林、低木群落、希少動植物の生育・生息地

- ・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ヨウモンモドキ生息地などを含む。



### 3. 取組主体・実施体制

- 保全管理対象を有する2者【中国四国地方環境事務所、近畿中国森林管理局】及び地域の都道府県【鳥取県、岡山県】により、相互に情報共有と解析結果のフィードバックを行う。
- 中国四国地方環境事務所が情報共有のための声かけを行うとともに、必要に応じて打合せの場を設ける。
- 各主体は、情報収集の担当窓口部署を設ける。
- 各主体は、必要に応じて関連組織等の情報を収集する。



## 4. 対象とする情報とその様式

- 下表の情報について、なるべく解析しやすいデータ形式にて、隨時共有を行う。

情報の種別		調査項目・指標	情報の保有主体 ・対象範囲等	調査間隔	項目・データ形式	
モニタリング情報	植生への影響程度	植生衰退度 (SDR) または食害レベル	各県 環境省 (国立公園内) 林野庁 (保護林内)	~5年に 1回程度	・調査地点の位置情報 [表形式 (座標) またはGISデータ (shape形式等)] ・各数値 [表形式]	
		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)	毎年～ 5年に 1回程度	・調査報告書等 [PDF等] ※元データもあると よい。	
	ニホンジカ生息状況	糞塊密度	各県 (広域)	毎年	・全国共通メッシュごとの算定値 [表形式]	
		目撃効率	各県 (広域)	毎年	・全国共通メッシュごとの算定値 [表形式]	
		自動撮影カメラ	すべての実施主体	毎年	・調査地点の位置情報 [表形式 (座標) またはGISデータ (shape形式等)] ・撮影記録のとりまとめデータ [表形式]	
ニホンジカ捕獲情報		狩猟、許可捕獲、捕獲 事業における捕獲個体 数	各県 (広域) 林野庁 (国有林内) 環境省 (国立公園内)	毎年	・各県 : 全国共通メッシュごとの捕獲数 [表形式 ; 環境省提出様式] ・林野庁 : 事業地ごとの捕獲数 [表形式] ・環境省 : 捕獲数 (位置情報含む) [表形式]	
		捕獲位置情報等	市町村 (情報を保有する 市町村のみ)	毎年	・捕獲位置図または位置座標 [PDFまたは表 形式]	

- その他、関連する報告書や、植生への影響やニホンジカの生息状況に関して有用な情報 (トピック的なものも含む) も対象とする。
- 表中の「表形式」とは、csv形式やExcel用のデータを示す。

## 5. 情報の集約方法（例）

### （1）ニホンジカの生息状況及び植生影響の現況評価

- ① 植生衰退度や食害レベルの調査結果を統合し、GISを用いて解析（空間内挿）を行う。
- ② 共通メッシュごとのニホンジカ捕獲数、糞塊密度、目撃効率のデータを統合し、メッシュ図を作成する。
- ③ 保全すべき重要な植生及びその周辺における巡視結果について、その状況を地図上に記載する。
- ④ 捕獲位置情報や自動撮影カメラの結果概要を地図上に記載する。
- ⑤ 各情報を重ね合わせ、現況の生息・繁殖域、高密度地域を把握する。

### （2）ニホンジカの分布拡大傾向分析及び侵入経路の推定

- ① 植生衰退度や食害レベル、ニホンジカの糞塊密度・目撃効率・捕獲数の差分を計算する。
- ② 捕獲状況や自動撮影カメラの結果なども含めて、対象地域における分布域や推定される生息密度の変化を捉える。
- ③ 生息密度の増加傾向や、ニホンジカの未侵入・低密度地域との位置関係、周辺の地形（稜線・河川など）や人工構造物（道路等）の状況を考慮して、主たる侵入経路を推定する。
- ④ 季節ごとの情報が得られた場合には、それらに基づいて季節移動の経路を推定する。

### （3）モニタリング及び情報共有における課題の整理

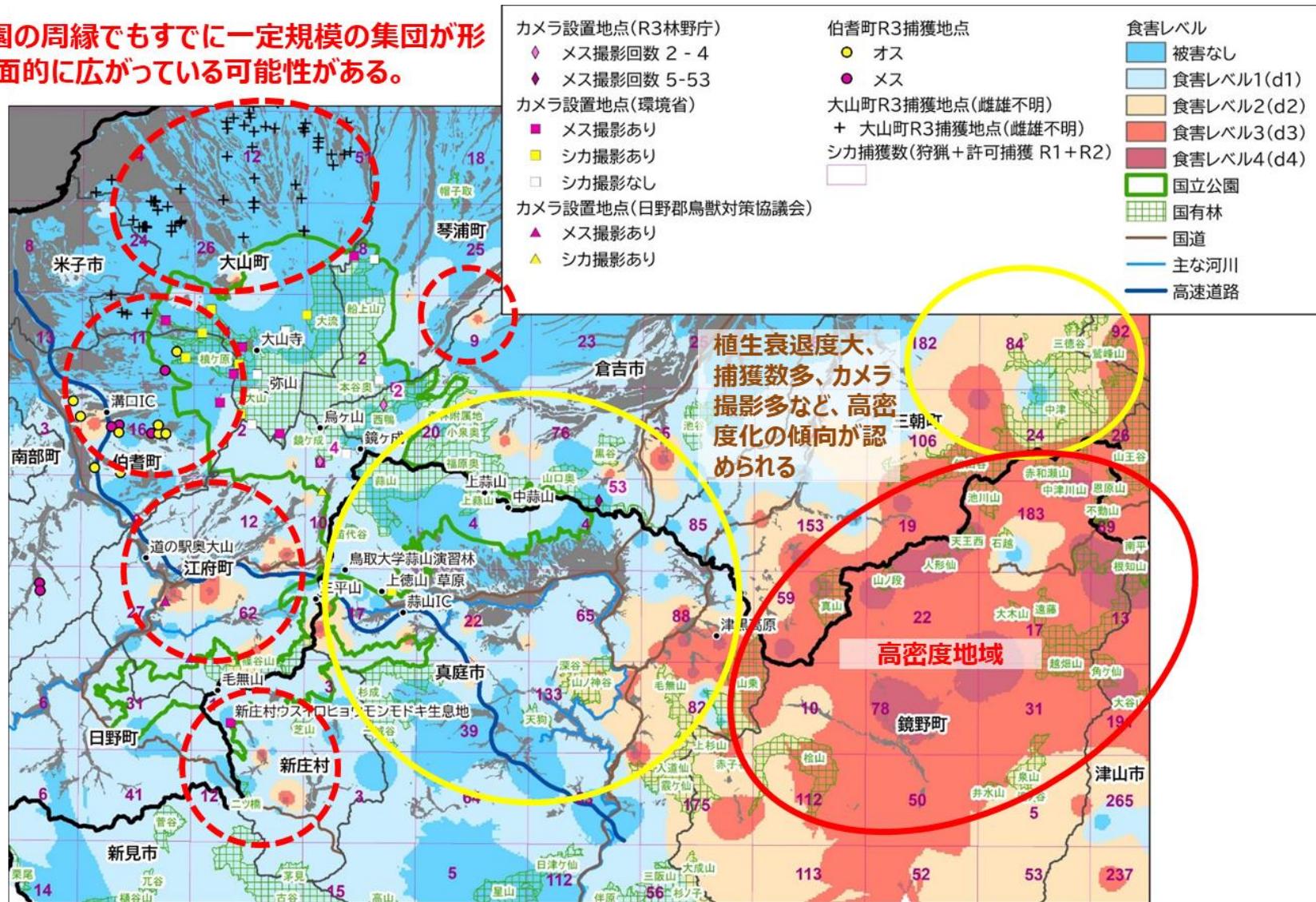
- ① 分布拡大傾向及び推定される侵入経路ならびにモニタリング情報の分布に基づき、追加的に情報が必要と考えられる範囲を抽出するとともに、必要な情報の内容を検討する。

### （4）ニホンジカの捕獲及び植生保護に関する検討

- ① ニホンジカの分布拡大傾向、推定侵入経路、高密度地域を踏まえて、保全対象エリアの保全に向けて捕獲に注力すべき範囲を抽出する。
- ② 植生への影響の程度を踏まえて、植生保護柵の設置を検討すべき範囲を抽出する。

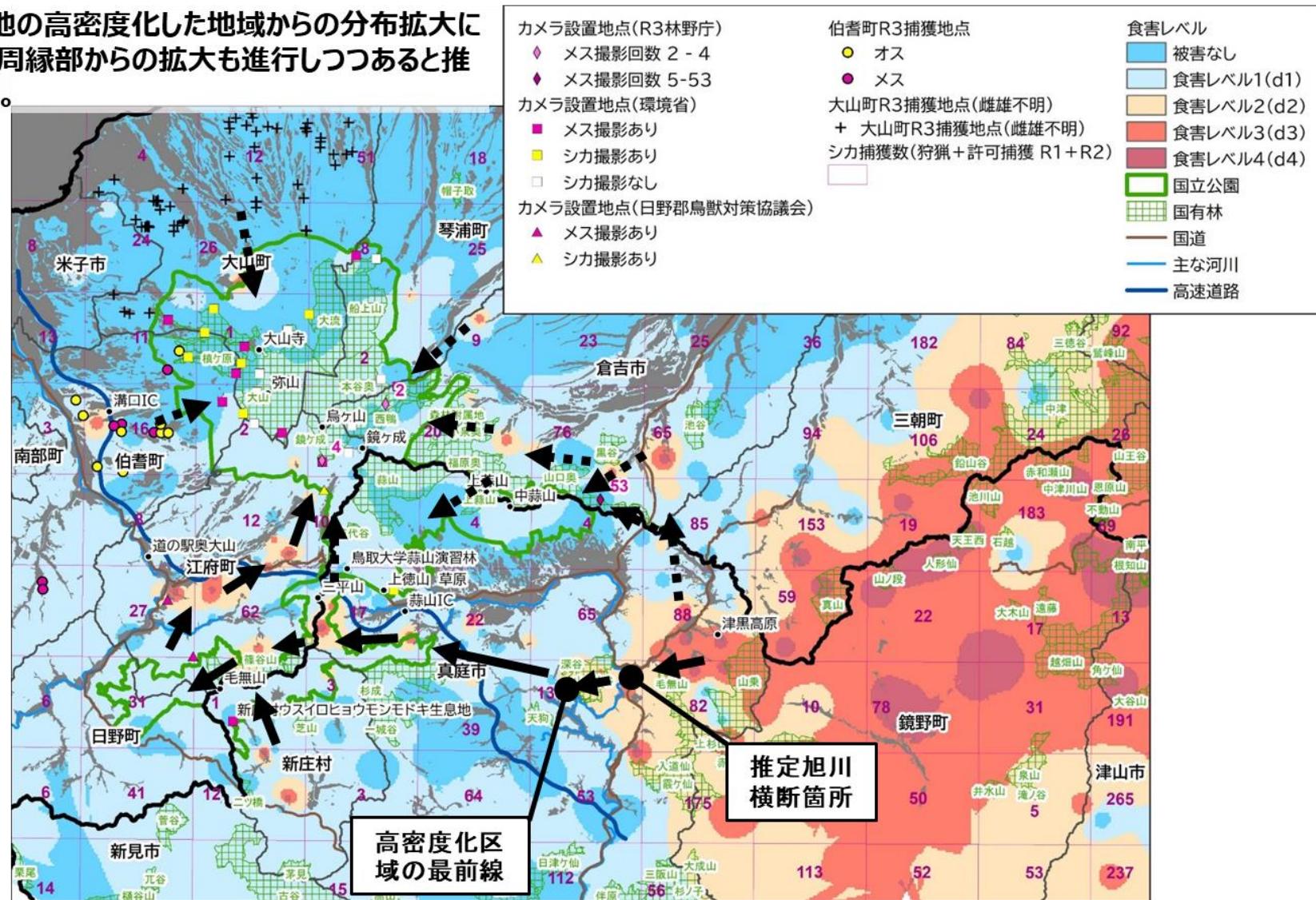
## 6. 情報の集約イメージ ①ニホンジカの生息状況及び植生影響の現況評価

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。



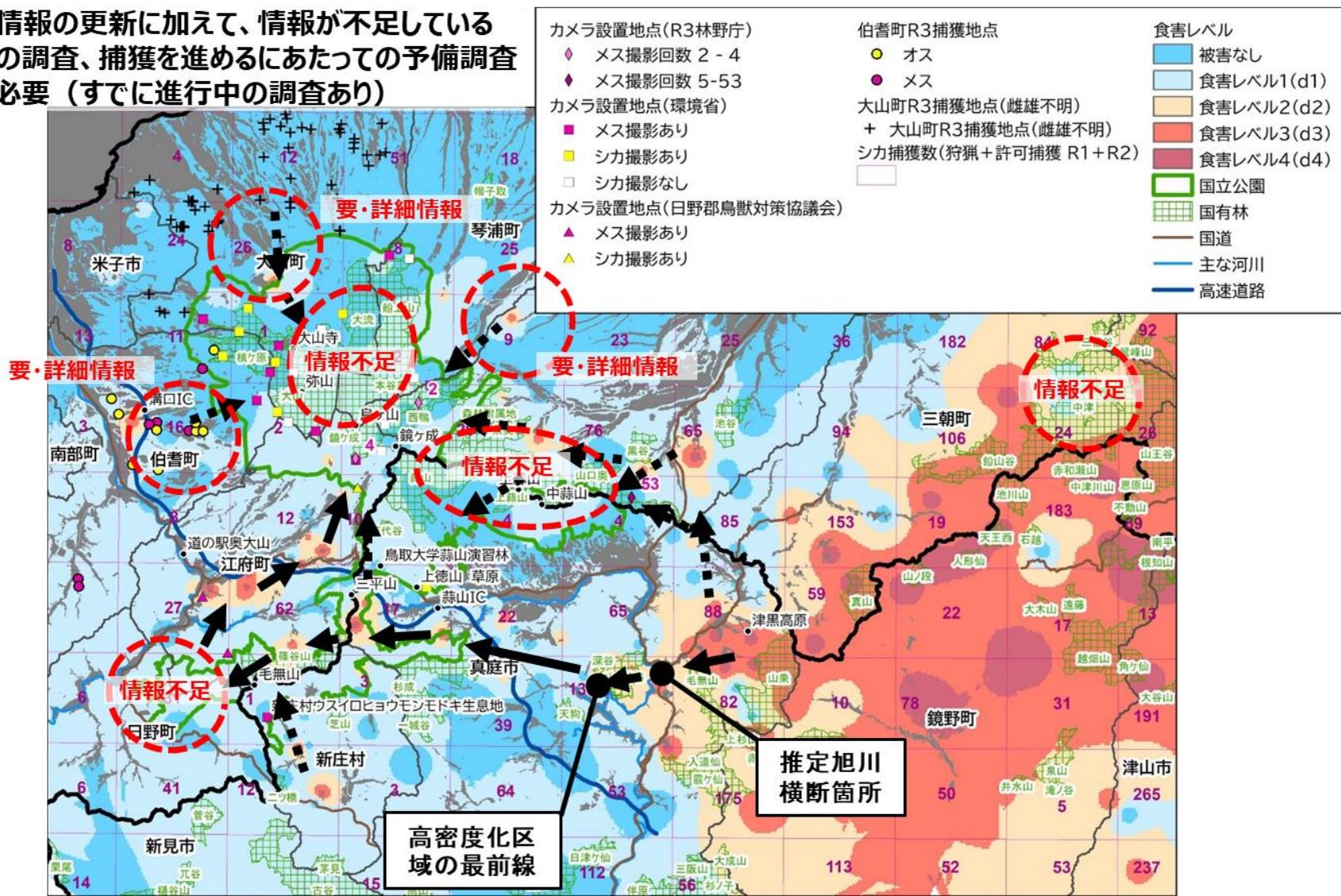
## 6. 情報の集約イメージ ②ニホンジカの分布拡大傾向分析及び侵入経路の推定

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。



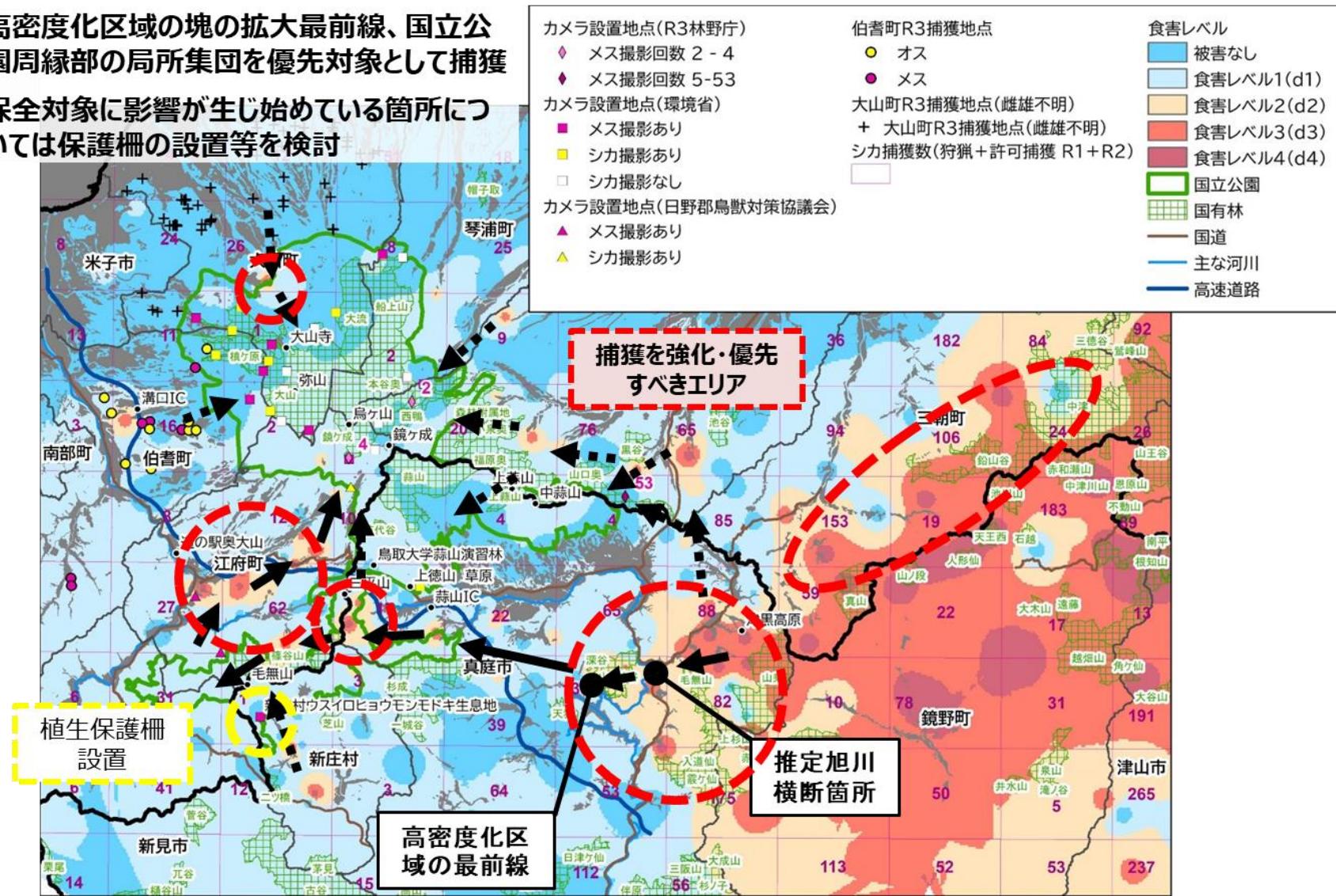
## 6. 情報の集約イメージ ③モニタリング及び情報共有における課題の整理

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）



## 6. 情報の集約イメージ ④ニホンジカの捕獲及び植生保護に関する検討

- 高密度化区域の塊の拡大最前線、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



## 7. 実施スケジュール

- 取組は令和5年度より開始する。
- 各主体の調査スケジュールを共有し、モニタリングの分担・重複回避や情報の補完につなげる。
- 毎年情報の集約を実施し、5年おきに新たな情報が得られた場合に更新することを目指す。

情報の種別		調査項目・指標	実施主体	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	
モニタリング情報	植生への影響程度	植生衰退度 (SDR) または食害レベル	鳥取県	●					●			
			岡山県						●			
			林野庁			●					●	
			環境省		●			●				
	重要群落の被害状況、希少種の生育状況		鳥取県									
			岡山県	●	●	●	●	●	●	●	●	
			林野庁			●					●	
			環境省		●	●	●	●	●	●	●	
	ニホンジカ生息状況	目撃効率	各県	●	●	●	●	●	●	●	●	
		自動撮影カメラ	林野庁	●	●	●	●	●	●	●	●	
			環境省	●								
ニホンジカの捕獲情報	狩猟、許可捕獲、捕獲等事業による捕獲数		各県	●	●	●	●	●	●	●	●	
	国有林内捕獲数		林野庁	●	●	●	●	●	●	●	●	

※ 表はイメージであり、実施が確定していない調査も含まれている。

## 参考資料

---

## 普及啓発事業

# 太平洋の沿岸生態系アクションプラン セミナーチラシ

令和5年度気候変動適応地域づくり推進事業  
(中国四国地域)

## 気候変動の今！ 海の生態系を知るセミナー

2024/1/17 (水) 15時15分～16時45分  
高知文化プラザかるぽーと中央公民館  
9階特別学習室 (〒781-9529 高知市九反田2-1)

参加費  
無料  
定員: 30名程度

海に関わる事業者(ダイビングショップ等)や  
海を守る団体の方、自治体ご担当者の方ぜひご参加ください！

気候変動が進み、世界中で沿岸域の熱帯化が起きています。  
このような変化に私たちが適応していくにあたり、まずは気候変動による影響をとらえるため、  
広域でのモニタリングの取組がスタートしています。  
そこで、高知の周辺海域の海水温上昇に伴う生態系の変化(サンゴ・オニヒトデ等の生息域  
北上や藻場の変化等)についてご紹介し、将来の気候変動影響に備えて、今、地域でできること  
について皆さんと考えるセミナーを開催いたします。

### プログラム

- 太平洋沿岸域の気候変動の影響とサンゴの変遷  
公益財団法人黒潮生物研究所所長 目崎 拓真氏
- 高知県における海水温上昇に伴う藻場の変化  
高知大学 総合研究センター 海洋生物研究教育施設 技術専門職員 田中 幸記氏
- 市民参加型モニタリングの手法と事例について
- 質疑・意見交換

### 申込・問い合わせ

1/13までに、お申込みフォーム(右QRコード)からお申込みください。  
(URL: <https://forms.gle/M4hMcw4Cj4E1Prn39>)  
上記URLにアクセスできない方は、[chushikoku-tekiou@arpak.co.jp](mailto:chushikoku-tekiou@arpak.co.jp)まで、  
件名を「セミナー(高知)申込」として、氏名、ご所属、連絡先>Email, TELを  
ご連絡ください。  
▼セミナー事務局 (株)地域計画建築研究所(アルパック) 担当:中川、霜倉▼  
E-mail: [chushikoku-tekiou@arpak.co.jp](mailto:chushikoku-tekiou@arpak.co.jp)  
Tel:06-6205-3600 (10時～16時) ※メールでのお問い合わせが確実です。

主催:環境省中国四国地方環境事務所  
協力:高緯度サンゴ群集域気候変動適応ネットワーク、愛南町、愛媛県

令和5年度気候変動適応地域づくり推進事業  
(中国四国地域)

海に関わる事業者(ダイ  
ビングショップ等)や  
海を守る団体の方、  
ぜひご参加ください！

## 気候変動の今！ 宇和海の生態系の変化を知るセミナー

宇和海では、約30年で平均海水温が約0.8°C程度上昇していることが確認されています。海水温の  
上昇が続くことで、サンゴやオニヒトデなどの生息域が北上し、生態系が変化し、海洋資源や地域産  
業にも影響が生じると予測されています。

気候変動に適応した社会の実現に向けて、生態系の変化を捉えるための広域でのモニタリングの取組  
がスタートしています。

本セミナーでは、宇和海周辺海域のこれまでの環境変化や予測される将来の変化などについてご紹介  
するとともに、将来の気候変動影響に備えて、今、地域でできることについて皆さんと考えます。

日時 令和6年1月18日(木)14時～16時

場所 愛南町御荘文化センター2階大研修室  
(南宇和郡愛南町御荘平城3063-1)

対象 海に関わる事業者や海を守る活動をされている団体の方

定員 30名程度(先着順)

参加費 無料

\*出所:愛媛県水産研究センター調査結果データ(愛媛県パンフレットより)

### 【プログラム】

- 宇和海とその周辺における気候変動の影響とサンゴの変遷  
公益財団法人黒潮生物研究所 所長 目崎 拓真氏
- 宇和海におけるサンゴ食巻貝の大発生と対策の効果  
公益財団法人黒潮生物研究所 研究員 喜多村 鷹也氏
- 市民参加型モニタリングの手法と事例について
- 質疑・意見交換



海中撮影画像のイメージ  
(公財)黒潮生物研究所提供)

主催:環境省中国四国地方環境事務所

協力:高緯度サンゴ群集域気候変動適応ネットワーク、愛南町、愛媛県

### 【申込・問い合わせ】

1/13までに、お申込みフォーム(右QRコード)からお申込みください。

(URL: <https://forms.gle/YKX3ZBnmcezNbmWH8>)

上記URLにアクセスできない方は、[chushikoku-tekiou@arpak.co.jp](mailto:chushikoku-tekiou@arpak.co.jp)まで、  
件名を「セミナー(宇和海)申込」として、氏名、ご所属、連絡先>Email, TELを  
ご連絡ください。

▼セミナー事務局 (株)地域計画建築研究所(アルパック) 担当:中川、霜倉▼

E-mail: [chushikoku-tekiou@arpak.co.jp](mailto:chushikoku-tekiou@arpak.co.jp)

Tel:06-6205-3600 (10時～16時) ※メールでのお問い合わせが確実です。



# 太平洋の沿岸生態系アクションプラン セミナーチラシ



竹ヶ島海域公園魅力化事業 シンポジウム

# マリンジャムへ みなさんGO!

参加費  
無料

令和6年2月17日(土) 9:00開会  
海洋自然博物館マリンジャム

(海部郡海陽町宍喰浦字竹ヶ島 28-45)

SDGsに向けた取組と海陽町の自然環境の保全について、  
何ができるか考えてみませんか?  
多くの方のご参加をお待ちしております。

主催: 海陽町 竹ヶ島海域公園自然再生協議会 竹ヶ島海中公園のエダミドリイシサンゴを守る会  
共催: 環境省中国四国地方環境事務所

※裏面もご覧ください

サンゴでGO!

海陽町において、サンゴの保護や藻類を中心とした地域産業と結びつく海洋資源の研究と海の環境状況を調査しています。  
観光産業と連携した漁業振興策や自然再生、海陽町の海の魅力や大切さ等について感じてもらうことを目的としてシンポジウムを開催します。

内容

9:00 開会の挨拶

【第1部】

9:05 竹ヶ島海域公園魅力化事業の概要報告  
 (1) 竹ヶ島海域公園魅力化事業について  
 (2) 「竹ヶ島とその周辺における気候変動の影響とサンゴの変遷」  
 黒潮生物研究所 研究所長 目崎 拓真

10:20 宍喰小学校 学習発表  
 「わたしたちの“つながる宍喰プロジェクト”」  
 ・宍喰小学校4年生の学習発表

【第2部】

11:00～12:00  
 海中観光船ブルーマリン号乗船  
 モニタリング体験「みんなでサンゴ調査」  
 ※令和5年度気候変動適応地域づくり推進事業連携（中国四国地域）  
 ・モニタリング説明 11:00～11:30  
 ・乗 船 11:30～12:00

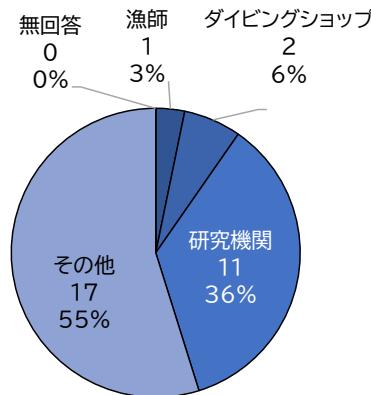
体験・見学  
 シンポジウムに参加された方は、ご自由に見学いただけます。（無料）  
 ・マリンジャム内見学  
 ・シアター上映「森里海人 海と生きるまち海陽町」

問合せ: 海陽町観光交流課 TEL.0884-76-1513

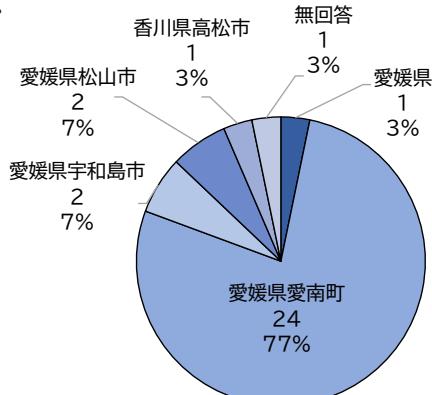
# 太平洋の沿岸生態系アクションプラン セミナーインケート結果（愛媛県）

中国四国地域

回答者31名

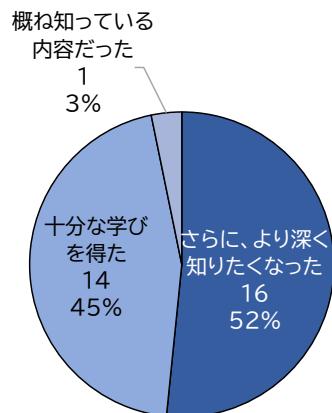


回答者の職業

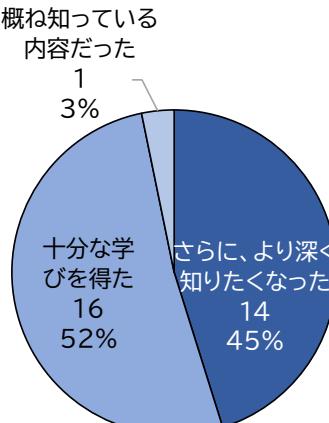


住所

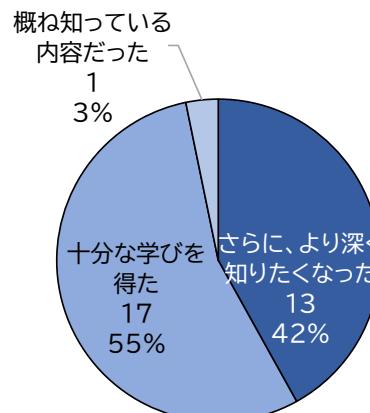
- ・愛南町内でのサンゴについて具体的に知ることができた。
- ・希少なサンゴが生息することを知り、サンゴにより興味を持ちました。
- ・興味が湧いたので、自分でも調べてみたい。
- ・食巻貝の話が大変興味深かった
- ・今まで知らなかった情報がいくつも知れて嬉しかった。
- ・愛媛県の南方地域や高知県などでこれほど多様な種のサンゴが生息していることに驚いた。
- ・気候変動を改めて認識した。
- ・潜っているエリアでサンゴ食巻貝が増えているので駆除していきたい。
- ・サンゴに対する知識が十分に得られる講義だった。
- ・市民参加型モニタリングは興味深いと思った。
- ・市民参加型モニタリングは多数のデータを集める効率的な方法で、発展が期待できる。
- ・今回のようなセミナーを続けていただきたい。



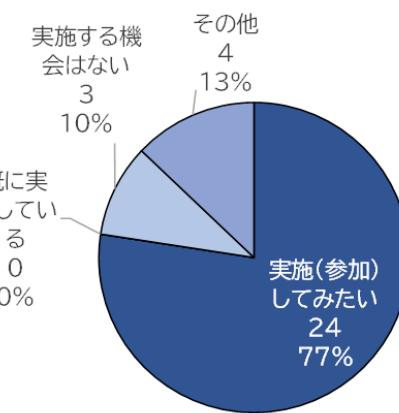
気候変動とサンゴ分布拡大について



サンゴ食巻貝類について



モニタリングについて

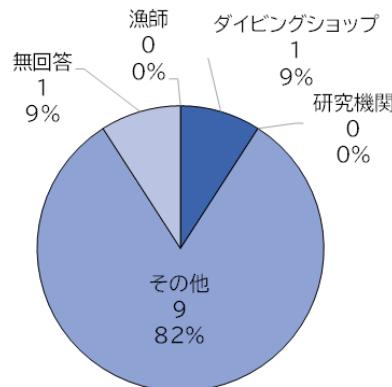


市民参加型モニタリング実施について  
93

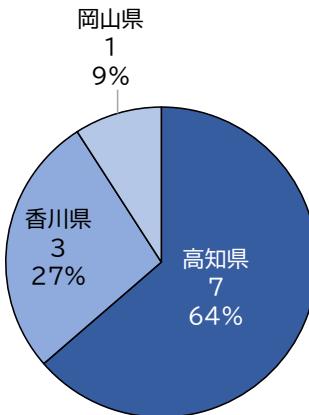
# 太平洋の沿岸生態系アクションプラン セミナー結果（高知県）

中国四国地域

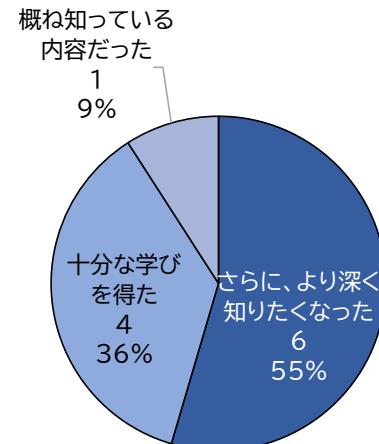
回答者11名



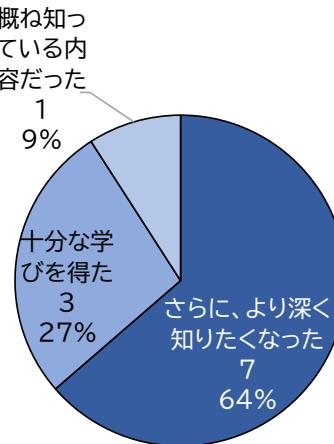
回答者の職業



住所



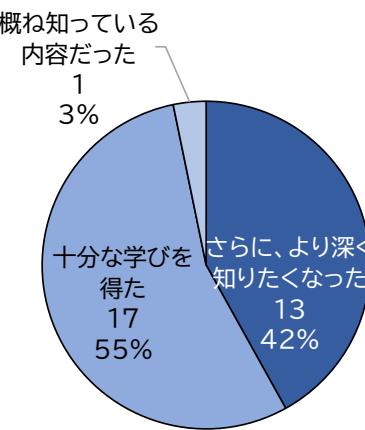
気候変動とサンゴ分布拡大について 海水温上昇による藻場の変化について



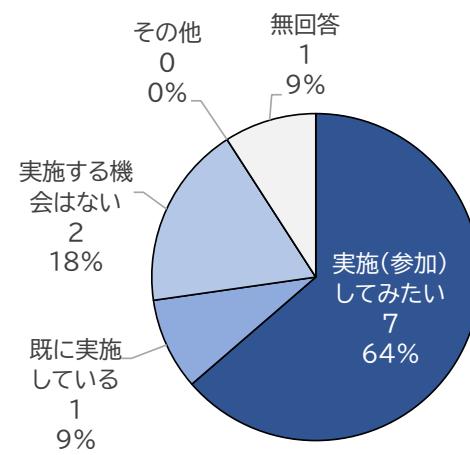
海水温上昇による藻場の変化について

(感想)

- ・何を良しとするかは、各々の立ち位置、考え方で変わると思う。
- ・自然環境の変化を確認するためには定期的継続的なモニタリングが重要だということを再認識した。
- ・気候変動と海洋の変化をもっと広く一般の方に知ってもらいたい。
- ・サンゴとオニヒトデの現状、課題について勉強になった。
- ・カジメ藻場が全滅した話題は驚きました。
- ・継続できると良い。



モニタリングについて



市民参加型モニタリング実施について

## 参考資料

---

---

気候変動適応広域アクションプラン策定事業  
中国四国地域業務のフォローアップ

# 市民参加型写真収集システム レポっとについて

導入事例 (北海道松前町の桜の写真オープンデータ化)



「松前町の桜オープンデータ」として

147枚の写真をオープンデータ化

[https://ckan.hoda.jp/it/dataset/matsumae\\_sakura](https://ckan.hoda.jp/it/dataset/matsumae_sakura)

北海道  
オープンデータ  
プラットフォーム

HOME Dataset Organizzazioni Gruppi Cerca

/ Organizzazioni / 松前町 / 北海道松前町の桜オープンデータ

Dataset Gruppi Flusso di attività

北海道松前町の桜オープンデータ

北海道松前郡松前町の桜の写真を、オープンデータとして公開しています。

Data e Risorse

- 松前町の桜一覧.pdf
- 松前町の桜一覧.xlsx
- 馬坂 雨宿
- 案内所裏広場 雨宿
- 馬坂 雨宿
- 松前公園 雨宿
- アメリカ
- アコレード
- 朝霧
- 朝日
- 雨宿

Esplora Esplora

# 市民参加型写真収集システム レポートについて

## 〈大学経由の場合〉

- ・ 大学での研究の一環として協力
- ・ システム運用費 + 人件費相当のご支援をお願いしています
- ・ 収集データについては大学の研究に活用させていただくことをご了承ください
- ・ 提供方法については柔軟に対応。

※現在、大学発ベンチャーによるシステム提供。大学経由よりもリーズナブルなプランでご提供することも可能になる予定。収集データをクローズドにすることも可能。要望に応じたカスタマイズに対応予定。

## 大学経由での 費用の算出例

(※あえて計算するならば、という参考値です)

項目	費用例
システムの初期設定等	2-3人日 (5~6万円程度)
システム運用費 ※サーバ代等	2万円 / 月
運用中の人件費 ※トラブル対応、操作サポートなど等	1万円 / 月
収集したデータのお渡し	1-2人日 (3~4万円程度)
データの分析など	内容によりご相談