

議事 2

今年度の進捗状況

- 漁業影響調査
- 海象（解析）
- 風況調査
- 事業性の検証
- 「地消」について
- 視察
- コミュニケーション
- 環境影響評価に向けての検討

漁業影響調査

- 漁業影響調査の目的
- 水温
- 音の影響 —環境省調査による久慈市沖でのバックグラウンド騒音測定値—
- 魚礁を用いた漁業協調策のケース想定
- 漁業者向けリアルタイム情報提供
- 漁業協調に資する今後の論点

漁業影響調査の目的

■ 実施目的

導入可能な漁業協調策の検討に資するために、現地調査及び資料調査結果により漁業の現況と影響を考察する。

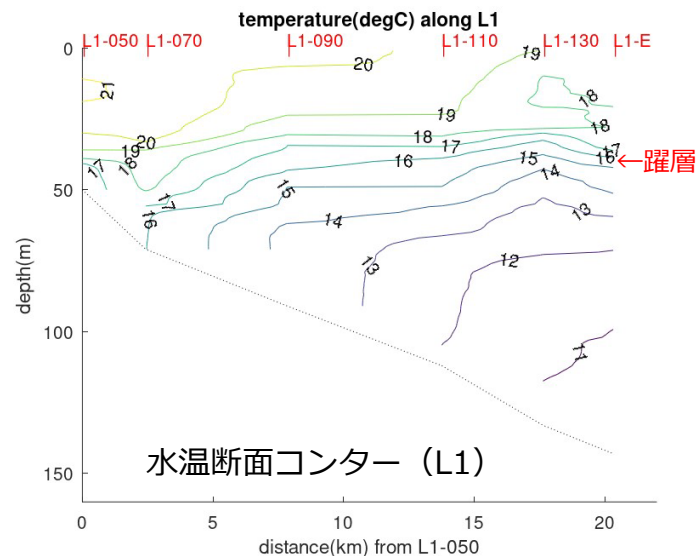
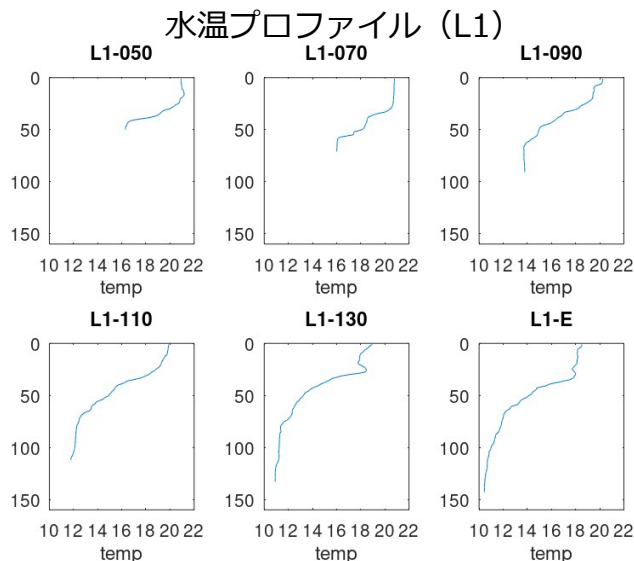
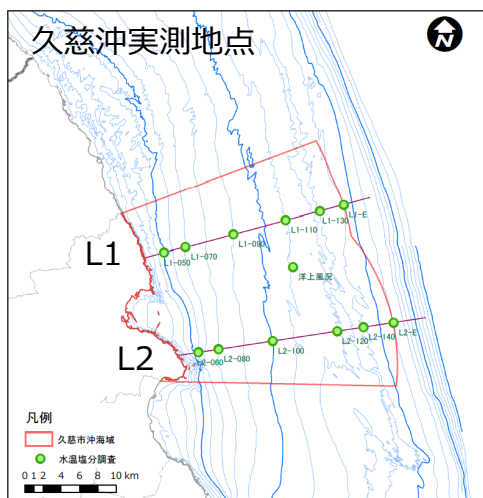
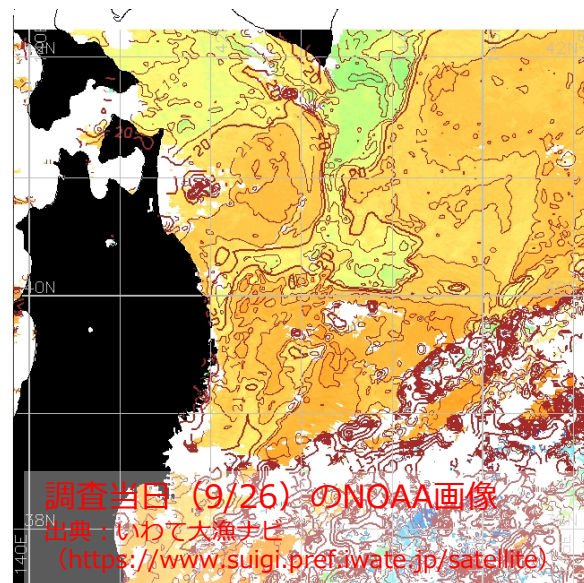
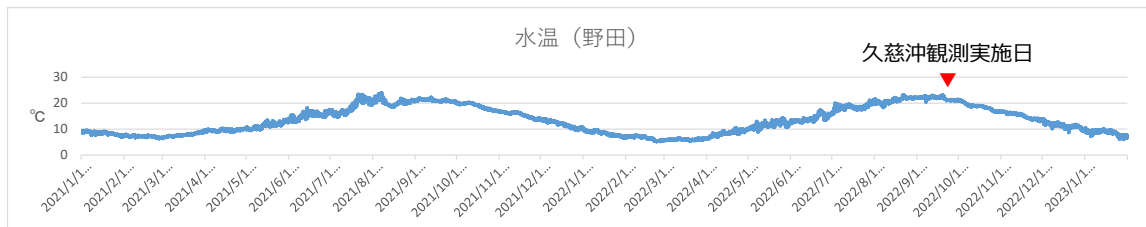
今年度は、現地調査及び資料調査結果に基づき、魚類の動向と環境（水温）との関係や音の影響を把握する。

- 海洋水産技術協議会（2022）* によると、漁業影響は主に以下の2点に大別される
 - 建設工事や施設の存在により漁業の操業が制限される影響
 - 工事や施設の運転により発生する水中音等による漁場環境の変化が水産生物の現存量や来遊量を変化させる影響
- *海洋水産技術協議会（2022）：「洋上風力発電施設の漁業影響調査実施のために」
- 上記漁業影響の要素を加味した把握を行うため下記調査を実施
 - 水温：漁場の環境条件として水温の鉛直分布を追補調査
 - 水産統計：近年海水温上昇等の海洋環境変化を念頭に置いた漁獲魚種の動態を把握
 - 操業実態：当該海域の空間利用の実態を把握し洋上風力発電導入及び漁業協調検討に資する
 - イカ実験取材：洋上風力発電事業の影響要因である音に対する漁獲生物として、スルメイカを対象とした実験について取材し、関係漁業団体への情報提供に資する
 - 漁業団体コミュニケーション：地先漁業者をはじめ、沖合で操業する団体（大臣許可・知事許可の団体）とも広く意見交換し、漁業協調の可能性拡大に資する
 - 漁業協調策検討に向け：これまでの調査成果・コミュニケーション結果を踏まえ予察

水温 (1/2)

■ 調査結果 (秋季 : 9/26)

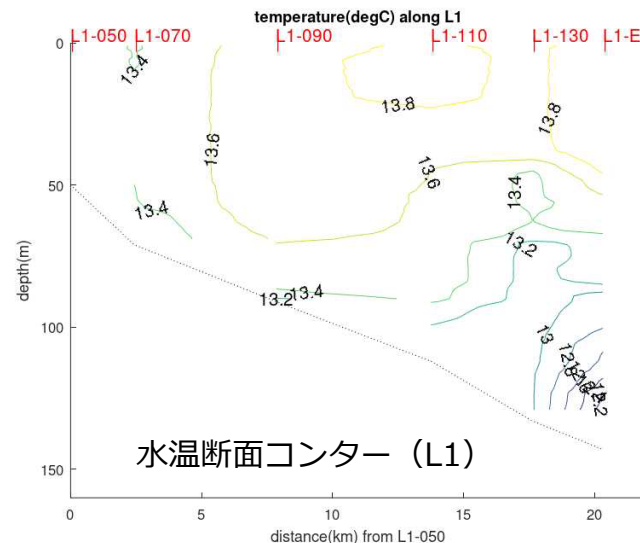
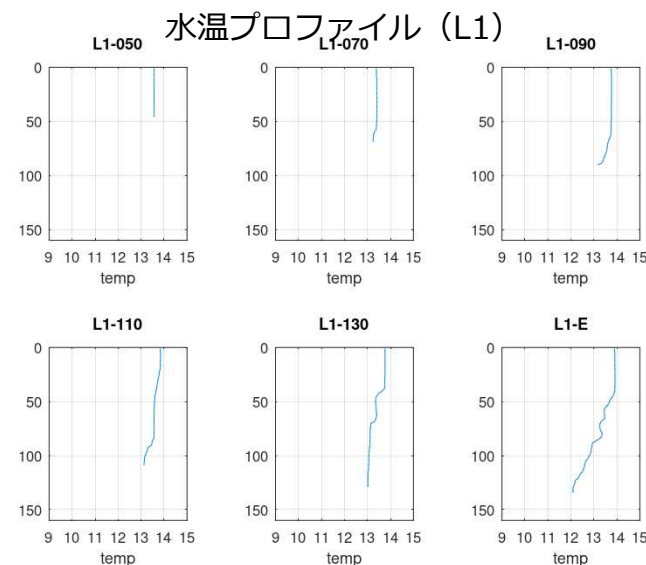
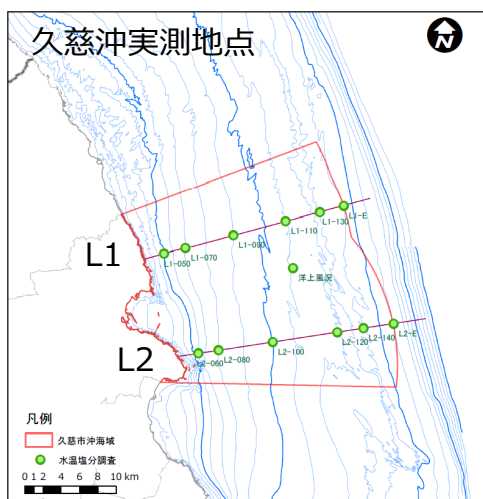
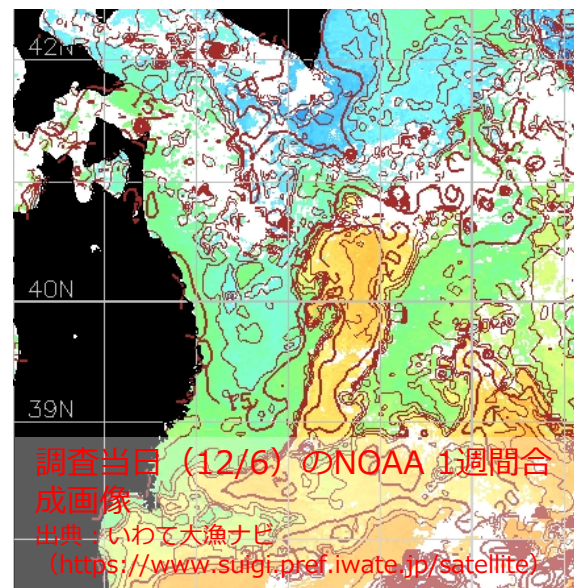
- NOAA・「野田」定地水温情報とも、表層は約20℃
- 久慈市沖実測値も海水面は20℃前後であるものの、水深50m付近に温度躍層が見られ、底層は15-10℃前後
- 低温底層水を活用した温暖化緩和策の可能性



水温 (2/2)

■ 調査結果 (冬季: 12/6)

- 「野田」定地水温情報によると、表層は約12℃
- 久慈市沖実測値の海水面は13.5℃前後、水深100m付近まで変化なく、底層は12-14℃
- 概ね温度躍層が解消され、水深の深い側で若干残存する程度



音の影響— 環境省調査による、久慈市沖でのバックグラウンド騒音測定値 — (1/3)

■ 事業名

- 令和2年度 海域における水中音響調査委託業務
(アジア航測株式会社・株式会社KANSOテクノス、2021年)

■ 調査諸元

- 環境省が令和2年度(2020年度)に実施
- 実施時期：夏季及び冬季の2回
- 調査地点：日本沿岸10箇所

■ 目的

- 全国の様々な海域において、現況の海域の水中音の状況を統一手法により測得
- データを解析して環境影響評価に活用できる基本情報としてとりまとめ、適切な環境配慮のもとに洋上風力発電の導入促進に資する

■ 方法

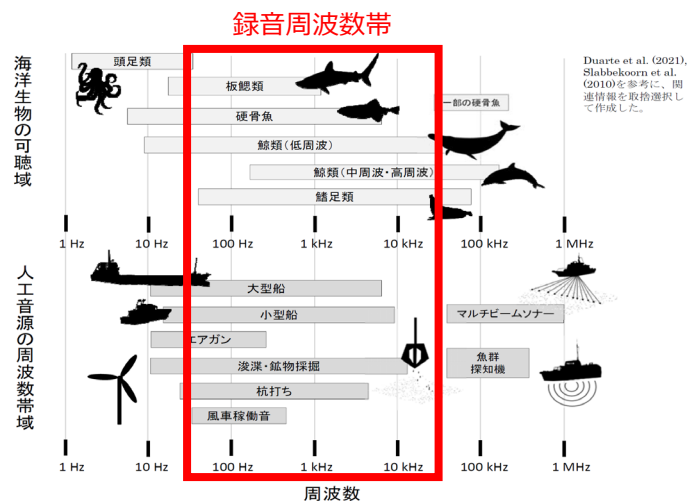
- 録音周波数帯20Hz~20kHzの水中音響録音機器を海底上3mに係留
- 音を発する可能性がある金属物の使用を極力排し、擦れ音や自己雑音の発生を極力排除

■ 測定水深

- 久慈市沖以外：27~56m 久慈市沖：77m



環境省水中音調査地点

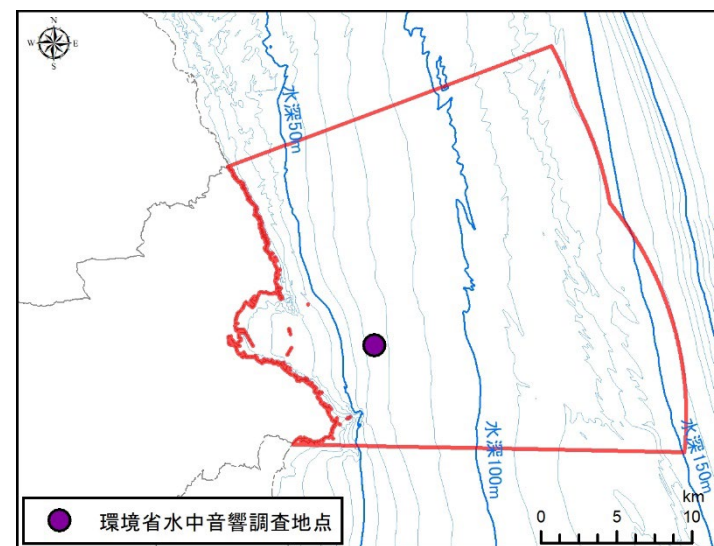


Duarte et al. (2021), Slabbekoorn et al. (2010)を参考に、関連情報を取捨選択して作成した。

音の影響— 環境省調査による、久慈市沖でのバックグラウンド騒音測定値 —(2/3)

■ 久慈市沖での測定結果（2020年8月・12月）

- すべての時間帯に渡って船舶音が確認され、300Hz以下の音圧レベルが定常的に大きい
- 船舶音は、周囲に港湾が位置する岩手県久慈市沖等で顕著で、常に船舶音が確認されていたことから音圧レベルが一定して大きい
- 他の海域でも船舶音は確認されるが、音圧レベルとしては岩手県久慈市沖と比較すると小さい
- 夏季21時台に日周期的に魚類の鳴音を確認（500～1kHz付近の周波数帯域）；鳴音を発する魚類の主な繁殖期が春から夏であることによるものと考えられる

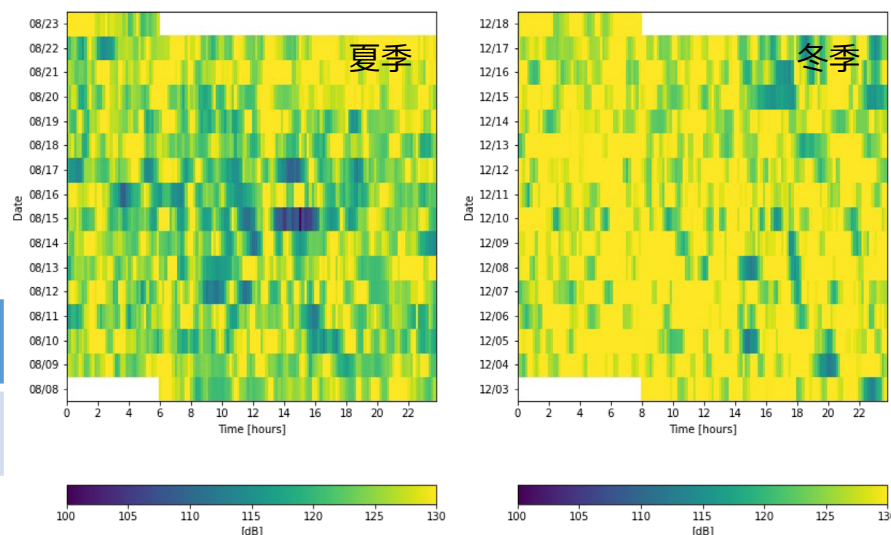


出典：「令和2年度海域における水中音響調査委託業務報告書」
（アジア航測株式会社・株式会社KANSOテクノス、2021年）

■ 魚類への影響（知見）との対比

| 段階 | 摘要 | 音圧レベル |
|-------|-----------------------------------|-----------|
| 誘致レベル | 魚にとって快適な音の強さ、興味のある音であれば音源方向に寄ってくる | 110～130dB |

出典：「水中音の魚類に及ぼす影響」（日本水産資源保護協会、1997年）

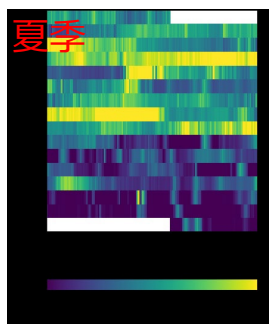


久慈市沖調査結果；OA値（全周波数帯合成値）

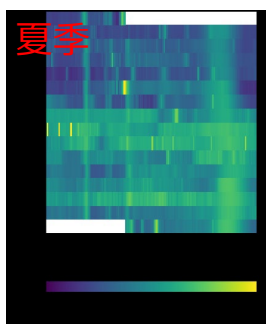
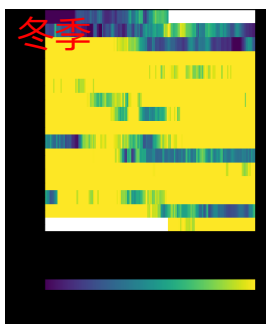
音の影響— 環境省調査による、久慈市沖でのバックグラウンド騒音測定値 —(3/3)

■ 他海域の測定例

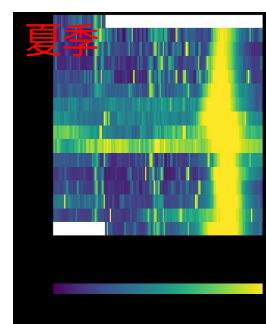
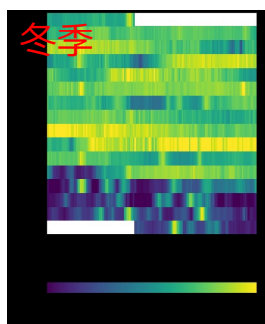
- 石狩市沖・横須賀市沖は冬季が夏季よりも明瞭に高くなっている
- 横須賀市沖については“シンカー等が周辺の岩礁に衝突する音”との記載あり、“実際の環境水中音の音圧レベルは比較的小さい”
- 全体的には、久慈市沖に比べ水中音のレベルは小さい



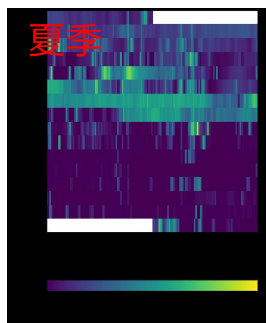
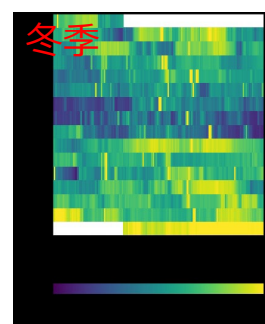
北海道石狩市沖（水深56m）



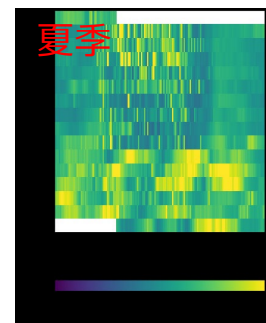
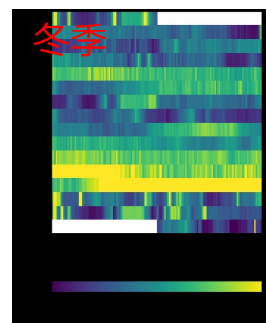
秋田県由利本荘市沖（水深51m）



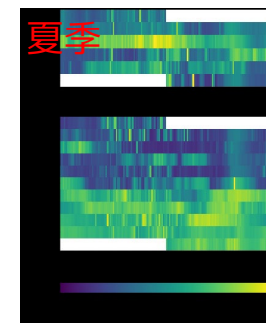
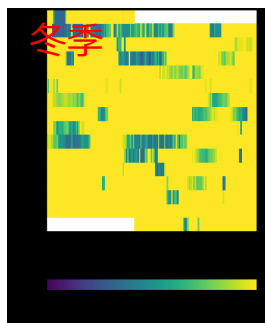
宮城県山元町沖（水深28m）



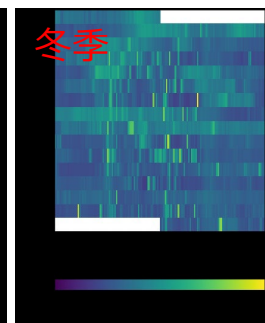
新潟県村上市沖（水深30m）



神奈川県横須賀市沖（水深27m）

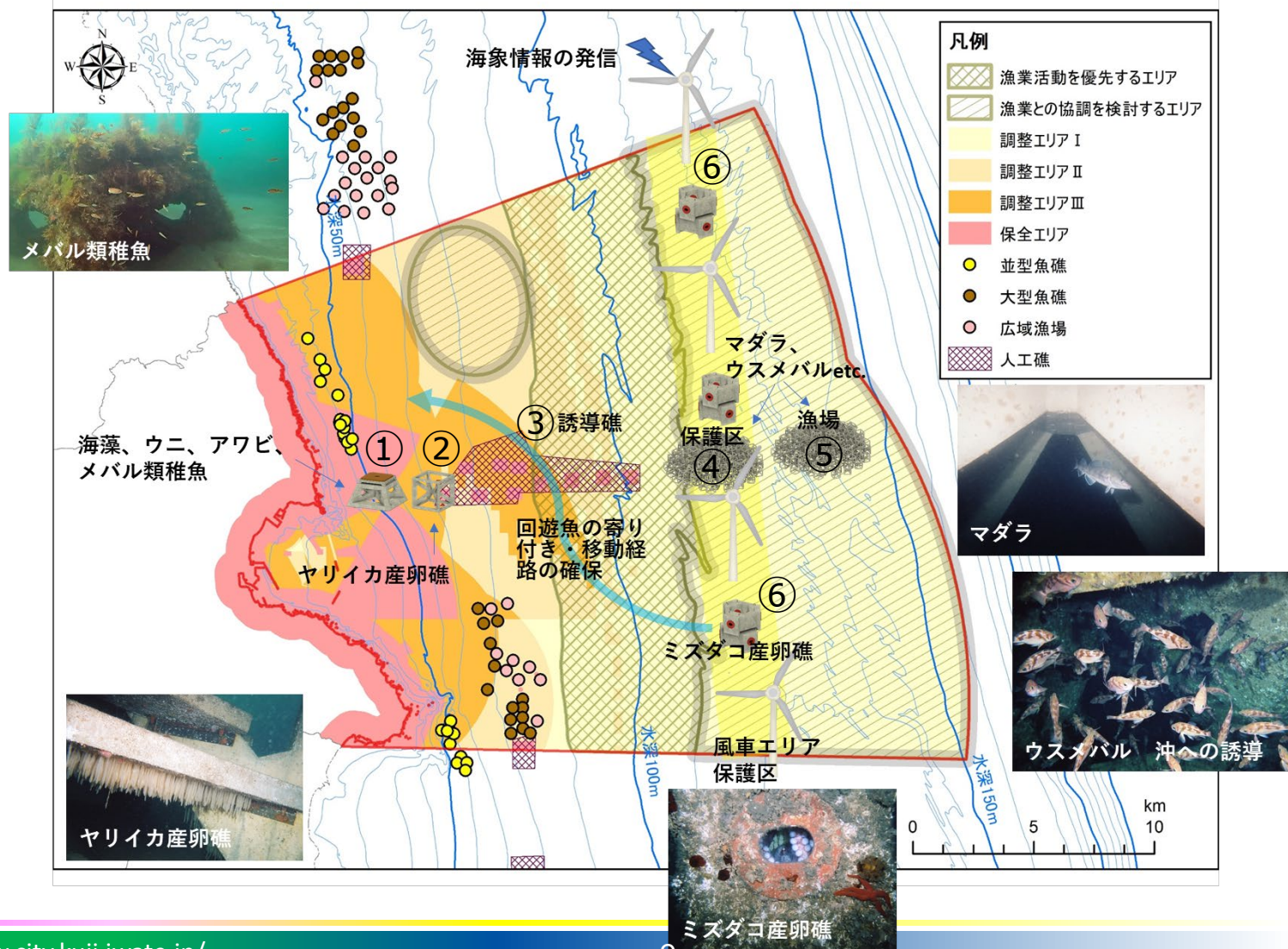


三重県志摩市沖（水深45m）



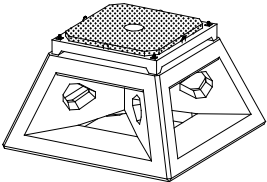
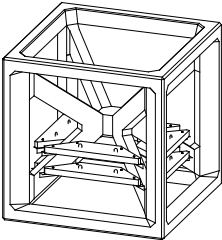
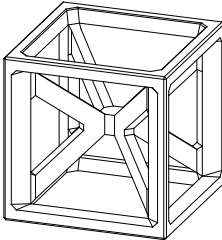
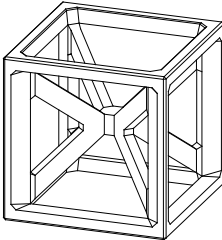
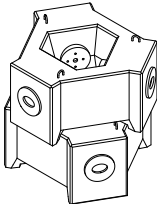
魚礁を用いた漁業協調策のケース想定 (1/2)

■ 調査結果をベースに、WSのご意見を踏まえたイメージ



魚礁を用いた漁業協調策のケース想定（2/2）

- 想定した機能に応じた魚礁を設置した場合の金額試算 — コンクリート魚礁の一例 —
 - ・ 既存魚礁を活用しながら、魚類の生活史を考慮した沿岸⇔沖の移動を促進するプラン
 - ・ ④・⑤は特に高さを出すことを念頭に1山100個程度を想定
 - ・ 工事費：約2.7億円

| 漁場造成の主な目的 | ①海藻、ウニ、アワビ、メバル類稚魚の保護育成 | ②ヤリイカ産卵礁 | ④成魚の保護区 | ⑤成魚の生産漁場 | ⑥ミズダコ産卵礁 | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|------------|
| 参考姿図 |  |  |  |  |  | |
| 縦×横×高さ (m) | 2.90×2.90×1.83 | 3.30×3.30×3.30 | 3.30×3.30×3.30 | 3.30×3.30×3.30 | 1.611×1.710×1.590 | |
| 空中重量 (t) | 10.580 | 11.293 | 9.881 | 9.881 | 3.94 | |
| 空m ³ (m ³) | 10.3 | 35.9 | 35.9 | 35.9 | - | |
| 工事費 (円) | 1個当りの工事費 | 733,000 | 1,126,000 | 767,000 | 789,000 | 417,000 |
| | 設置個数 | 50 | 50 | 100 | 100 | 50 |
| | 合計工事費 | 36,650,000 | 56,300,000 | 76,700,000 | 78,900,000 | 20,850,000 |
| | 総工事費 | 269,400,000 | | | | |

漁業者向けリアルタイム情報提供（1/2）

■ データソース

- 「久慈市沖共同調査コンソーシアム」のご協力を得て、同コンソーシアムが実施する洋上観測(FL)により得られる海面部・海中情報を、漁業協調試行のためリアルタイムで提供

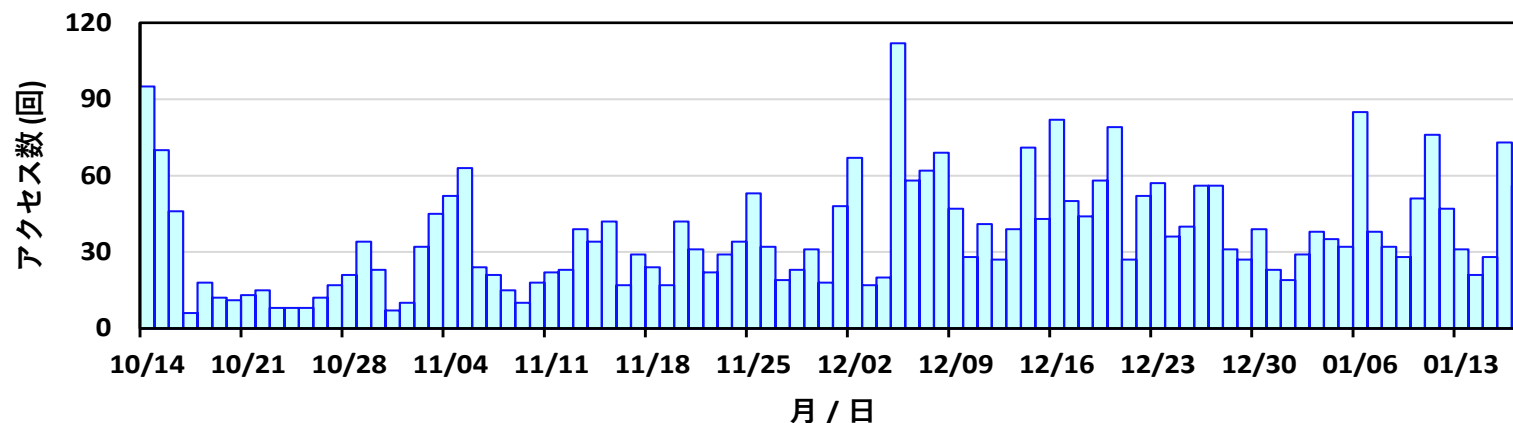
■ リアルタイム観測データサイト紹介先

- 久慈市沖海域及びその周辺で操業の可能性のある団体

漁業者向けリアルタイム情報提供（2/2）

■ リアルタイム観測データサイトアクセス数

- 10/14コンソーシアム各社にサイト公開、直後にアクセス数増加
- 関係漁業団体に本格的にサイト公開した12月以降アクセス数増加、コンスタントに30程度のアクセス、最大で80~100以上



漁業協調に資する今後の論点

■ 風車立地空間と既存漁法との親和性

- 事業実施海域の設定、海域の特性に応じた形式が明確になった時点で、各漁法操業の“空間スケール”対比、風車及び魚礁の配置を微調整

■ 漁獲と流通の連携による高付加価値化

- 「魚礁を用いた漁業協調策」でターゲットとするヤリイカ、ウスメバル、タコ類、マダラは、漁業資源として有望
- 漁獲種のブランディングと効果的な流通

■ 新展開 — 得られる電力を利用した新事業 —

- ex) ウニの冬季陸上畜養（磯焼け対策）、サケ稚魚畜養（回帰率上昇（健苗の放流・適期放流）、低温深層水の活用）等

■ 漁業の脱炭素化を久慈市から

- “2040年までに、農林業機械・漁船の電化・水素化等に関する技術の確立を目指す”（「みどりの食料システム戦略」（2021年、農水省））

■ 鉛直水温等調査結果の活用

- 3D流れ予測システムへの発展（来年度モデル試作）；風車設置時の施工性検討と漁場探索の両面に寄与を期待

海象(解析)

- 海象解析の目的・内容
- 波浪

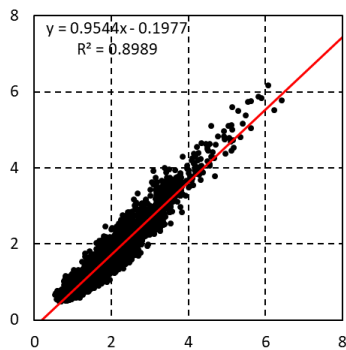
海象解析の目的・内容

■ 目的

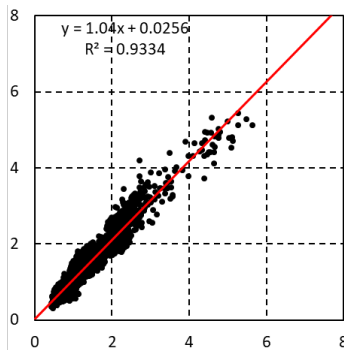
- 令和3年度で取得した流況及び波浪調査の結果より、洋上風力発電施設の施工性及び構造検討に向けた整理・解析を行う。

■ 内容

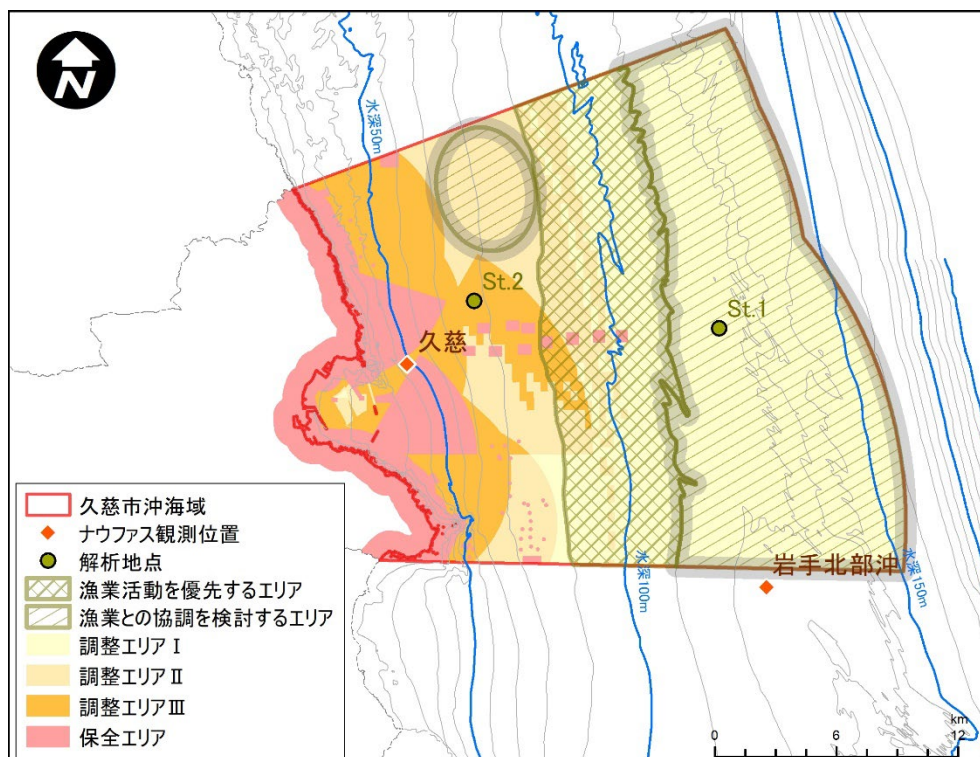
- 久慈市沖海域最寄りのナウファス局の直近10年間のデータを用い、波浪の1年・50年極値を、極値統計解析により算出する。
- ナウファス局は「岩手北部沖」と「久慈港」の2局あり、「岩手北部沖」は現地調査地点St.1と概ね同等の離岸距離・水深
- ナウファスと現地調査データとの相関（波高・波向）は良い。



St.1/「岩手県北部沖」
波高相関



St.2/「久慈港」
波高相関



波浪

■ 結果

極値統計解析による極値有義波・最高波の推計値と、参考として2021年当該海域での現地調査結果（最高波高を観測した2-4月期）を示す。

【極値統計解析】

| 地点 | 再現期間 | 有義波 | | | 最高波 | |
|--------|------|------------|--------------|---------------|------------|---------|
| | | 確率波高推定値(m) | スペクトル有義波高(m) | ピークスペクトル周期(s) | 確率波高推定値(m) | 極値波高(m) |
| 岩手県北部沖 | 1年 | 6.76 | 7.1 | 9.5~12.2 | 13.04 | 13.0 |
| | 50年 | 12.12 | 12.8 | 12.7~16.3 | 24.73 | 24.7 |
| 久慈港 | 1年 | 5.94 | 6.3 | 8.9~11.4 | 11.69 | 11.7 |
| | 50年 | 9.4 | 9.9 | 11.2~14.4 | 17.05 | 17.1 |

【参考；2021年現地調査（2-4月）】

| 地点 | 有義波 | | 最高波 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 波高(m) | 周期(s) | 波高(m) | 周期(s) |
| St. 1 | 6.18 | 9.6 | 11.29 | 8.9 |
| St. 2 | 5.44 | 9.5 | 9.44 | 8.8 |

※ 極値有義波・最高波の推計値は、今後浮体の設計等に活用される。

風況調査

- 陸上風況観測状況
- 参考) 洋上風況共同調査

風況調査：陸上風況観測状況

■ 実施目的

浮体式洋上風力発電施設による発電出力を想定し、事業計画をより具体的に進めていく情報として、対象区域の精緻な風況の情報を得るための調査を実施する。

■ 観測方法

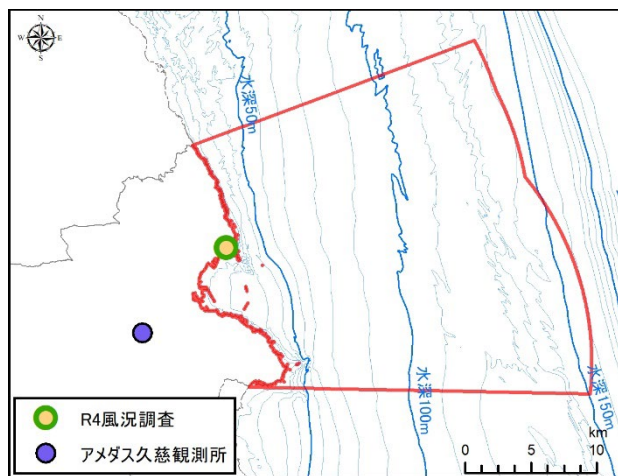
陸上の風況観測マスト及び鉛直ライダー併用による調査

■ 観測場所

あーとびる麦生（1地点）

■ 観測期間

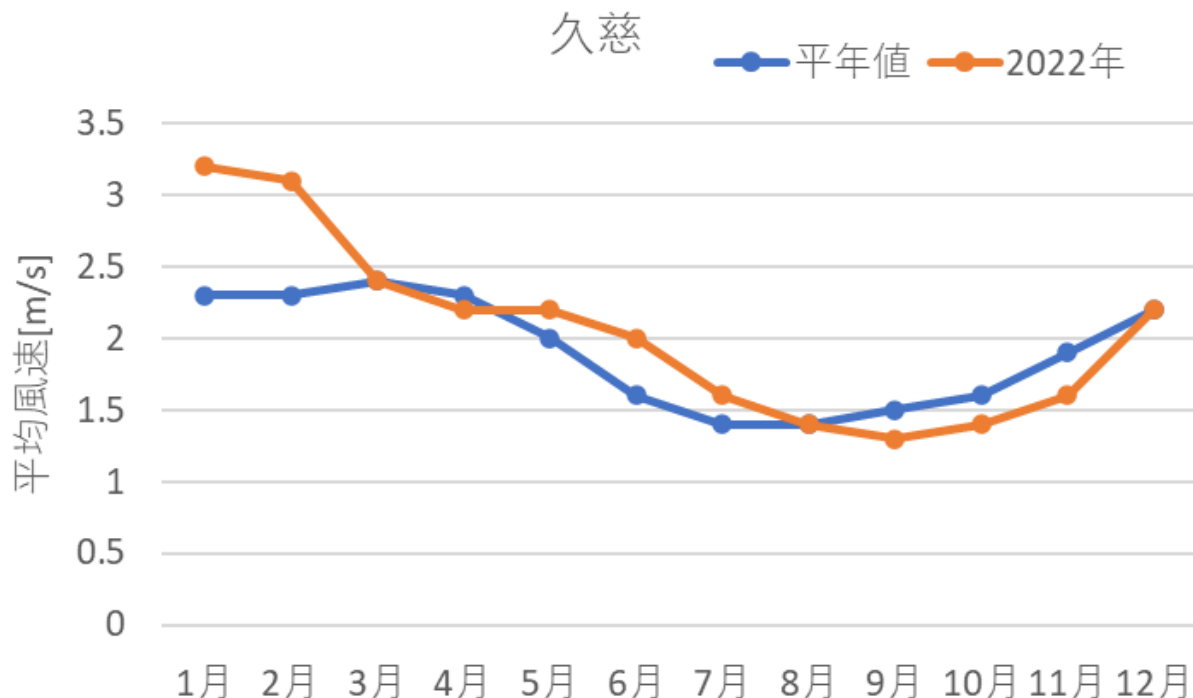
観測時期：2022年10月1日から1年間



風況調査：近隣アメダスの平均風速

■ 平年値と2022年度の比較

- 10月～12月における平均風速は、平年値と比較すると弱風傾向であった。



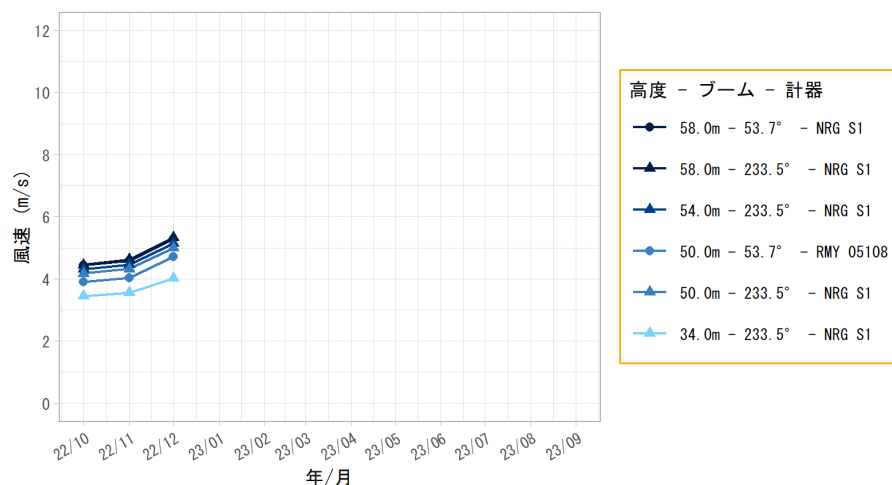
※気象庁アメダス「久慈」。平年値は1991～2020年の30年平均値を示す。

風況調査：陸上風況観測データ(1/2)

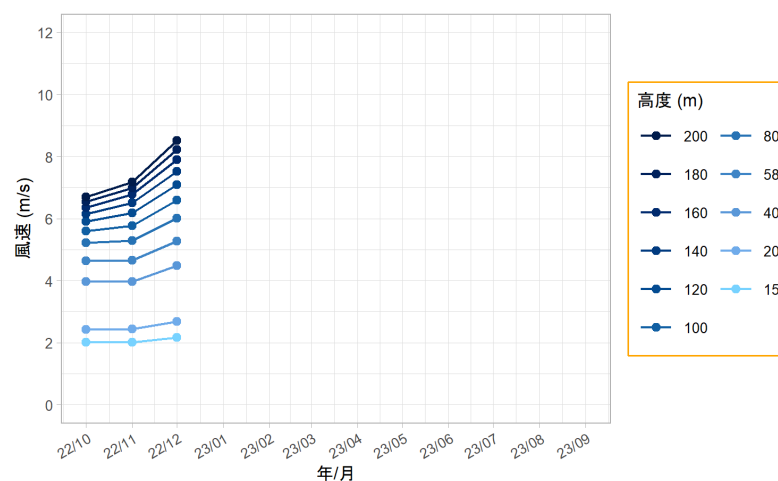
■ 10月～12月の平均風速

- 10月から12月にかけて、高風速となる傾向であった。
- 高高度ほど、月別の風速変動は大きい傾向であった。
- 58m高での期間平均風速は、マスト観測が4.78m/s、ライダー観測が4.83m/sであった。

<マスト観測>



<ライダー観測>

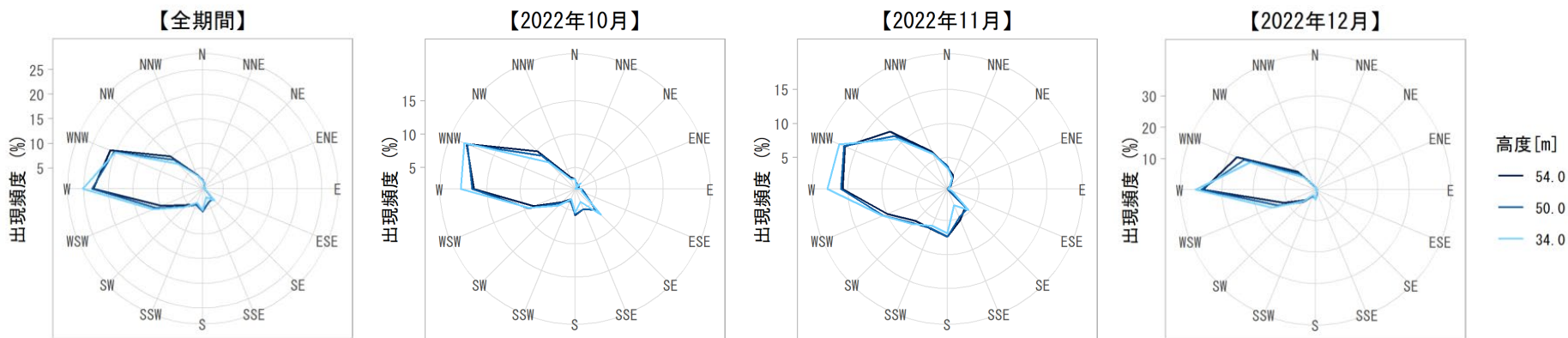


風況調査：陸上風況観測データ(2/2)

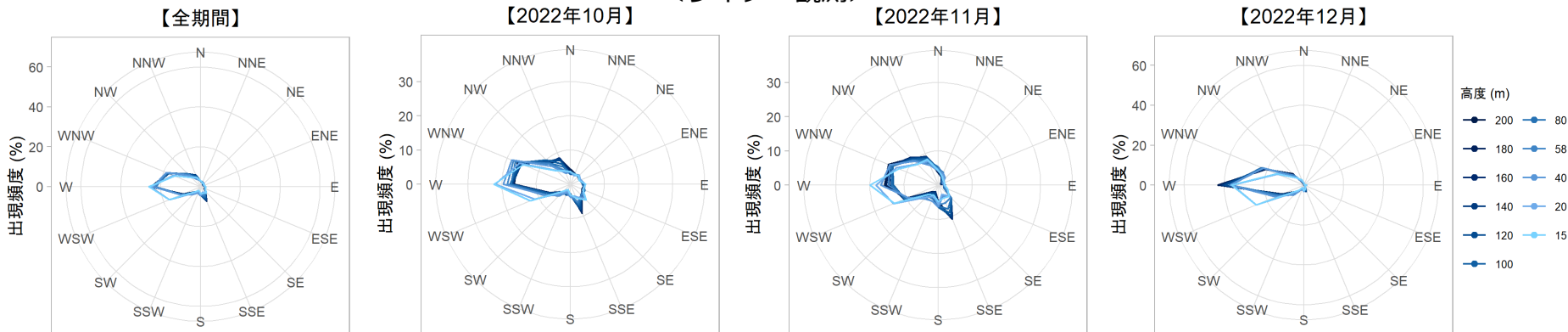
■ 10月～12月の風向特性：風向別出現頻度

- 風向別出現頻度は、期間を通して西南西～西北西の風が大半であり、西風が卓越していた。
- 高度による顕著な差は見られなかった。

<マスト観測>



<ライダー観測>



風況調査:参考)洋上風況共同調査

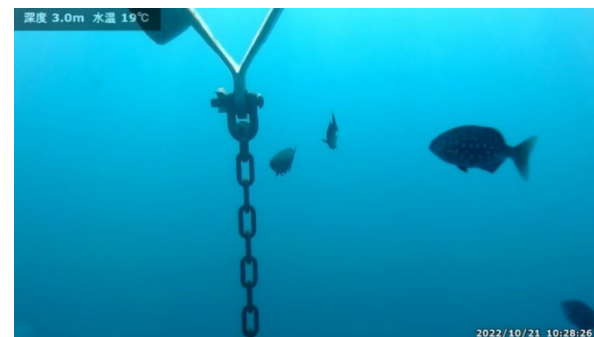
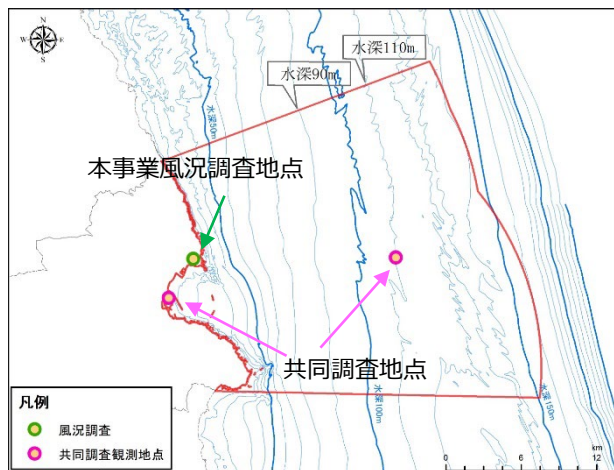
洋上でのハブ高の風況データを取得するために「久慈市沖共同調査コンソーシアム」が洋上観測を実施する。対照地点として陸上マスト・ライダー観測を併設する。

■ 実施内容

- “久慈市沖海域”1地点でフローティングライダーによる観測を実施
- 対照地点として、港湾区域において陸上マスト・ライダー観測を併設

■ 進捗状況

- 観測機器を設置し、10月1日から観測中
- コンソーシアム参加企業のご協力によりリアルタイム観測データを関係漁業者に提供



フローティングライダー下部：魚類の
蛸集状況；イスズミ（本州中部以南、
浅海の岩礁域に生息）

(久慈市沖共同調査コンソーシアム 資料)

事業性の検証

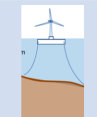
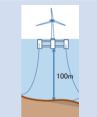
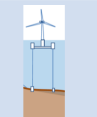
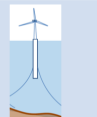
- ケース想定（補足）

ケース想定(補足) (1/2)

■ ケースを想定するにあたっての現状の整理

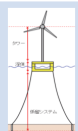
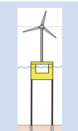
- 現段階での、調査により明らかになった当該海域の特性、特に海底地質の状況からドラッグアンカーの選択が可能
- ドラッグアンカーを選択する場合、技術開発動向も考慮すると、カテナリー係留・バージ又はセミサブ型浮体の選択が可能
- その他のアンカー、特にパイル及びサクシンの選択を検討するにあたっては詳細な地盤情報が必要であり、柱状採泥・CPT等の方法で海底浅層の物性把握が必要
- 浮体式の技術は効率化・低コスト化も含め活発な技術開発・実証がなされているところであり (ex. 「グリーンイノベーション基金事業/洋上風力発電の低コスト化」プロジェクト)、最新・将来的な技術開発動向を注視
- 最終的に、当該海域の風況・海象・地盤等自然条件、漁業・海運等の先行利用の状況等を考慮し、最適手法を想定する

【浮体】

| 形式 | バージ型 | セミサブ型 | TLP | スパー型 |
|--------|---|---|---|---|
| 外観 |  |  |  |  |
| 特徴 | 主に底面が平らな箱舟(バージ)で、水面との接触面が増すことで安定度を高める | 浮体を所定の喫水まで沈めて半潜水状態となる形式で鉛直動揺の低減を図る | 強制的に半潜水させた浮体と海底を緊張係留ラインで結び、緊張力を利用して動揺抑制 | 円筒ブイ型の浮体の大部分を没水させ、重心を下げることで浮体を安定させる |
| メリット例 | 構造が単純で低コスト化可。設置時の施工が容易 | 港湾施設内で組立可能、浮体動揺小 | 係留による占用面積小、上下方向の動揺小 | 構造が単純で製造容易、低コスト化可 |
| デメリット例 | 暴風時の浮体動揺が大 | 構造が複雑 | 係留システムのコスト高 | 施工に水深を要し設置難 |
| 技術開発動向 | 実用化済 事例：北九州響灘 | 実用化済 事例：福島市沖 | 研究開発段階 | 実用化済 ※大型化は研究開発段階 事例：五島市沖・福島市沖(アドバンスドスパー) |


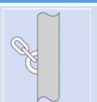
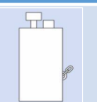
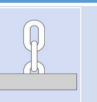
出典：NEDO (2018) 「浮体式洋上風力発電技術ガイドブック」
 エネ庁 (2021) 「「洋上風力発電の低コスト化」プロジェクトの研究開発・社会実装計画 (案)の概要」

【係留】

| 形式 | カテナリー係留 | 緊張係留 (TLP) |
|--------|---|---|
| 外観 |  |  |
| 特徴 | 懸垂線形状の係留ラインの自重(中間ブイ又は中間シンカーを置く場合は、係留ラインの自重に加え中間ブイの浮力又は中間シンカーの自重)によって係留力を得るもの | 強制的に半潜水させた浮体と海底を緊張係留ラインで結び、強制浮力によって生じる緊張力を利用して係留される型式 |
| メリット例 | 一般的で実績多。 | 係留による占用面積小、上下方向の動揺小 |
| デメリット例 | 係留による占用面積大 | 施工難 |
| 技術開発動向 | 実用化済 適用浮体形式：バージ・セミサブ・スパー | 研究開発段階 適用浮体形式：TLP |

出典：NEDO (2018) 「浮体式洋上風力発電技術ガイドブック」
 エネ庁 (2021) 「「洋上風力発電の低コスト化」プロジェクトの研究開発・社会実装計画 (案)の概要」
 洋上風力発電施設検討委員会 (2020) 「洋上風力発電設備に関する技術基準の統一的理解。」

【アンカー】

| | ドラッグアンカー | パイルアンカー | サクシンアンカー | 重力アンカー |
|------|---|---|---|---|
| 外観 |  |  |  |  |
| 海底条件 | 粘性性堆積物の海底に最適 | 海底条件に関係なく広く適応 | 緩い砂質土等 | 堅い土壌条件 |
| 設置 | 容易 | 打ち込み時のハンマー音が大きい | 比較的容易 | サイズ大、重量が増えるとコスト高 |
| 撤去 | 原状回復可能 | 困難 | 容易 | 困難 |

出典：(NEDO 2018) 「浮体式洋上風力発電技術ガイドブック」

ケース想定(補足)(2/2)

■ 浮体式洋上風力発電に係るコスト

- 単機出力10MW×200基(総出力2GW)の試算ケースで322円/W(発電コスト14円/kWh)(低炭素社会戦略センター、2020)
- 福島沖実証事例では商用ベースで建設コスト800円/W(発電コスト36~45円/kWh)と試算
- 現段階で国内で稼働する浮体式洋上風力発電施設が無いため、十分な検証はできないが、2021年に実施した事業者ヒアリングでは、当該海域での採算性のある事業規模として300~700MWとの回答、採算ラインとしては再エネ海域利用法の範疇となる規模が想定される

※浮体式洋上風力発電施設の採算ラインについては海外の事例を含め引き続き収集する

■ 基地港湾について

- 久慈港への基地港湾の誘致は、当該海域への浮体式洋上風力発電導入の低コスト化に資する条件のひとつであり、県・国による基地港湾検討の動向も注視する
 - 2022年5月に、港湾管理者より新たな基地港湾として久慈港の指定の意向を提出
 - 県で久慈港長期構想を策定中(2022年10月に、港湾・漁業・産業関係者等が参加し第1回検討委員会開催)
 - 国・県・市で勉強会を実施

「地消」について

- 久慈市における電力の地消の全体像

久慈市における電力の地消の全体像

■ 地消の範囲

- 久慈市域 + 北岩手地域循環共生圏（横浜市を含む）

■ 売電の体系

- 地域新電力会社を起点とした売電（一定量の電力卸）
- 久慈市域への電力供給は割安な価格設定で地域のエネルギー資源の恩恵を広く得られるようにする
- 大口需要家向けには、プレミア付販売
- 化石燃料利用の代替として、電力以外の水素・アンモニア等での供給技術動向を注視し、久慈市域への実装を検討する

■ 地消の規模

- 久慈市の消費電力量：平成27年度の電灯及び電力の合計83,718MWh（電灯71,626MWh、電力12,092MWh）

（平成28年4月から電力全面自由化となっているため集計されていない）

- 単機定格出力15MWの風力発電機で年平均風速8m/sを仮定すると、単機年間発電電力量は46.90GWhと想定、2基程度で久慈市の消費電力量と同等
- 当該海域における浮体式洋上風力発電事業は、採算性の観点から全体像としては大規模ウィンドファームが想定され、余剰分は北岩手循環共生圏への供給がイメージできる。

視察

視察（1/4）

■ 実施目的

- 浮体式洋上風車から発生する水中音ついて、知見の少ない日本近海の魚種に与える影響の実験を視察し、漁業影響検討に係る知見を得る。
- 関係する漁業関係団体との意見交換

■ 実施概要

- 実施日：2022年11月16日・17日・18日
- 視察内容：一般財団法人漁港漁場漁村総合研究所が実施する実験の視察
スルメイカの実験映像の上映
情報提供、その他ディスカッション
風車群の景観の確認
- 参加者：漁業者10名（久慈市漁協3名、洋野町1名、大間漁協4名、奥戸漁協2名）
県漁業関連団体1名

視察（2/4）

■ 実験視察

- 浮体式洋上風力から発生する水中音が蟄集する魚類の行動への影響評価を行うことを目的として実施。
- 対象魚種は、浮魚類のさば（16日）、あじ（17日）
- 水中音発生装置から放音（100、160Hz）時の魚の行動、集群傾向への影響をビデオカメラとロガーで記録し、後日解析される。
- 当日所見：放音当初はやや落ち着きのない様子が散見されるものの、次第に馴致する傾向も見られた。

（一般財団法人漁港漁場漁村総合研究所 資料）



視察の様子



実験のセット

視察（3/4）

■ スルメイカの実験映像の上映及びご講演

- 洋上風力発電施設稼働時の水中音と海洋生物の行動（漁村総研 高原様）
- 洋上浮力発電と魚礁の関係（漁村総研 伊藤常務）

■ 風車群の眺望

- むつ市、横浜町、六ヶ所村付近は陸上でも海に近い場所に風車が多数立地しており、野辺地港に面する常夜燈公園から、陸奥湾を挟んで対岸の風車群が眺望できる。常夜燈公園から風車群までの距離はおよそ14.5kmであり、洋上風車の見え方の参考とした。



ご講演の様子



常夜燈公園からの眺望

視察（4/4）

■ 視察及びご講演により得られた知見

- 実験結果の解析は今後行われるものであるが、視察時の状況では、放音直後サバ・アジにやや落ち着きのない様子が見られるものの、次第に馴致する傾向も見られた。2022年7月にスルメイカを対象に実施された実験についても、風車稼働時の低レベルの騒音には慣れる状況が見られているとの情報や、杭打ちの騒音や航路標識灯の影響についてのご示唆をいただいた。
- 魚礁とウスメバルやマダラ等久慈沖で漁獲される魚種の行動の関係のご説明、魚礁を用いた漁業協調の検討に対するご示唆をいただいた。

■ 意見交換

- 風車の撤去は大丈夫か。耐用年数は。
 - 事業計画にはあらかじめ撤去行程・費用も見込まれる。運転期間は概ね20年と考えられる。
- 船は通れるのか。工事中は全く漁ができなくなるのではないか。
 - 事業計画の検討と並行して、船舶航行安全についても検討がなされる。施工時も、全体を一度に着工するわけではないので、全く漁ができなくなることは無いと推察される。
- 洋上風車が良いものなのだととしても、どうつくるかが大事。
 - 今後も皆様と意見交換を行いながら、より良い事業となるようにしたい。
- 水槽での実験は狭い空間なので慣れるのかもしれないが、実際に海の中ではどうなるかわからない。
 - 国内での数少ない実機例（五島市沖）を視察し、魚が蝸集し漁にも好影響と聞いている。事業実現の折には実海域での検証調査がなされ、影響の有無の確認と順応的な対応を行っていくことが望まれる。

コミュニケーション

- 実施状況
- アンケート結果
- 関連産業の可能性について — 製造・組み立て・設置・O&M（浮体編） —
- 漁業団体コミュニケーション

コミュニケーション

■ 実施状況

| | 実施日 | 内容 |
|------------------------|----------------|---|
| あーとびるポスター展示 | 2022年10月30日 | <ul style="list-style-type: none">当該事業及び調査検討結果のポスター展示洋上風力発電事業の導入について意見聴取（アンケート） |
| 「第74回 海洋教育フォーラム」ポスター展示 | 2022年12月15日 | <ul style="list-style-type: none">当該事業及び調査検討結果のポスター展示魚類調査ROV映像の上映洋上風力発電事業の導入について意見聴取（アンケート） |
| 「再エネ連携自治体交流物産展」ポスター展示 | 2023年 1月25・26日 | <ul style="list-style-type: none">当該事業及び調査検討結果のポスター展示及びちらし配布魚類調査ROV映像の上映 |



あーとびるでの展示



「第74回 海洋教育フォーラム」
ロビーでポスター展示



「再エネ連携自治体交流物産展」
寒じめほうれんそうPRといっしょに
ポスター展示

アンケート実施結果（1/4）

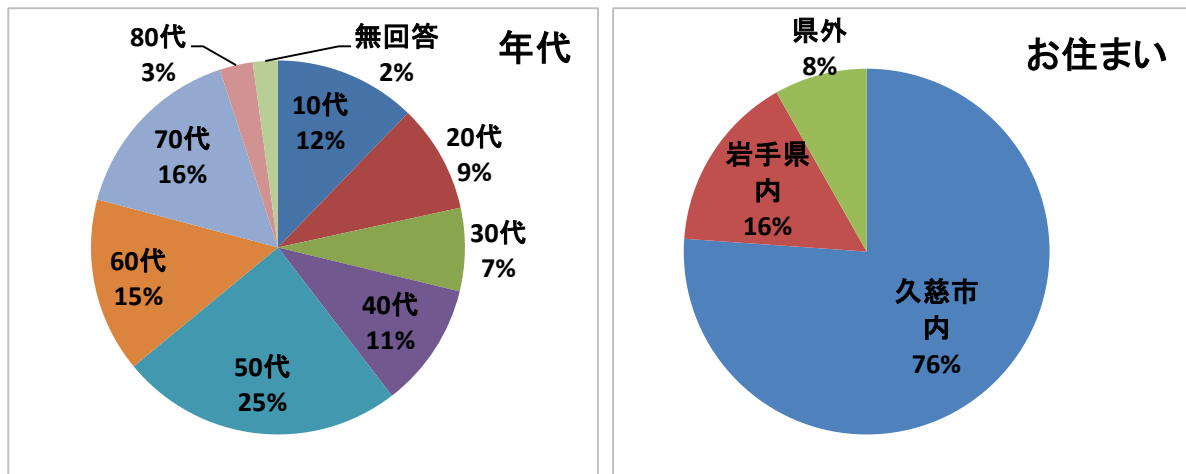
■実施概要

以下の日程で、記入式アンケートに回答いただいた。（設問は回答とともに示す）

- ・ あーとびる来訪者（2022年10月29日、30日実施）
- ・ 海洋教育フォーラム参加者（2022年12月15日実施）

■回答者の概要

- ・ 回答者数：あーとびる23名、海洋教育フォーラム116名 計139名
- ・ 市内在住者が主で、年代は50代が最も多く25%であり、70代までのその他の世代は7～16%であった。

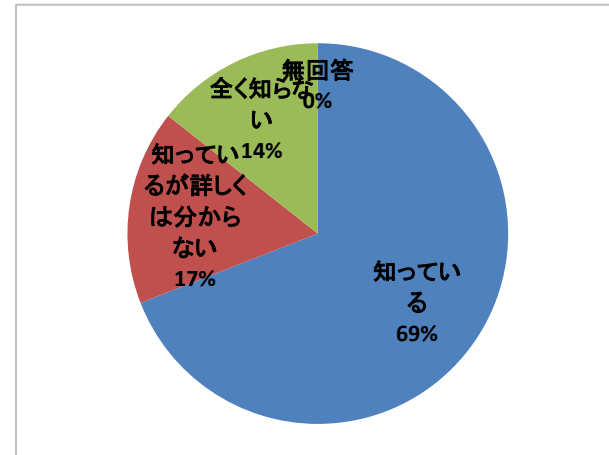


アンケート実施結果（2/4）

■ 質問と回答の概要

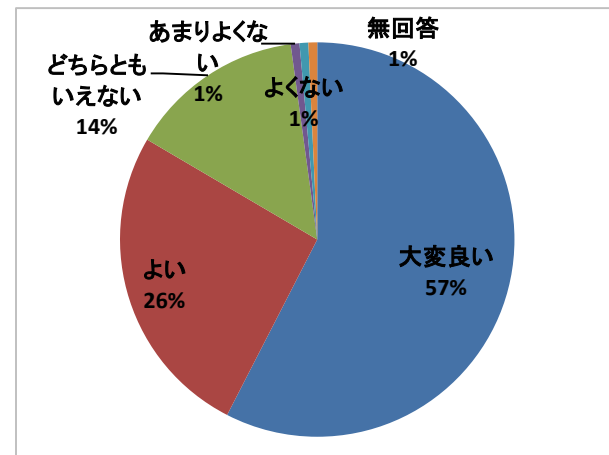
Q1 久慈市が浮体式洋上風力の導入の可能性を検討していることをご存じでしたか。

- 「知っている」（69%）が3分の2を占めた。
- 「知っている」と「知っているが詳しくは分からない」（17%）を合わせると86%になり、高い認知度となった。



Q2 洋上風力発電の導入の可能性を検討していることについて、どう思われますか。また、その理由を教えてください。

- 「大変よい」（57%）が過半数を占めた。
- 「大変よい」理由として、再生可能エネルギー（自然エネルギー）を活用することそのもの（8件）、地域振興（6件）が多く挙げられた。
- 「どちらともいえない」「あまりよくない」理由として、魚（漁業）への影響が複数挙げられた。

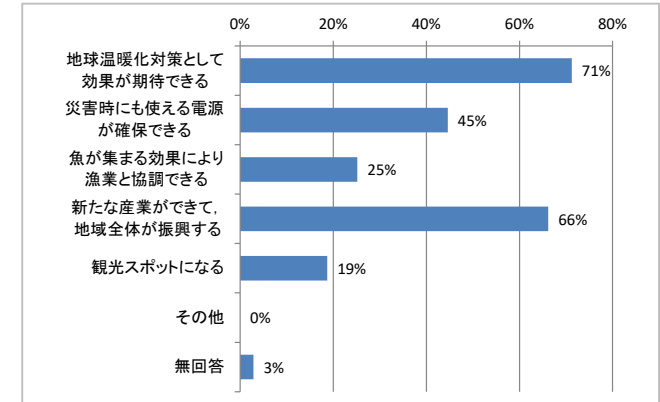


アンケート実施結果（3/4）

■ 質問と回答の概要

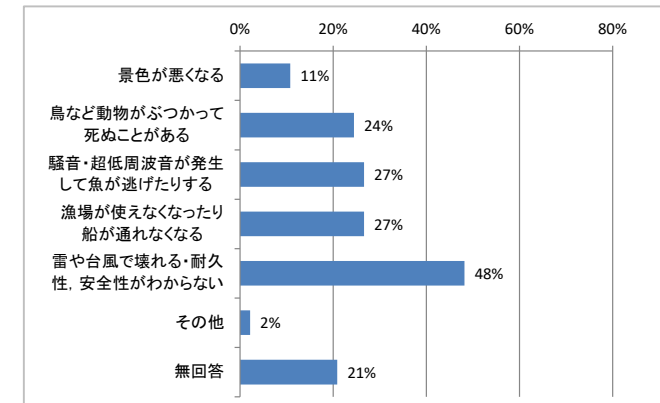
Q3 もし久慈市沖に洋上風車ができたら、どのようにいいこと・期待できることがあると思いますか。（市民に・事業者に・環境に・社会全体に）

- 「地球温暖化対策として効果が期待できる」（71%）、「新たな産業ができて、地域全体が振興する」（66%）が多数であった。
- 自由回答では、割安な電源の供給や漁業との調和を期待する意見が挙げられた。



Q4 もし久慈市沖に洋上風車ができたら、どのような悪いこと・不安なことがあると思いますか（市民に・事業者に・環境に・社会全体に）

- 「雷や台風で壊れる・耐久性、安全性が分からない」（48%）が最も多かった。
- その他、動物の衝突、騒音・低周波音による魚への影響、漁業への影響は20～30%であった。
- 自由回答では、耐久性や音による生物への影響の他、事業終了（中止）後の撤去について言及する意見が挙げられた。



アンケート実施結果（4/4）

■ 質問と回答の概要

自由記入意見

| Q2評価 | Q2 自由回答（洋上風力導入可能性検討への評価） |
|-----------|---|
| 大変良い | 自然の力を利用する、ということに大賛成 |
| | 再エネは大事 |
| | 自然のエネルギーはもったいないのでぜひ活用してほしい |
| | 自然エネルギー利用の研究が進んでほしい |
| | 自然エネルギーは大切 |
| | 再エネは必要だと思う（世界的にも） また、久慈市にとってもメリットが多いため |
| | 自然エネルギーなため |
| | CO2を出さない無尽の地産エネルギーを利用できるため |
| | 地元産業の活性化につながるため。 |
| | 地域活性化のため |
| | 働き口が増えて良いと思います。 |
| | 地域の活性化に必要 |
| | 雇用・経済波及効果が期待できるから |
| | 地域振興と地域環境に良い |
| | 積極的な洋上風力の導入検討で他地域との差別化ができる |
| 良い | 電力問題は岩手だけの問題ではないのでとても必要だと思う |
| | 未来永ごうに渡る事業として着手すべく慎重に調査すべきと思う |
| | 実現しましょう |
| | ぜひ、実用化につなげていただきたいです |
| | 原発は反対だから、自然の力で発電する方向は研究すべき |
| どちらともいえない | 石油・石炭などを使う火力発電、又原子力発電（安易に使いすぎる）よりも人間の未来に良い結果を出してくれるものだから。自然にあるものを使用するから |
| | ちょっと不安もあります。持続可能で安全な事を願います |
| | 漁業に悪影響がでないようにすべき |
| あまりよくない | 結果をみてから解答したい |
| | 経済的なメリット強く強調していたが、実際の自然に与えるリスクについて重視されているのが疑問があった。維持コストがかさむ中、自然災害への対応、具体的な支出の試算の情報共有はいただきたいと感じた |
| | 航行のじゃまになりそう 漁場を荒らしそう |

| |
|---|
| Q3 自由回答（良い事・期待できること） |
| 常時、割安な電源として供給してほしい RE100で企業誘致 |
| 漁業との調和のモデルケースとなる様願う |
| 市民として、将来が明るくなる様で、楽しみです |
| Q4 自由回答（悪い事・不安なこと） |
| 途中でぼっきり折れることはないのか 何年耐久性あるか |
| 継続的に開発されないで一過性のブーム、企業誘致は全国の地方空港の如く長期的にはマイナスとなるかもしれない |
| 騒音ストレスによる海生物への免疫の低下、平均余命の低下を報告する論文が発表された。そういった海中騒音による生態系へのリスクに十分に科学的根拠をもって留意して話を進めていただきたい |
| 外資が入ってこないか心配 |
| 海底ケーブルと漁船アンカー |
| もし、途中で計画が中止になった場合には、設備を撤去・解体して元にもどす（原状復旧）様にしてほしい |
| やってみなければ分からないと思う。他地域での結果を資料としてみる |
| 何らかの影響があるのは当然で、いずれやってみる事が大事だと思います |
| Q5 久慈市の取り組みについてのご意見 |
| 燃料が今後輸入できなくなる（単価があがる）かもしれないと思うと、このような活動は（前例が無くてもいいので）積極的に取り組むべきかと思う |
| 久慈市の発展にとって良い事であれば応援したいと思います |
| SDGs 対応の市の取り組みを期待します |
| 今後は浮体式の導入が進んでいくものと思われませんが、久慈市が先進的な取り組みを進めることでリーダー的な存在になっていくと良いと考えます。 |
| 市役所職員の知見を吸収して、職員のアイデアを出させるようにする（外部の人材の活用も良いが・・・） 久慈市ならではの発展がほしい |
| 風力発電の導入楽しみにしていまより豊かな岩手になるために |
| どんどんやってください |
| 電気がない生活は考えられないので、使えるエネルギーは有効に使うべき |
| 耐用年数経過後の補修、処分の方法まで考えて準備されたし |
| 導入可能性の検討も必要であるが具体的に実現できる事業も必要となってきている |
| 銀鮭に限らずトラウトサーモン他魚種の養殖増殖事業を積極的に検討実施すべきである |
| 説明会等で広報し、分かる様説明してほしい。かくし事なく正直に |
| 活動について情報発信してもらいたい |
| 今回初めて知りました。小・中・高生向けに多く発信して行ってほしいと思います |
| どの位進んでいるのか知る機会がほしい |

関連産業の可能性について — 製造・組み立て・設置・O&M(浮体編) —

■ 設備整備

- ・ ヤード・浮体製造設備の建設工事；建設の一部は地元での請負が可能とみられる

■ 製造

- ・ コンクリート製浮体の場合、地元での製造が可能；ケーソン製造技術を転用可能、製造・仮置き・組み立て用の用地・ドックが必要（久慈港を想定した場合）
- ・ 鋼製浮体の場合、国内造船所で製造したものを運搬
 - 地元調達率・カーボンフットプリント的にコンクリート製の方が有利とみられる
- ・ 付属の鋼製部材、チェーン・繊維索等の部材は国内調達
- ・ 一部界以外調達
 - 調達代理店業務を久慈市内企業で対応可能？

■ 組み立て

- ・ 港内ドックにて浮体上に風車搭載；ハブ高140mの風車組み立てのため、特殊クレーン・オペレーターを要する（域外技術）

■ 設置

- ・ 曳船等により現場海域まで曳航；ケーソン曳航技術を転用可能
- ・ 現場据付；特殊船舶・オペレーターを要する（域外技術）
- ・ 据付にあたり警戒船必要（1基据付につき2・3隻）；地元漁船チャーター
- ・ 変電所設置工事（必要に応じ）；特殊船舶・オペレーターを要する（域外技術）
- ・ ケーブル敷設；洋上は特殊船舶・オペレーターを要する（域外技術）、陸上も専門事業者による作業が想定されるが、周辺の土工等は地元での請負が可能とみられる

■ O&M

- ・ 機械点検
- ・ 整備・補修
 - 研修による技術習得
 - 交換部品の調達代理店業務を久慈市内企業で対応可能？
- ・ 現場海域までの作業員の送迎に地元漁船チャーター
- ・ 大規模修繕が必要な場合はドックまで曳航し作業（その場合は設置・組み立ての逆順）

※浮体メーカーヒアリングによる

漁業団体コミュニケーション

■ 実施目的

事業の周知、漁業協調策への意見交換、また広く久慈市が取り組む再エネ導入、エネルギーの地産地消に関する周知を行う。

■ 対象団体及び実施日

以下の団体を対象に、事業に関する情報提供と意見交換を行った

| 種別 | 団体 | 内容 |
|------|------------------------|---|
| 大臣許可 | 一般社団法人全国底曳網漁業連合会 | <ul style="list-style-type: none">当該事業の説明調査への協力依頼 |
| | 一般社団法人 全国いか釣り漁業協会 | |
| | 一般社団法人全国近海かつお・まぐろ漁業協会 | |
| | 全国さんま棒受網漁業協同組合 | |
| | 北部太平洋まき網漁業協同組合連合会 | |
| 知事許可 | 岩手県漁業協同組合連合会 | <ul style="list-style-type: none">事業の説明、進捗状況の報告 |
| | 岩手県沿岸漁船漁業組合 | <ul style="list-style-type: none">事業の説明、海域再エネ導入スキーム・漁業協調検討方針等について説明 |
| | 岩手県近海漁船漁業協会 | <ul style="list-style-type: none">事業の説明、進捗状況の報告漁業協調について意見交換 |
| | 岩手県底曳網漁業協会 | <ul style="list-style-type: none">事業の説明、進捗状況の報告 |
| | 青森県機船底曳網漁業連合会 | <ul style="list-style-type: none">事業の説明、進捗状況の報告 |
| | 久慈市漁業協同組合（久慈市漁船漁業者協議会） | <ul style="list-style-type: none">事業の説明、進捗状況の報告漁業協調策の検討（WS）意見交換 |

環境影響評価に向けての検討

- 参考 ; 洋上風力発電に係る環境影響評価について

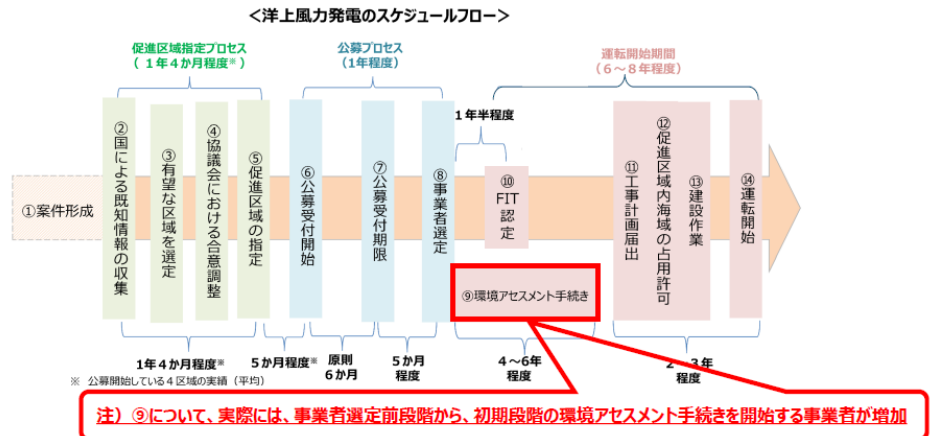
参考：洋上風力発電に係る環境影響評価について（1/2）

■ 再エネ海域利用法と環境影響評価法の関係

- 再エネ海域利用法と環境影響評価法は独立しており、従来からの環境アセスメントの制度が並行して適用される。選定された事業者は、別途、法に基づく環境アセスメントを実施する必要がある。

※デンマーク、オランダ等においては、国が主体となって一定程度、環境アセスメントを実施している。

出典：第21回交通政策審議会港湾分科会環境部会洋上風力促進小委員会 資料



■ 日本版「セントラル方式」とは

- 政府や自治体の主導的な関与により、効率的な案件形成を実現する仕組み

＜規制改革実施計画（2022年6月）＞ 洋上風力発電等の導入拡大に向けた規制・制度の在り方

| No. | 事項名 | 規制改革の内容 | 実施時期 | 所管府省 |
|-----|---------------|---|---|--|
| 19 | 日本版セントラル方式の確立 | <p>a 令和4年度までの実証事業の結果も踏まえて、初期段階から政府や地方公共団体が関与し、より迅速かつ効率的に風況・海底地盤等の初期調査、適時に系統確保等を行う仕組み（日本版セントラル方式）を確立し、政府や政府に準ずる特定の主体等による初期段階の調査を開始した上で、同方式を前提とした事業者公募を実施する。</p> <p>b 環境アセスメント制度について、立地や環境影響などの洋上風力発電の特性を踏まえた最適な在り方を、関係府省、地方公共団体、事業者等の連携の下検討する。</p> | <p>a：令和5年度から調査開始、事業者公募は令和7年度内を目指す</p> <p>b：令和4年度から検討開始し、速やかに結論を得る</p> | <p>経済産業省 国土交通省 農林水産省 環境省</p> |

出典：第21回交通政策審議会港湾分科会環境部会洋上風力促進小委員会 資料

【セントラル方式を構成する要素】

- ① 事業実施区域の指定及び発電事業者の公募
- ② 案件形成に向けた地域調整
- ③ サイト調査（風況・海底地盤・気象海象）
- ④ 系統接続の確保
- ⑤ 環境影響評価
- ⑥ 漁業実態調査

出典：洋上風力発電に係るセントラル方式の運用方針〔骨子〕（案）
（令和5年1月30日 経済産業省資源エネルギー庁 国土交通省港湾局）

参考：洋上風力発電に係る環境影響評価について（2/2）

■ 洋上風力発電に係る環境影響評価に資する取り組み

• 国（環境省）の取り組み

- 洋上風力発電の導入が見込まれる海域における環境調査事業（令和4～6年度）
- 洋上風力発電に係る環境影響評価に関するガイドラインの策定（令和4年度）
- 洋上風力発電に係る鳥類等の継続的な把握手法の実証調査事業（令和4～5年度）

（出典：環境省資料）

• 久慈市沖での状況

- ゾーニング実証事業にて情報収集、鳥類・景観・藻場について現地調査実施、ゾーニング報告書に計画段階配慮事項を掲載
- 脱炭素化ビジネス促進事業では、漁業影響調査・海底地形地質調査・風況調査を実施、ゾーニング報告書を再整理し配慮書素材作成済
- 方法書に資する調査・予測及び評価の手法骨子検討中で“ガイドライン”の動向も捉えながら見直し、これまでの調査結果を環境調査編として整理する方針

• 法アセスの手続きに向けて

- セントラル方式の動向も見据えながら最終形をイメージ
- これまでの調査成果の蓄積を背景に、環境影響評価手続きへの移行を積極的に準備
- 環境影響評価手続きへのスムーズな移行を図ることで、プロセス短縮をサポート