

第3回

いちき串木野市洋上風力発電調査研究協議会

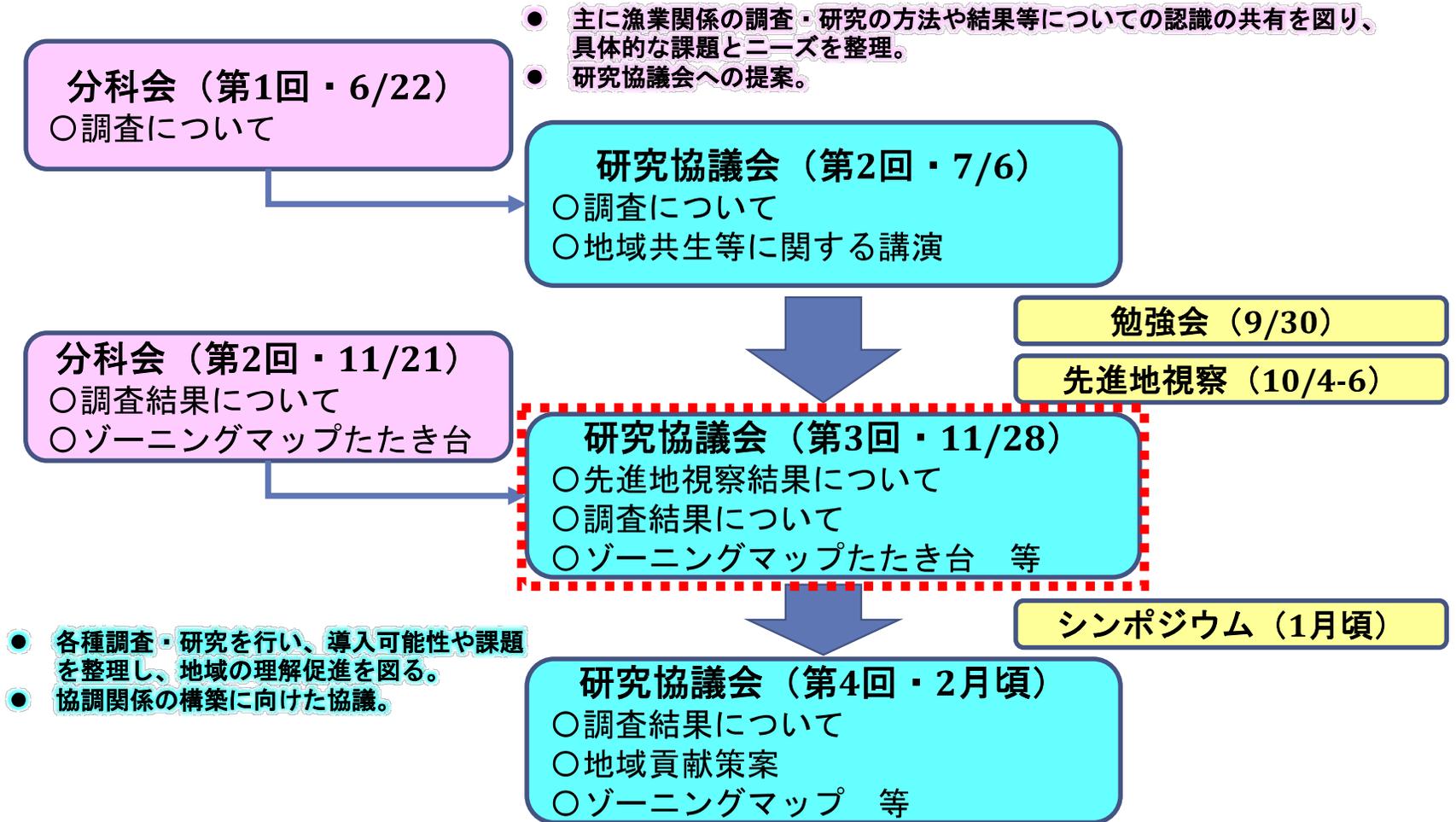
研究協議会資料

各種調査等の結果、
ゾーニングマップの作成について

株式会社 建設技術研究所

はじめに

会議等のスケジュール



※議題等は現状の想定です。

今年度の調査内容の進捗状況

※本日の報告項目

本市の特性
の基礎調査

- ① 本市沖合の環境特性の資料収集
- ② 鳥類・海洋生物の調査
- ③ 漁業等の実態調査
- ④ 眺望景観の調査

事例調査

- ⑤ 洋上風力発電の課題調整に関する先進事例の収集
- ⑥ 洋上風力発電による効果や影響に関する調査

協調策等の
検討

- ⑦ 地域貢献策等の複数案検討
- ⑧ ゾーニングマップの作成

導入効果の
調査

- ⑨ 洋上風力発電による二酸化炭素削減効果の検証
- ⑩ 洋上風力発電による本市への経済波及効果の推計

会議等の
開催

- ⑪ 勉強会の開催
- ⑫ 先進地の視察
- ⑬ シンポジウムの開催

2 各種調査等の結果について

- ① 本市沖合の環境特性の資料収集（スライド：5～8）
- ② 鳥類・海洋生物の調査（スライド：9～15）
- ③ 漁業等の実態調査（スライド：16～25）
- ④ 眺望景観の調査（スライド：26～27）
- ⑤ 洋上風力発電の課題調整に関する先進事例の収集（スライド：28～36）
- ⑥ 洋上風力発電による効果や影響に関する調査（スライド：37～39）

3 ゾーニングマップの作成について

- ⑧ ゾーニングマップ案の作成（スライド：41～49）

協議事項 2 各種調査等の結果について

①本市沖合の環境特性の資料収集

風況（風向）

- いちき串木野市沖の年平均風速は沖ほど大きく、洋上風力発電のハブ高に近い140mでの年平均風速は沿岸域で7m/s前後、沖合20kmの海域では8m/s前後である。
- 風向は調査対象区域のほぼ全域で北北西～北西（NNW～NW）の風が卓越する。

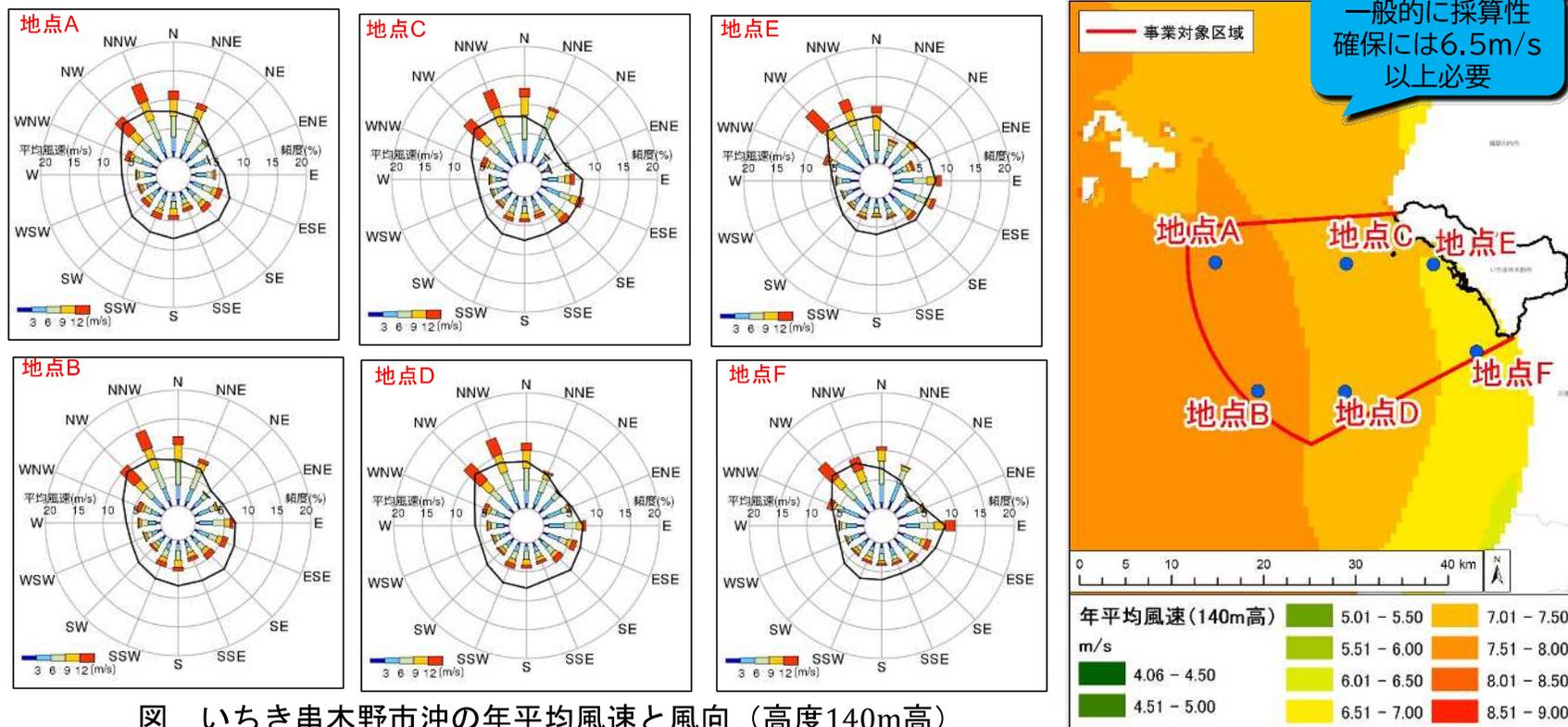


図 いちき串木野市沖の年平均風速と風向（高度140m高）

出典：NEDO洋上風況マップ「NeoWins」より作成

①本市沖合の環境特性の資料収集

風況（季節変化）

- 月別平均風速は、調査対象区域のほぼ全域において冬季（11～3月）に大きく、夏季（5～9月）に小さい傾向がある。

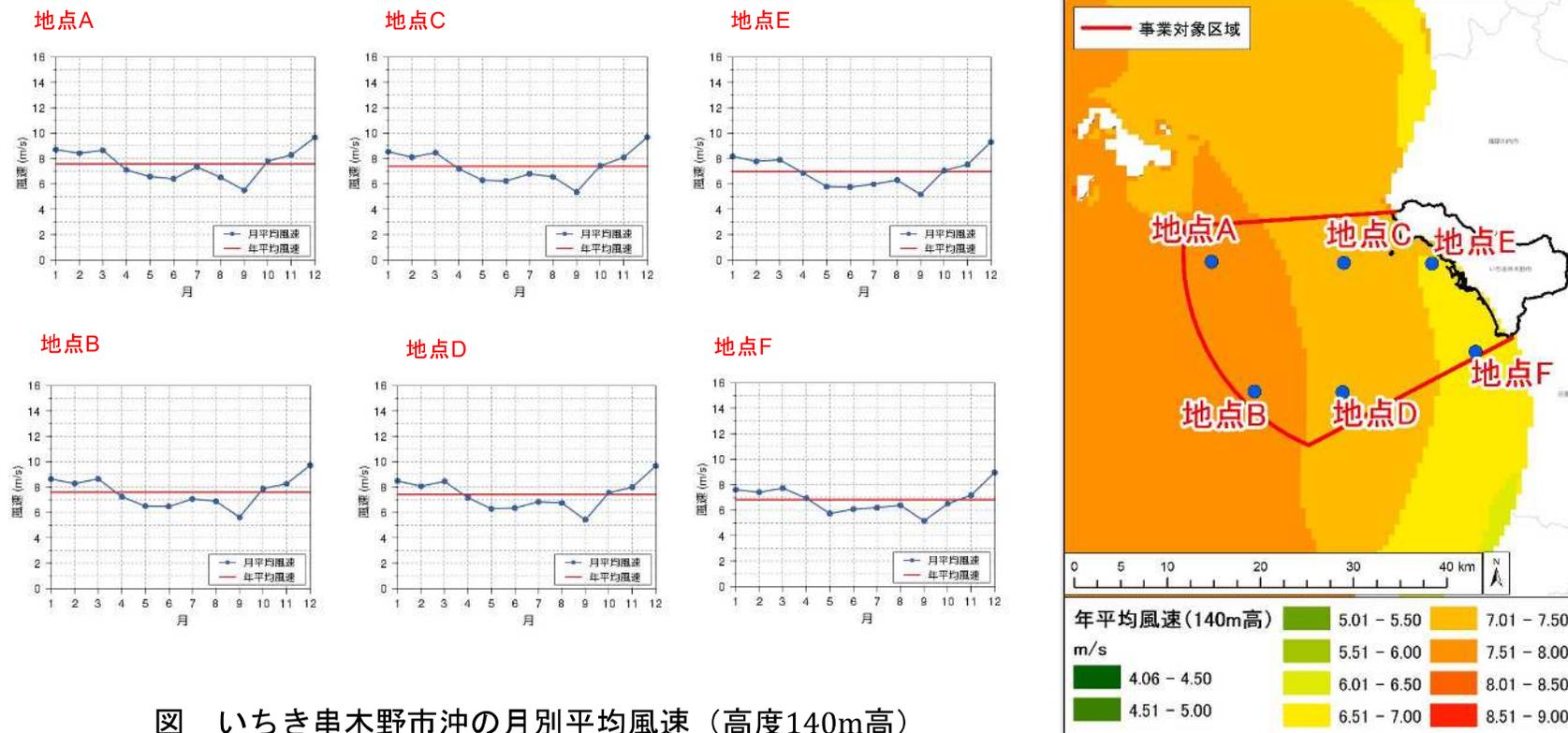


図 いちき串木野市沖の月別平均風速（高度140m高）

出典：NEDO洋上風況マップ「NeoWins」より作成

①本市沖合の環境特性の資料収集

海底地形（海底地質）

- いちき串木野市沖の海底地質の大部分は「泥・砂・礫」である。
- 羽島近海では「石灰質硬質泥岩・砂岩」が、甑近海では「泥質半固結堆積物」が、戸崎近海では「砂岩泥岩互層」が見られる。

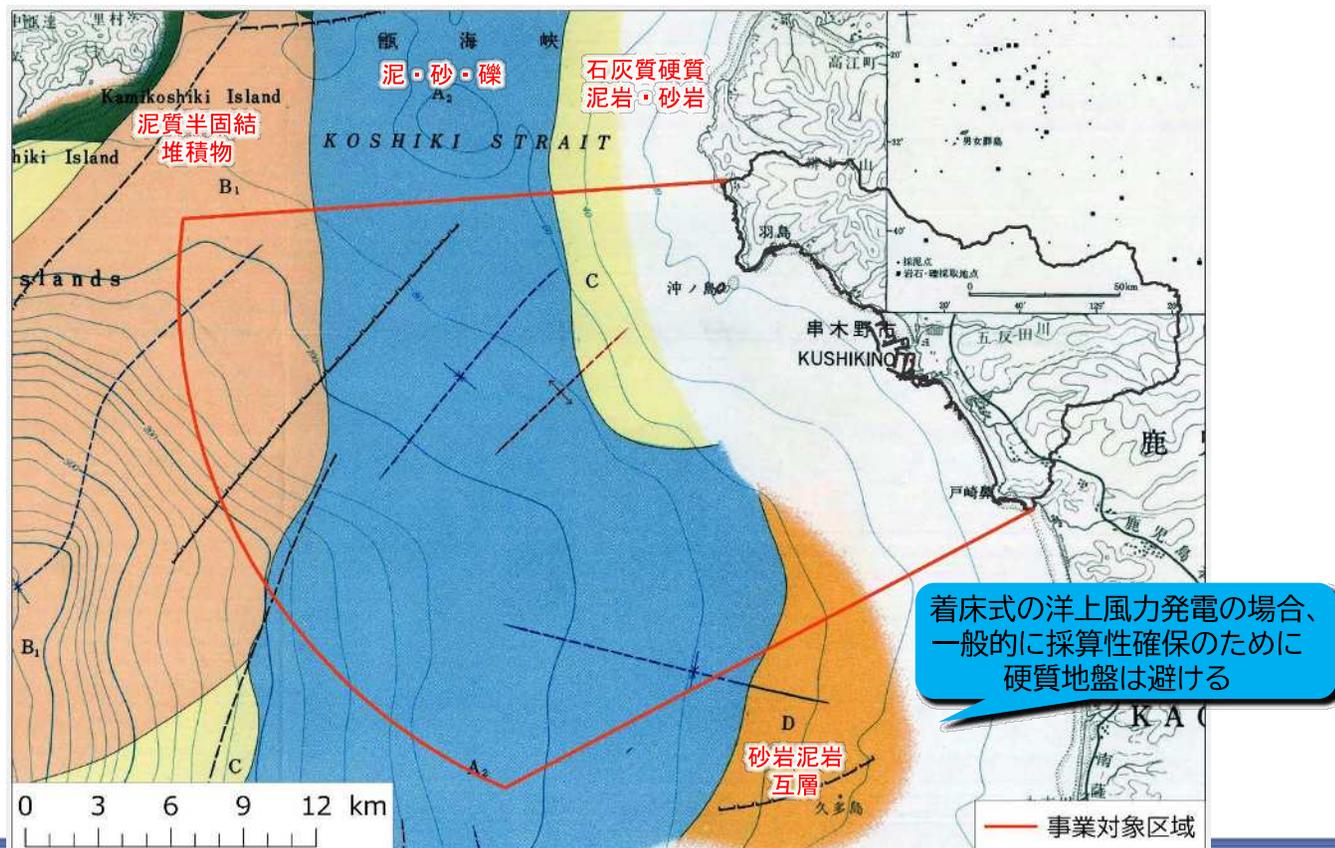


図 いちき串木野市沖の海底地質

①本市沖合の環境特性の資料収集

海流

- いちき串木野市沖では、潮汐に伴って発生する潮流である“甌南下流”と呼ばれる南下流が卓越しているとされている。

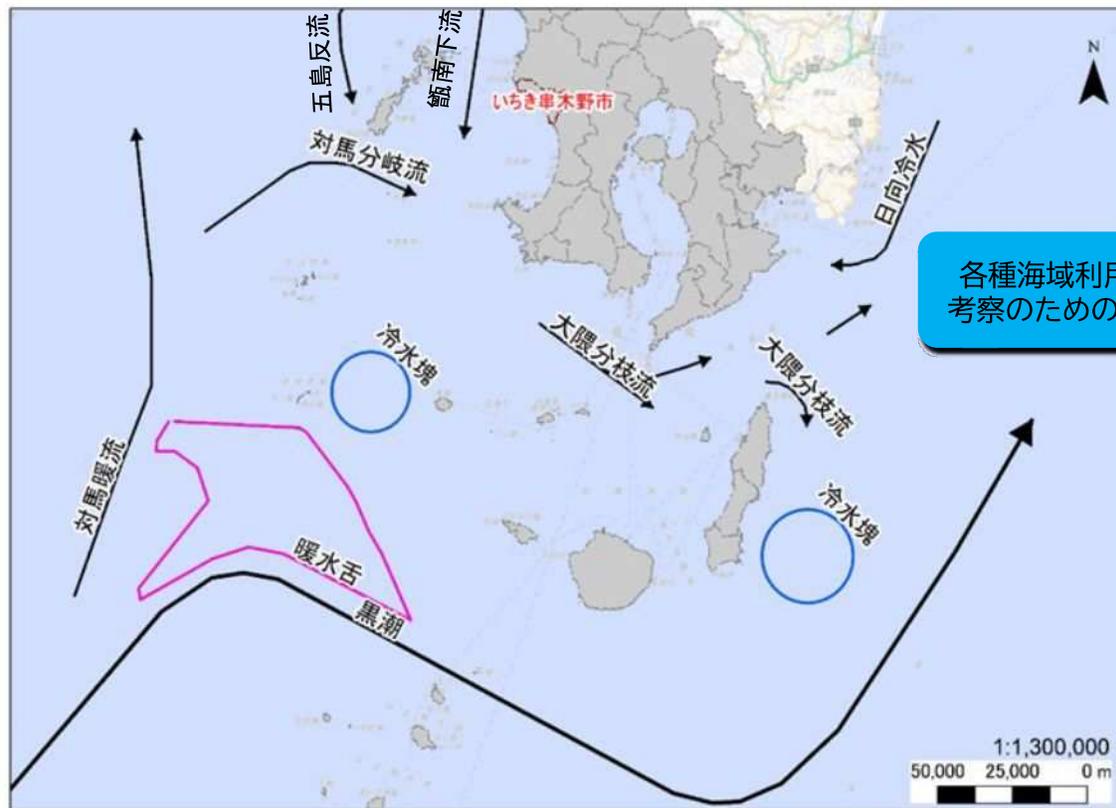


図 薩南海域の海流

出典：「2002年版水産ブック 第2部水産業の概要 I 漁船漁業」より作成

② 鳥類・海洋生物の調査

鳥類・海洋生物の調査の概要

- 鳥類・海洋生物の調査は以下のフローで実施した。

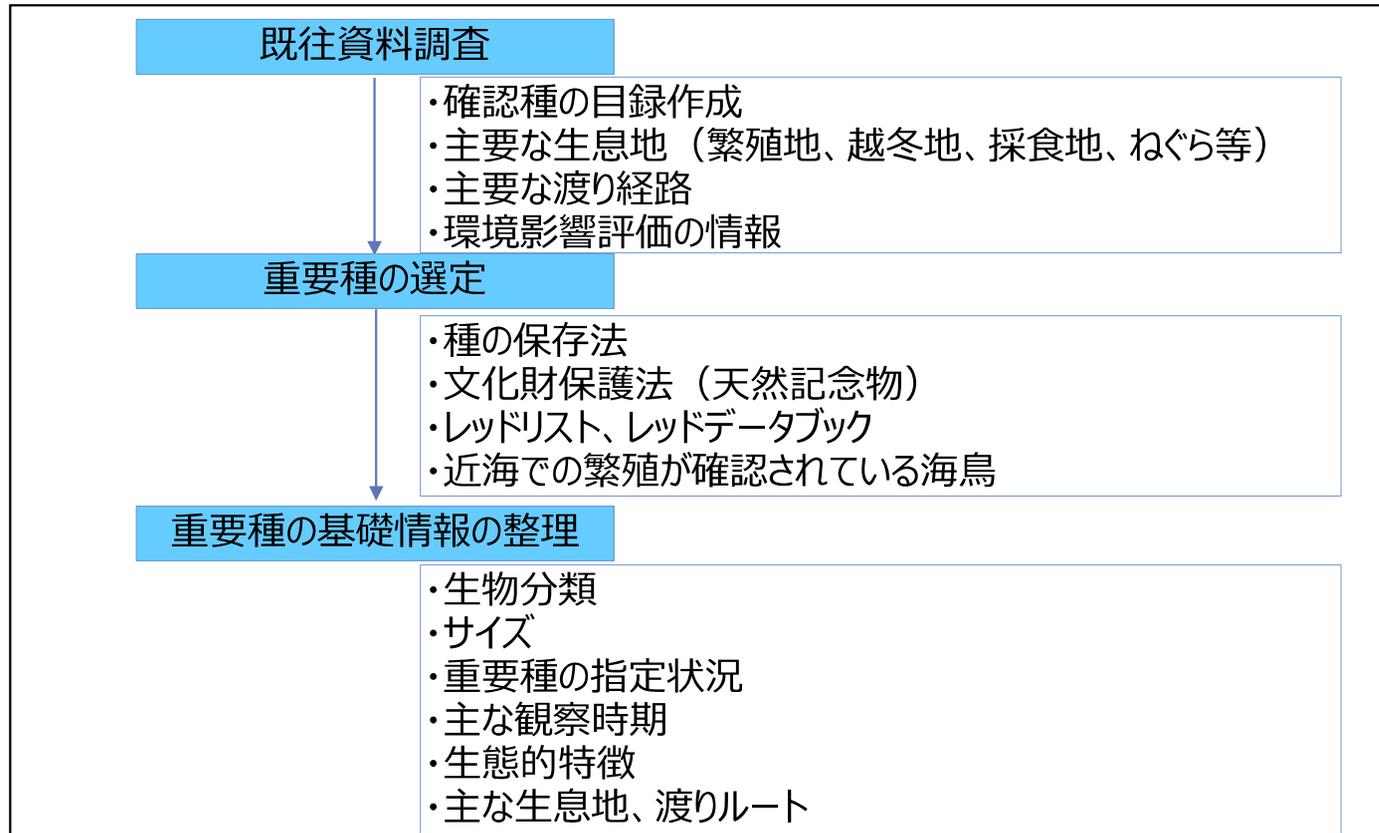


図 鳥類・海洋生物の調査フロー（鳥類の例）

② 鳥類・海洋生物の調査

鳥類

- ・ 確認種は167種、重要種は77種であった。
- ・ 重要種のうち沖合を利用する主な鳥類は、カンムリウミスズメ、オオセグロカモメ、アジサシ類、オオミズナギドリ、カツオドリ、ウミネコ等である。
- ・ 特に対象海域での繁殖の可能性のある海鳥は、カンムリウミスズメとウミネコである。
- ・ 対象海域はタカの渡りの経路であり、ハチクマやサシバ等が渡っていると考えられる。
- ・ 吹上浜はシギ・チドリ類の集結地となっており、対象海域はシギ・チドリ類の渡りの経路になっている可能性がある。

懸念される影響

- ・ 繁殖する海鳥への影響
- ・ 渡りをするタカ類、シギ・チドリ類への影響

② 鳥類・海洋生物の調査

コウモリ類

- ・ 確認種は10種、重要種は9種であった。
- ・ 重要種のうち、移動性が高く対象海域を渡っている可能性がある種はヤマコウモリ、オヒキコウモリ、ヒナコウモリ、ユビナガコウモリである。

懸念される影響

- ・ 渡りをするコウモリ類への影響



図 いちき串木野市周辺における主なコウモリ分布 (オヒキコウモリ)

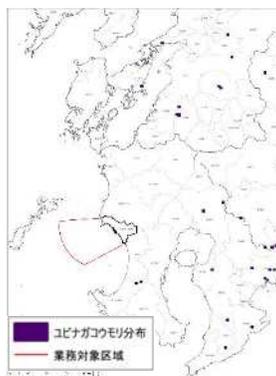


図 いちき串木野市周辺における主なコウモリ分布 (ユビナガコウモリ)

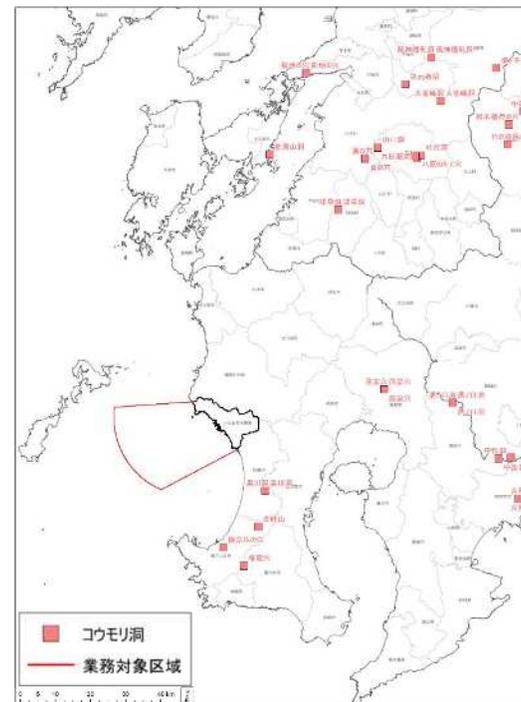


図 いちき串木野市周辺における主なコウモリ洞

出典：「環境アセスメントデータベース (EADAS)」
(2015年)

原典：「日本のコウモリ洞総覧」
(自然誌研究雑誌 第2/3/4号別刷 pp.53-80、1994年)

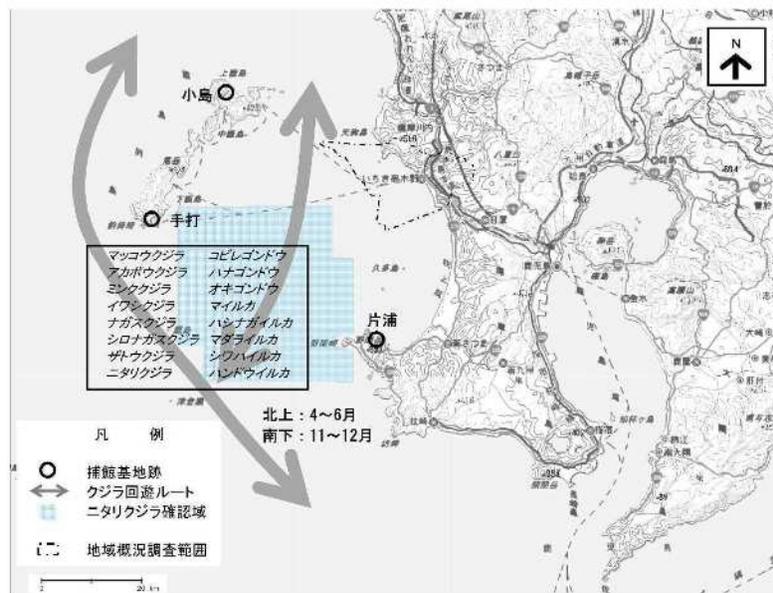
② 鳥類・海洋生物の調査

海棲哺乳類（クジラ類）

- ・ 確認種は27種で、すべての種が重要種であった。
- ・ 回遊性のクジラ類は、主に4～6月頃に北上し、11～12月に南下していると考えられる。
- ・ 野間岬沖から甕島にかけての海域では **ニタリクジラ** が主に夏季に来遊しているのが確認されている。

懸念される影響

- ・ 回遊するクジラ類への影響
- ・ 特に回遊時期における建設時の水中音や振動等による影響



不破茂、花口芳浩(平成 23 年)：鯨魚の捕鯨、鹿児島大学水産学部紀要 Vol.60:pp.13～23
大進在代(平成 14 年)：野間岬沖におけるニタリクジラを含む鯨類の分布と出現状況、鹿児島大学大学院水産学研究科修士論文に基き作成

図 いちき串木野市沖における海棲哺乳類の回遊ルート

② 鳥類・海洋生物の調査

海棲爬虫類（ウミガメ類）

- 海棲爬虫類の確認種は2種で、いずれも重要種であった。
- アカウミガメ**は、夏季に本市内の白浜海岸・照島海岸・市来海岸の砂浜で上陸・産卵している。繁殖期以外は日本近海ではほとんど見られない。
- アオウミガメ**は、水深の浅い沿岸域に生息し、屋久島以南で産卵している。

懸念される影響

- アカウミガメの産卵期における水中音・振動や灯火による影響

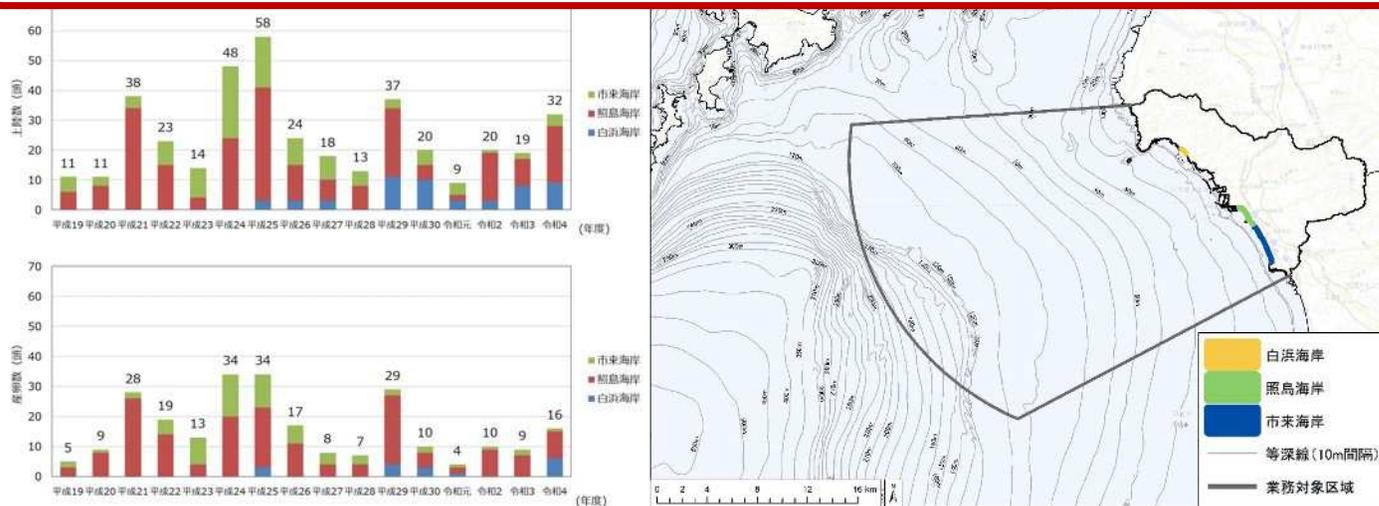


図 いちき串木野市におけるアカウミガメの上陸・産卵の状況（平成19年～令和4年）

出典：「ウミガメ上陸・産卵頭数」（いちき串木野市生活環境課）より作成

② 鳥類・海洋生物の調査

魚類

- ・ 確認種は84種、重要種は20種であった。
- ・ 重要種のうち、水産上重要な種はニホンウナギ、マイワシ、カタクチイワシ、マアジ、ヒラメであった。
- ・ 重要種のうち、吹上浜沿岸の特徴的な種はアオギスであった。

懸念される影響

- ・ 浮魚類（イワシ類、アジ類）に対する水中音による影響
- ・ 音でコミュニケーションするアオギスに対する水中音による影響

底生生物

- ・ 確認種は78種、重要種は17種であった。
- ・ 重要種の多くは汽水性で、カノコガイやカワザンショウガイ類、オカミミガイ類、ハクセンシオマネキなど主に八房川河口干潟で確認されている種であった。

② 鳥類・海洋生物の調査

海草類・海藻類・藻類

- ・ 確認種は44種であった。
- ・ 優占種は**ホンダワラ群落**であるが、減少し衰退傾向にある。



図 藻場の現況

③漁業等の実態調査

漁協等へのヒアリング

- 以下の漁協等に対して、沿岸域での漁法や漁期、漁礁、藻場、昨今の漁業に対する不安や期待等をヒアリングにより確認した。
- 隣接する地域からの許可漁業も想定されるため、沖合操業している漁協等も対象に、具体的な操業状況や洋上風力発電への懸念等も確認した。

表 いちき串木野市沖のヒアリング概要（漁協等）

分類	対象	ヒアリング項目例
いちき串木野市の漁協	羽島漁協	・漁法別、魚種別の漁獲 ・沿岸での操業状況 ・漁礁、藻場の種類と位置 ・昨今の漁業に対する不安や期待
	串木野市漁協	
	県漁協串木野市島平支所	
	市来町漁協	
沖合操業の許可漁業等	鹿児島県旋網漁協	・いちき串木野市沖合での操業状況 ・洋上風力発電が立った場合に懸念する事項
	北さつま漁協	
	川内市漁協	
	甕島漁協	
	江口漁協	
	吹上町漁協	
	株式会社タカスイ	

③漁業等の実態調査

漁協等へのヒアリング

- 調査対象海域における漁業操業は、ほぼ全海域に及ぶ。
- 沿岸域では刺網漁や建網漁が、数km沖では底曳網漁、ばち網漁、ごち網漁が行われている。
- 漁業権区域より沖では広い海域で旋網漁が行われている。

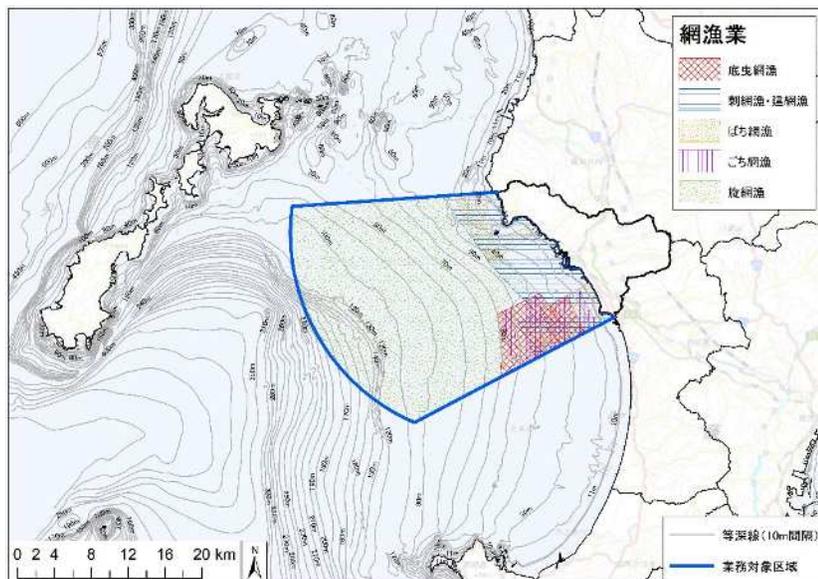


図 いちき串木野市沖の操業海域（許可漁業等）

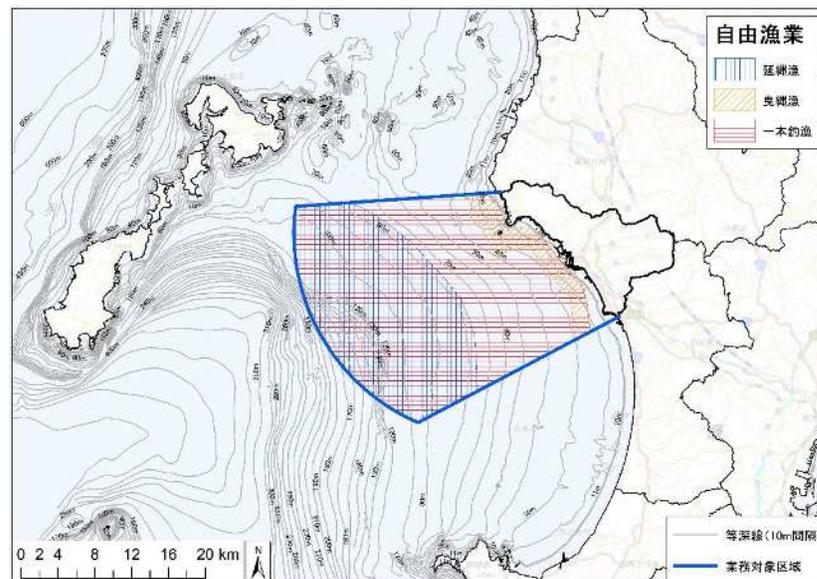


図 いちき串木野市沖の操業海域（自由漁業）

③漁業等の実態調査

漁協等へのヒアリング

- ・ 洋上風力発電による影響を受けやすいと考えられる漁法は**ばち網**、**ごち網**、^{まき}**旋網**、^{そこびき}**底曳網**、^{ひき}**曳縄**、^{はえなわ}**延縄漁法**と考えられる。

表 いちき串木野市沖の主な魚種・漁法

漁法	魚種	操業海域	洋上風力発電との関係性
刺網・ 建網	イセエビ	・羽島沿岸の水深5～10mの海域	固定式ではあるものの、漁場によっては制約を受ける可能性がある
	ヒラメ、チダイ	・戸崎沿岸の水深20～50mの海域 ・吹上浜沿岸の水深60～70mの海域	固定式ではあるものの、漁場によっては制約を受ける可能性がある
	キビナゴ	・甕島の東側の海域（中の瀬）	調査対象区域外
	イカ類、コチ、キス、カマス、タコ類	・戸崎沿岸の水深～20mの海域	固定式ではあるものの、漁場によっては制約を受ける可能性がある
	チダイ、カイワリ	・水深40～60mの海域	固定式ではあるものの、漁場によっては制約を受ける可能性がある
流網	バショウカジキ	・甕島の南～西側の海域 ・吹上浜沖の海域	調査対象区域外
定置網	キビナゴ	・甕島の東側の海域（中の瀬）	調査対象区域外
ばち網	チリメン	・羽島沿岸の水深14～40mの海域 ・戸崎沿岸の水深10～50mの海域	利用できる漁場の制約を受ける
ごち網	マダイ、チダイ、マアジ	・戸崎沿岸の水深15～50mの海域 ・戸崎沿岸の水深50～60mの海域（吹上漁協）	利用できる漁場の制約を受ける （海底ケーブル周辺での操業ができない可能性もある）
旋網	マアジ、マサバ、ゴマサバ、ウルメイワシ、 カタクチイワシ、tachuo	・近海を広く操業	利用できる漁場の制約を受ける
底曳網	月日貝、エビ	・戸崎沿岸の水深20～40mの海域 ・戸崎沿岸の水深40～60mの海域（吹上漁協）	利用できる漁場の制約を受ける （海底ケーブル周辺での操業ができない可能性もある）
一本 釣り	チダイ、レンコダイ	・羽島沖の水深40～130mの海域	自由度は高いものの、漁場によっては制約を受ける可能性がある
	イトヨリダイ	・羽島沖の水深40～60mの海域	自由度は高いものの、漁場によっては制約を受ける可能性がある
	アマダイ	・水深60～80m以深の海域	自由度は高いものの、漁場によっては制約を受ける可能性がある
	マダイ、イサキ、カンパチ、アオリイカ	・水深20～80mの海域	自由度は高いものの、漁場によっては制約を受ける可能性がある
曳縄	ハマチ、ブリ、サゴシ	・羽島沿岸の水深10～50mの海域	利用できる漁場の制約を受ける
延縄	マダイ、レンコダイ、アマダイ、イトヨリダイ、 エソ	・水深60～80m以深の海域	利用できる漁場の制約を受ける

③漁業等の実態調査

漁協以外の海域利用者へのヒアリング

- 以下の海域利用者に対して、具体的な海域利用状況や洋上風力発電への懸念等を確認した。

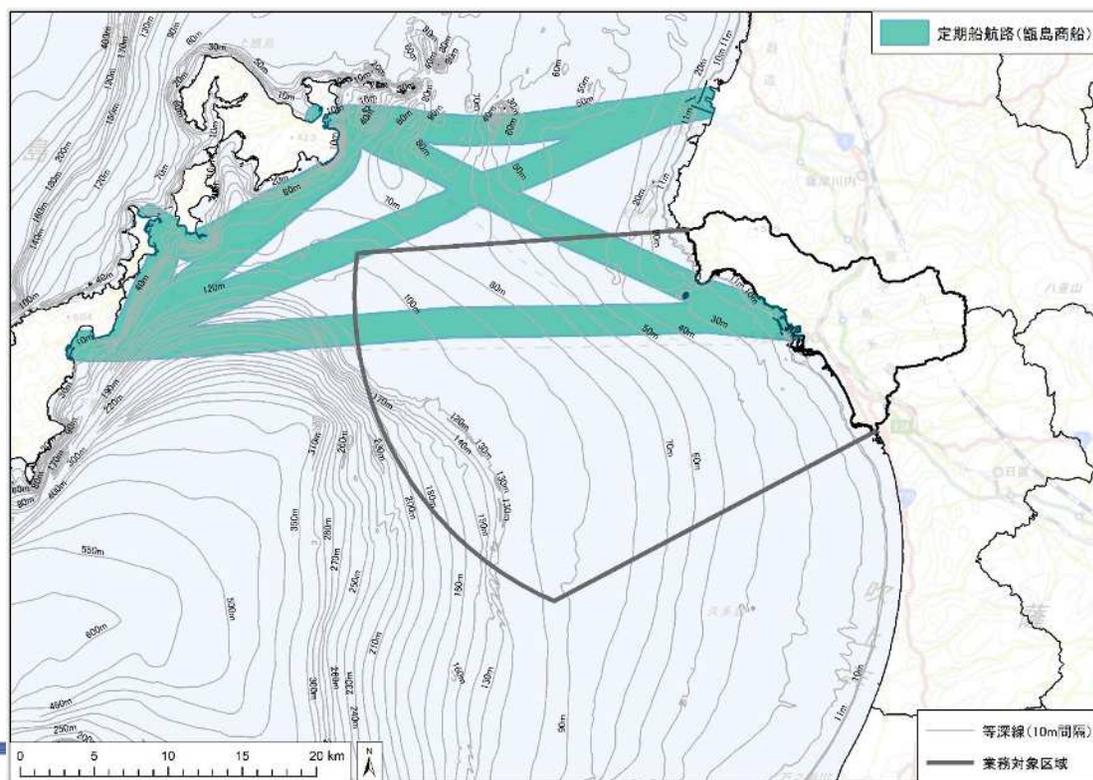
表 いちき串木野市沖のヒアリング概要（漁協以外の海域利用者）

分類	対象	ヒアリング項目例
旅客船	甌島商船株式会社	・いちき串木野市沖合での海域利用状況 ・洋上風力発電が立った場合に懸念する事項
海砂採取	南薩砂利株式会社	
石油備蓄	独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構	

③漁業等の実態調査

漁協以外の海域利用者へのヒアリング

- ・ 甌島商船株式会社では、港湾区域でのフェリーの発着への影響を懸念。
- ・ 南薩砂利株式会社では、過去の海砂採取海域も含めて将来の再採取への影響を懸念。
- ・ 国家石油備蓄基地では、石油タンカーのルート及び不定期に実施している補給訓練・有事への影響を懸念。



③漁業等の実態調査

海洋生物の現地調査方法

- 海洋生物調査は、8/10-12にかけて本業務の対象範囲中央の沿岸から沖合の測線を想定し、深度10m毎に100mまでの9地点における採水による調査方法により実施。（藻場の確認は、11/15に実施）

表 海洋生物調査の概要

項目	調査方法・調査地点	実施回数	備考
海棲哺乳類	既存資料にて整理する。	現地調査は実施しない	なし
魚類	既存資料にて整理する。	現地調査は実施しない	なし
卵・稚魚	丸稚ネットによる採集 3測線、水深別の3地点（計9地点） 表層で採水	夏季1回	
動物プランクトン	プランクトンネットによる採集 3測線、水深別の3地点（計9地点） 海面から10m程度から鉛直曳き	夏季1回	
底生生物	グラブ式採泥器による採集 3測線、水深20m地点の各1地点（計3地点）	夏季1回	
付着生物	コドラート法による動物、植物の記録 3測線の潮間帯で各1地点（計3地点）	夏季1回	各地点で干潮、平水、満潮時の3か所で実施
藻場の確認	漁協等の聞き取り情報・EADASで確認できる藻場位置について、3か所程度の目視確認と主要な藻類種の判定を行う	秋季1回	潜水調査による種の同定と各箇所の写真撮影

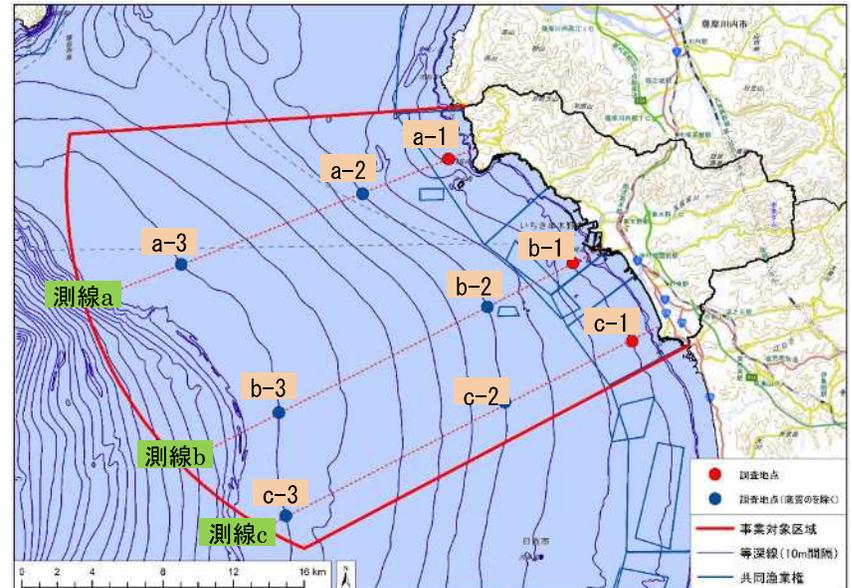


図 海洋生物調査地点

③漁業等の実態調査

水質調査結果（水素イオン濃度、溶存酸素量、濁度）

- 水素イオン濃度（pH）については、水産用水基準を満足していた。
- 表層では8.1であり、水深が深くなるにつれ下がっていた。海水中のpHは一般的に弱アルカリ性を示し、表面海水中では約8.1で水深が深くなるにつれてpHは下がるとされており、今回の結果もそのような状況であった。
- 溶存酸素量（DO）については、一部の地点を除き、概ね6～10mg/Lの間にあり水産用水基準を満足していた。
- 濁度については、2度未満であった。

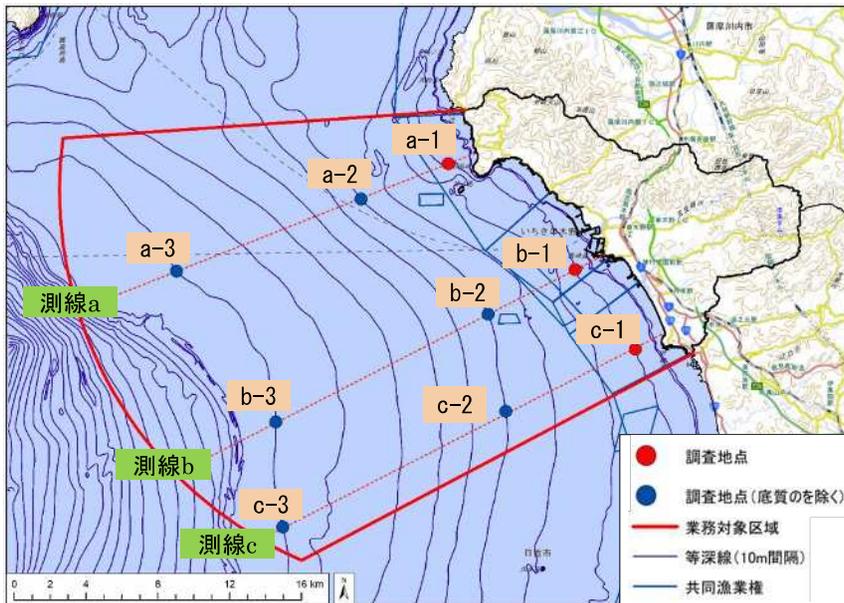


表 水質調査結果

測線	地点	層	水深 (m)	水温 (°C)	pH	DO (mg/L)	濁度 (度)
a	a-1	表層	0.50	31.0	8.1	8.2	0.9
		中層	10.60	30.2	8.1	7.8	1.0
		底層	20.70	29.5	8.0	6.1	
	a-2	表層	0.50	31.0	8.1	8.6	0.9
		中層	25.35	29.5	8.1	7.9	0.4
		底層	50.20	23.0	7.9	7.8	1.2
	a-3	表層	0.50	29.8	8.1	8.0	0.9
		中層	49.25	26.5	8.1	7.8	0.8
		底層	98.00	20.5	7.8	6.2	0.6
b	b-1	表層	0.50	30.0	8.1	6.8	1.3
		中層	10.90	30.2	8.1	6.5	1.3
		底層	21.30	29.0	8.0	5.7	1.1
	b-2	表層	0.50	31.0	8.1	9.1	0.9
		中層	24.90	29.5	8.1	9.4	0.9
		底層	49.30	22.5	7.9	8.9	1.0
	b-3	表層	0.50	30.5	8.1	9.8	0.7
		中層	49.30	27.0	8.0	9.0	0.6
		底層	98.10	21.0	7.9	8.2	1.4
c	c-1	表層	0.50	31.0	8.1	8.8	0.9
		中層	10.90	30.5	8.1	7.9	1.3
		底層	21.30	30.5	8.1	6.6	0.5
	c-2	表層	0.50	29.2	8.1	7.8	1.3
		中層	25.35	26.5	8.1	7.3	0.9
		底層	50.20	21.5	7.9	5.0	0.6
	c-3	表層	0.50	27.5	8.1	8.6	1.2
		中層	49.65	23.5	8.0	8.0	0.9
		底層	98.80	19.0	7.9	7.8	0.9

水素イオン濃度 (pH) の基準
pH : 7.8~8.4

溶存酸素量 (DO) の基準
一般 : 6mg/L以上
内湾夏季底層 : 4.3 mg/L以上

③漁業等の実態調査

海洋生物の現地調査結果（卵・稚魚）

- 5目7科16種の魚卵、及び5目10科12種の稚仔魚が確認された。今回の現地調査では、重要な種は確認されなかった。
- 魚卵の種類数は地点間で大きな差はなく、個体数は岸よりの地点で多い傾向がみられた。アオヤガラやウシノシタ科といった比較的浅所で生息する魚類の卵が多く確認された。

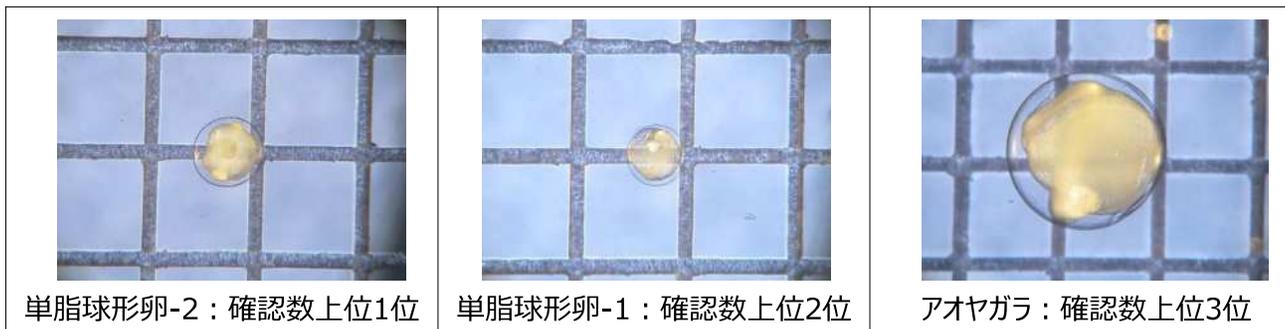


写真 魚卵の確認数上位3位の種の写真



写真 稚仔魚の確認数上位3位の種の写真

③漁業等の実態調査

海洋生物の現地調査結果（動物プランクトン）

- 10門15綱14目22科94種の動物プランクトンが確認された。種類数は地点間で大きな差はなかった。
- 調査では顎脚綱（カイアシ類）の種が多く確認され、確認数の上位3種もカイアシ類が占めた。カイアシ類は海洋での動物プランクトンのなかで一般的に最も量が多く確認される種類であり、イワシ類などの動物プランクトン食性魚類のみならず、あらゆる魚類の仔稚魚期の餌として重要な役割を持つ種である。

 <p>アゴアシ綱カイアシ亜綱の一種 ノープリウス幼生 Copepoda (nauplius) : 確認数上位1位</p>	 <p>オイトナ科 Oithonidae (copepodite) : 確認数上位2位</p>
 <p>パラカラヌス科 Paracalanidae (copepodite) : 確認数上位3位</p>	

写真 動物プランクトンの確認数上位3位の種の写真