

漁業影響調査の手法

(秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖 洋上風力発電事業)



NOSHIRO MITANE OGA
Offshore Wind

2024/3/18

漁業影響調査の手法



NOSHIRO MITANE OGA
Offshore Wind

(2024年2月：能代浅内漁協・自治体関係箇所（秋田県・能代市）にて承認)

(1) 漁業影響調査の手法 検討のながれ

<漁業者等ヒアリング>

- ・能代浅内漁協：6/10,8/23
- ・県水産振興センター：4/18,6/6
- ・県鮭鱒増殖協会：12/21 (参考:4/24由利本荘沖のHR)

<既存資料調査>

- ・漁況旬報等漁獲データ
- ・ヒアリング提供資料 等



男鹿市・潟上市・秋田市沖 漁業影響調査の手法 (秋田県海域における最新の手法)
・項目、手法の骨子

【ヒアリングからの状況把握 (主な漁法、漁獲の状況)】

- ・**主な漁法は刺網**。このほか、籠での漁、はえ縄、貝型漁具 (イダコ) による漁を実施。
- ・ハタハタが獲れない。ハタハタは水深2~3mのところまで来る。
- ・カレイ・ヒラメ等の底魚はいなくなった。
- ・能代港の風車基礎工事後、イダコがいなくなった。
- ・夏がワタリガニ (ガザミ) の盛漁期だが、今年は獲れていない。
- ・ツブ (バイ) は獲れるようになってきた。水深は20m前後。
- ・ヒラメ、マダイは、毎年4,000匹程度を放流。

【懸念事項】

- ・ブレードの影、風車の稼働による振動、潮の流れ・砂の流れの変化 (泥の堆積) による影響を懸念。

【**県水産振興センター**】水温等の環境データ提供可能。手法は現地状況に応じて検討する必要あり。風車の影は漁労環境への影響を意図。

【**県鮭鱒増殖協会**】サケ稚魚・親魚について音と影に懸念。サケは回帰時期を踏まえた調査が必要。

【既存資料からの状況把握】

- ・地先の実態については、ヒアリング等により状況把握

<参 考> 隣接地区の既存資料を整理

【**漁況旬報2022**】：秋田県漁協が荷捌きした漁獲量を集計したもの
八森 刺網でウスメバル、ハタハタ、釣ではウスメバル、マダイ、定置網ではハタハタが多い。

※ 八森：八森地区、能代地区の合計

男鹿北部 刺網ではヒラメ・カレイ類、サザエ、アマダイ、釣ではタコ類、定置網ではマダラ、サケ、ハタハタ等が多い。

※ 男鹿北部：若美地区、五里合地区、北浦地区の合計

【令和4年度秋田県水産関係施策の概要：主な漁法・魚種】

若美漁港 (小型定置網、刺網：サケ類、イワガキ、ワカメ類、メバル類、ヒラメ・カレイ類、ガザミ類、タコ類)

調査手法 (案)

【**主な対象種 (※1)**】 **回遊魚**：ハタハタ、サクラマス、**砂泥性**：カレイ・ヒラメ・ガザミ、**岩礁性等**：マダイ

【**その他留意種**】 **砂泥性**：イダコ (貝型漁具)、ツブ (かご漁具)

【**調査頻度**】各魚種の漁期のうち各季に1回

【**調査期間**】事前調査 (2年間)、事後調査として建設中 (1年間) と稼働開始後 (3年間) を基本 (※2)

※1 ヒアリングより、主に区域内で操業されている種を選定

※2 調査結果を踏まえ、関係者協議 (意見交換会等) のうえ、必要な調査を継続

(2) 漁業影響調査 地区別調査計画 (まとめ)

地区		事業区域内			事業区域外	
		能代浅内	三種八竜	若美	五里合・北浦・畠・戸賀	
漁協		能代市 浅内漁業協同組合	三種町 八竜漁業協同組合	秋田県漁業協同組合 中央支所 (中央南地区)	秋田県漁業協同組合 中央支所 (中央北地区)	
操業影響	操業情報調査	標本船調査	○	○	○	
		水揚げ資料等調査	○	○	○	
聞き取り調査		○	○	○	○	
生物影響	漁獲調査・漁獲状況調査		○	○	○	○
	産卵調査		-	-	○	○
	稚魚調査		-	-	○	○
	胃内容物調査		-	-	○	○
	聞き取り調査 (サケ・マス)		秋田県鮭鱒増殖協会への実施を検討			
	その他魚類調査		○	○	○	○
	付着生物調査		○	○	○	○
	底生生物調査		○	○	○	○
プランクトン		既存資料調査による情報収集等を検討				
環境影響	水質 (水温・塩分・濁度)		○ (漁獲調査と同時)	○ (漁獲調査と同時)	○ (漁獲調査と同時)	○ (漁獲調査と同時)
	流況(流向流速)		○	○	-	○
	水中音		-	○	-	○
	振動 (その他の項目)		○	-	-	-
	漂流物・堆積物		聞き取り調査による情報収集等を検討			
	地形・地質、その他		聞き取り調査による情報収集等を検討			

(3) 漁業影響調査の手法 1/5

- 想定される影響 (1) 操業への影響 風車建設に伴い漁場が制限されるなど、操業実態の変化
 (2) 生物への影響 風車周辺海域の回遊経路・蝟集効果・付着物等生物資源への影響
 (3) 漁場環境への影響 底質、水中懸濁物、潮流、海底地形、水中音の変化、その他（振動、影など）
- 調査の種類 ①操業影響調査 ②生物影響調査 ③環境影響調査

区分	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
調査対象海域	① 事業区域内	<ul style="list-style-type: none"> ・生物影響調査：使用する漁具等について漁業者を始めとする関係者と協議した上で、調査対象生物に応じて適宜設定（地点数などの設定案はP10参照）。 ・環境影響調査：事業区域の内部の平均的な水深帯で設定（調査海域はP4参照）。 	(なし)
	② 事業区域外	<ul style="list-style-type: none"> ・生物影響調査：事業区域内における調査点と類似した定点。 ・環境影響調査：事業区域の外で、事業区域内における調査定点と類似した1か所（隣接する五里合地区）。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業区域内の海底地質（砂地：1種類）を踏まえ、調査定点は1地点を想定。
調査期間・頻度	① 事前調査期間	<ul style="list-style-type: none"> ・平均的な自然変動を把握することが重要であり2年間。 ・発電施設の建設前の環境と生物情報について、過去に当海域周辺で行われた調査結果も参考に収集。 	(なし)
	② 事後調査期間	<ul style="list-style-type: none"> ・発電施設の建設中の1年間と稼働開始後の3年間。 ・建設中の調査期間は、<u>施工計画（検討中）を踏まえて設定。</u> ・稼働開始後3年間の調査後も生態系が安定していないと判断された場合は調査を延長。 ・稼働中においても、影響の有無を、適宜、点検することが必要であることから、継続的な調査が終了した後も、必要な項目を精査した上で定期的に調査を実施。 ・実施にあたっての詳細な期間や頻度については、意見交換等の場で協議。 	(なし)
	③ 調査頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・生物影響調査…各魚種の漁期のうち各季に1回 ・環境影響調査…既存情報（通年）の収集および代表点での四季調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存情報より定常的（平均的）な情報を把握。そのほか、四季に代表点で現地調査を実施。

(3) 漁業影響調査の手法 2/5

種類	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
① 操業影響調査	操業情報調査	<p>【標本船調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・GPS データロガーを搭載した標本船の設置等により操業状況を確認。 <p>【既存情報（水揚げ資料等調査）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建設前後のできるだけ長期間のデータを含む秋田県漁協への水揚げ記録等から、事業区域を含む海域で行われたと推察される操業情報（漁獲高・操業日数など）を収集。 	<p>・操業状況（漁法・漁場の変化など）は、聞き取り調査を主体として把握し、併せて標本船調査も実施。</p> <p>・漁獲高・操業日数などを通じて、包括的な状況を把握。</p> <p>・聞き取り調査・既存情報調査のほか、魚種・サイズなどの変化は、漁獲調査（生物影響調査で実施）の結果を活用。</p>
	聞き取り調査	<p>・漁業者に対し、発電施設が漁業の操業に及ぼす影響について聞き取りを実施。</p> <p>【聞き取り内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 風車建設により漁具を使用できない海域が生じることによる操業への支障。 ② 風車による視界悪化、電波障害、航行制限や遊漁等を目的としたプレジャーボートの増加等による操業への支障。 ③ 流況の変化に伴う風車周辺での流木等の漂流物の滞留や洗掘等による地形の変化による、操業への支障。 ④ 風車への衝突防止対策や高精度の海況予測等の、安全な航行や操業に資する情報提供体制の構築に伴う操業機会の増大。 	

(3) 漁業影響調査の手法 3/5

種類	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
②生物影響調査	漁獲調査	【対象種】 主な対象種 <地区ごとに選定 詳細はP10参照> 【手法】 刺網等の区域内で操業している漁法で漁獲を把握。	<ul style="list-style-type: none"> ・区域内で漁獲の多い種について、ヒアリング結果、既存データより、調査手法の案を設定。 ・近傍で漁獲の多いまたはヒアリングにおける注目種は、その他留意種として選定。
	漁獲状況調査	【対象種】 その他留意種 <地区ごとに選定 詳細はP10参照> 【手法】 漁獲量・操業日数の情報収集、聞き取り調査および検体による状況把握。	
	産卵調査	【対象種】 ハタハタ 【手法】 卵塊密度を記録。	(なし)
	稚魚調査	【対象種】 ハタハタ、ヒラメ・カレイ類 【手法】 底びき網（ビームトロール網）等による状況把握。	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒアリング等により意見・情報があつた稚魚を選定。
	胃内容物調査	【対象種】 魚食性魚種（漁獲調査で採集したもの） 【手法】 サケ・マス類・ハタハタなどの被食状況を把握するため、 <u>代表的な魚食性魚類を対象に1地点あたり10検体程度の胃内容物調査を実施。</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的になるよう、1地点あたりの検体数の案を設定。
	聞き取り調査	【対象種】 サケ・マス類等 【手法】 <u>遡上状況等に関する情報を秋田県鮭鱒増殖協会から聞き取り、調査結果と比較。</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・聞き取り先について、秋田県鮭鱒増殖協会を想定。

(3) 漁業影響調査の手法 4/5

種類	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
② 生物影響調査	その他魚類	【漁獲調査】その他浮魚類等について、 <u>漁獲調査内で可能な限り把握</u> （魚種、個体数の推移等）。	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒアリング等によりご意見・情報があつた魚種を踏まえ、漁獲調査内で把握。 ・環境DNAは海での統一手法がなく、誤検出の可能性等、開発途上のため採用しないことを想定。
	付着生物	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>風車柱体の潮間帯、潮下帯上部と下部に方形枠を設置して枠内の動物と藻類を全て採集。</u> ・サザエ、カキ類、イガイ類については殻の長さ^と重量を測定。 ・柱体及びその上に生育する<u>海藻類等に産卵が確認された場合は種を同定し、産卵量を記録。</u> ・<u>事業区域から最も近い岩礁域等に形成されている海藻群落を対象に、建設前後の群落規模や種組成を継続的に比較。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ムラサキイガイの他にもイガイ類が分布するため、「イガイ類」に変更。 ・区域内にある人工リーフを想定して、「岩礁域等」に変更。
	底生生物	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>漁獲調査地点における底質調査（粒度組成、化学分析）、底生生物調査。</u> ・その他、かご漁具等、<u>地域の漁法に応じた調査の実施。</u> ・<u>漁獲調査の採集物の記録（種組成や重量等）。</u> ・ナマコ類やバイ等の水産有用種については精密測定を実施。 	(なし)
	プランクトン	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>公共用水域水質測定結果および秋田県水産振興センター等からのデータにより把握。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・継続的に計測されているクロロフィル蛍光データを活用し、データ提供で代替。

(3) 漁業影響調査の手法 5/5

種類	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
③環境影響調査	水質	<ul style="list-style-type: none"> 水温、塩分、濁度：事業区域内および周辺に位置する公共用水域水質測定結果より長期的変動を把握。加えて、漁獲調査の網を入れる箇所を観測。 	<ul style="list-style-type: none"> 秋田県水産振興センターの観測データ、公共用水域水質測定結果（秋田県環境管理課）、気象庁の海面水温・海流データ等を活用し、海域環境の長期的変動や面的分布を把握。 水温等について、漁獲調査と併せての観測を想定。
	流況	<ul style="list-style-type: none"> 潮流：調査地点に<u>流向流速計</u>を設置して15昼夜連続して観測。 	
	水中音	<ul style="list-style-type: none"> 「海中音の計測手法・評価手法のガイダンス」（海洋音響学会，2021）に準じるほか、<u>有識者の意見に基づき、水中音を測定。</u>（背景音、工事特定音） 	(なし)
	漂流物や堆積物	<ul style="list-style-type: none"> 漁獲調査や底生生物調査の際、<u>漂流物や堆積物等の状況を記録。</u> 操業の支障となる漂流物や堆積物の有無とその影響、海岸への漂着物等の状況に関する<u>聞き取りを実施。</u> 	(なし)
	底質と地形	<ul style="list-style-type: none"> 音響測深機による<u>基礎周辺の海底地形変化の把握に加え、文献調査、流れや砂の移動に関する有識者ヒアリング</u>を実施。 	調査範囲は、 <u>改変を行う基礎周辺とし、広範囲の変化は文献調査にて補完。</u>
	その他	<ul style="list-style-type: none"> 電磁波：文献調査、聞き取り調査を実施。 振動：文献調査、有識者ヒアリング、聞き取り調査及び風車（1基）の<u>近傍での観測を実施。</u> 風車による影：<u>シャドーフリッカーを含む風車の影が魚類等に及ぼす影響について、文献調査、聞き取り調査を実施。</u> 	(なし)

(4) 漁獲調査・漁獲状況調査 時期・回数・漁法

<漁獲調査：主な対象種>

時期	春	夏	秋	冬	回数/年	地点数	漁法	調査項目案				参考	備考	
								定点漁獲	同乗調査	サンプリング	聞き取り調査			
回遊	ハタハタ				○	冬1回	1地点 (水深10m以浅)	刺網	○	○	(○)	○	標本船調査の結果も活用	ヒアリングから対象種などを選定
	サクラマス	○				春1回								
砂泥	カレイ	○	○	○	春・夏・秋 (各季1回)	2地点 (水深10m、20m)	刺網	○	○	(○)	○	ヒアリングから対象種などを選定		
	ヒラメ													
	ガザミ													
岩礁等	マダイ	○	○	○		春・夏・秋 (各季1回)	1地点	刺網	○	○	(○)	○	ヒアリングから対象種などを選定	

<漁獲状況調査：その他留意種>

砂泥	イダコ	○				春1回	1地点 (水深20~30m)	貝型漁具	-	-	○	○	同上	ヒアリングから対象種などを選定
	ツブ	○	○			春・夏 (各季1回)	1地点 (水深20m前後)	かご漁具	-	-	○	○		ヒアリングから対象種などを選定

- (説明) ・調査地点は、ヒアリングで伺った主な漁法の設置水深などから想定。
 ・建設中の調査は、各調査の時期・場所などの調査内容と工事工程の状況に応じて、適宜、実施を検討。
 ・漁獲調査で採捕されたその他の魚種についても、種類、個体数、代表的な大きさを計測。
 ・漁獲調査に加え、当該年の漁獲状況や留意点、懸念事項について、聞き取り調査を実施。

< 参考 1 > 漁業影響調査 学識者ヒアリング（要旨） 1/1

日時：令和5年12月20日(水) 10:30~11:35

学識者：公益財団法人笹川平和財団 海洋政策研究所 海洋政策研究部長 赤松友成先生（水中音・水中振動）

項目	ヒアリングにおけるコメントなど
総括	<p>コメントは大きくは二点で、音圧よりも振動の方が底魚には影響が懸念されるので十分な調査を行ってくださいということ。</p> <p>漁獲調査が主体になっているので、それを標準化することで、比較ができるデータを取ってくださいということ。</p>
水中音	<p>ガイドランスにも書いてあるように浅い所にはあまり届かない。モノパイルの打設音は音源音圧が大きいのでどうしようもないが、風力発電機の稼働音については浅い所にはほとんど届かないと思う。とくに水深10mより浅い所であればあまり影響はないだろうと思われる。</p> <p>共同漁業権の範囲内の水深20~30mくらいのところまで実際に操業しているとのこと、ごく沿岸に近いところ、小規模な底刺し網ならあまり影響がないけれども、沖合に行くと、工事区域、稼働区域になると音圧、水中音の影響があるのではないかと思う。</p> <p>知事許可の沖合についても、高度回遊魚というよりも、どちらかというとも底ものが多い印象で、根付きの魚であれば、回遊系魚類のように大きな変化が見られるといった懸念は、この魚種構成では少ないのかなという印象である。</p>
水中振動	<p>異体類、カレイやヒラメの仲間への影響が懸念される。ほとんどのエリアでカレイ類、ヒラメ類が主要な漁獲種としてあげられている。彼らは音圧には感度が悪い。水産学会誌等にもデータが20年以上前に出ている。しかし、振動についてはたぶん鋭敏である。どれだけの振動で感知できるかというデータはほとんどないが、異体類は底でじっと待ち、餌が上に来たのを目と振動で感知して捕食するので、振動については非常に感度が良いだろうと思われる。</p> <p>稼働していればナセルから振動が伝わってきて、地中に伝わる状況になるだろう。振動そのものは音圧の様に遠くまでは届かず、せいぜい風車の半径として数十メートルから100mまでしか届かないと思う。そういう意味で局所的ではあろうが、振動があるときに、底魚、メバルなんかもそうだが、どのような影響を受けるかというのが良くわからない。よって特に風車が想定される建設区域のごく周辺の底魚のサンプリングをしっかりとっていただくのが大事だと思う。</p>
漁獲調査	<p>いまの漁獲調査の調査設計では詳細には書かれておらず、特に場所についてピンポイントでどこはなっていないが、この調査を活かすとするならば、場所をきちんと決めて、そこからずらさないこと。同じ場所で同じ環境で同じタイミングで実施するという標準化をしっかりとってほしい。</p>
調査場所	<p>若美と五里合も底質が全く同じという訳ではなく、北浦のあたりは岩場で対照点を選びにくい所ではあるが、パシッと場所を決めて、時期と漁具の形、大きさも標準化してデータを取るよう留意してほしい。それによって漁獲調査から影響があったなかつたがいえると思う。</p>

< 参考 2 > 漁業影響調査 学識者ヒアリング（要旨） 1/2

日時：令和5年12月20日(水) 13:30~15:40

学識者：秋田大学名誉教授、中央大学研究開発機構 機構教授 松富英夫先生（広域漂砂）

項目	ヒアリングにおけるコメントなど
漂砂 (総論)	<p>よっぽどのことがない限りは「これが原因だ」というのは難しい。 漁港のようなものが出来て防波堤を出して、それが砂の移動を妨げているといったことならわかるが、局所的なものを何もないところに置いて、砂の移動があったときに、他への影響の原因として局所的なものとして特定するのは難しいと思う。</p>
漂砂	<p>砂の移動限界水深について、定義の問題があるのではっきりと数値は出せないが、水深10mくらいなら漂砂に影響が出てくる気がする。水深20mくらいのところに（海底面の状況が変化する）洗掘防止用の蛇籠のようなものを置くと、高さ1m程度ならそう影響ないと思うが、2,3mとなると悪さをするかなと言う気がしないでもない。</p>
	<p>ある意味では、<u>（洋上風車の洗掘防止工は）浅い所での潜堤（のようなもの）になる。</u> （洗掘防止材の施工範囲が）50mなので、普通の離岸堤は100mが一般的な基準だが（50mは）結構大きい。潜堤の考え方は砂を逃がさないという役割があるので、ある意味ではそういう機能を持つかもしれない。</p>
	<p>秋田は沿岸（方向の）漂砂と言うよりも岸沖（方向の）漂砂が卓越している。大きな砂の供給源というのは米代川、雄物川、そして子吉川。風の方向・波の方向を考えると、県南の沿岸漂砂は全体的に北から南。能代海岸もその可能性がある。ただし男鹿半島の付け根の方から見ると、海岸線が西からだんだん北東に向かって、北に向かう形になるので、どこかで変曲（転換）点はあると思うが、<u>砂の大きな供給源としては米代川か</u>と思う。</p>
	<p>（能代港の南に砂が溜まるという漁業者の話について）供給源はやはり米代川と考えるべきであろう。米代川からの砂の供給により河口部に河口テラスが出来るほどの砂が溜まり、冬季の波浪で砂が南へ行き、その砂が港の南で溜まるのだろう。波向きと波の高さとそういったものを総合的に考える必要がある。</p>
	<p>波（に伴う砂）が入ってくる時の洗掘防止なのか、それとも出ていく時の洗掘防止なのか。 もし出ていく時が中心なら、やはり構造物があるので、そこの際間が狭くなり、流れは速くなる。そうすると「沖に砂が行く」ということになる。そうすると、秋田の海岸は離岸堤・潜堤で守っていることに対して反することになる（海岸から砂がなくなる）。 一方で、（砂が）来る方も来すぎても良くない。松ヶ崎漁港のちょっと南に松ヶ崎の集落があるが、離岸堤をちょっと陸側にしっかり作りすぎて砂が溜まっている。そうすると、冬季風浪で（民家に）飛砂がいっぱい来る。そういう意味で（砂が）つけば良いというものでもない。</p>
	<p>（風車は、700m~800mに1基くらいのイメージという点に対して）影響があるとすれば、設置水深によるが、（基礎の）周辺だろう。ただ、（風車が）2列なので積分値としてどうなるかという点もある。</p>
<p>（洋上風車の影響について）岸沖（方向の）漂砂が悪さをする可能性がある。 離岸堤に代わり、いわゆる景観を考えて潜堤がある意味では作るようなものである。また（能代三種男鹿は）由利本荘に比べると浅い所に作るので、本荘と比べると影響は出やすいかもしれないが、砂はよくわからない。</p>	

< 参考 2 > 漁業影響調査 学識者ヒアリング（要旨） 2/2

松富英夫先生（広域漂砂）：前項からのつづき

項目	ヒアリングにおけるコメントなど
漂砂	（ドローンで撮りながら汀線を見る必要があるかということに対して）現象をちゃんととらえられるという意味では良いかもしれないが、ドローンを飛ばしても連続して（時間に関して密に）飛ばしていないと意味がない気がする。荒れているときは難しいだろう。
	（河川に色の付いた砂を入れて、その動きを見るという調査について）昔はよくそういったことをやっていた。局所的にはわかるだろうが、ここは基本的に岸沖方向に（砂が）動いているので、それが沿岸方向にどのくらい動くかどうか。そちらの方向（の判定）はちょっと難しいと思う。
漁獲調査	サクラマスが対象となっているが、川の方でも減っているか増えているか調査されているので米代川、雄物川のデータを使ってそれとの対応をチェックされると良いかと思う。
流況調査 （配置）	<u>浅内ともう一点くらいあると良い。</u> 一か所だけだと局所的な傾向しかわからない可能性がある。 調査地点の間隔は、海岸線の角度が異なるので、例えば沿岸流があったとすると、こちらの方は多分南から北、こちらの方は北から南と言うことで、 <u>ちょうど五里合の辺りはそういうところかな</u> と思う。 なお、直感的なコメントという点をご理解いただきたい。
流況調査 （時期）	（調査時期について） <u>夏と冬で海象が全然違う。</u> （秋田県の道川漁港の調査では）夏と冬、2回実施して欲しいと述べた。そうしないと把握しづらい気がする。

漁業影響調査の手法



NOSHIRO MITANE OGA
Offshore Wind

(2024年2月：三種八竜漁協・自治体関係箇所（秋田県・三種町）にて承認)

(1) 漁業影響調査の手法 検討のながれ

<漁業者等からのご意見・ヒアリング>

- ・三種八竜漁協 4/18(役員会)、2/20
- ・県水産振興センター：4/18,6/6
- ・県鮭鱒増殖協会：12/21 (参考:4/24由利本荘沖のHR)

<既存資料調査>

- ・漁況旬報等漁獲データ
- ・ヒアリング提供資料 等



男鹿市・潟上市・秋田市沖 漁業影響調査の手法 (秋田県海域における最新の手法)
・項目、手法の骨子

【懸念事項】

- ・風車建設により獲れる魚、漁ができる場所がどう変わるのか心配。
- ・海底ケーブルに傷をつけないか心配。
- ・風車はガスが濃い時は非常に見えにくいので船の衝突を懸念。
- ・この辺りの漁は刺し網が中心で、(風車の周りなどが制限されると) 漁で使える範囲は極端に狭くなる。
- ・ブレードの影、風車の稼働による振動、潮の流れ・砂の流れの変化(泥の堆積)による影響を懸念。

【**県水産振興センター**】水温等の環境データ提供可能。手法は現地の状況に応じて検討する必要あり。風車の影は漁労環境への影響を意図。

【**県鮭鱒増殖協会**】サケ稚魚・親魚について音と影に懸念。サケは回帰時期を踏まえた調査が必要。

【既存資料からの状況把握】

<参考> 隣接地区の既存資料を整理

【**漁況旬報2022**】：秋田県漁協が荷捌きした漁獲量を集計したものの**八森** 刺網でウスメバル、ハタハタ、釣ではウスメバル、マダイ、定置網ではハタハタが多い。

※ 八森：八森地区、能代地区の合計

男鹿北部 刺網ではヒラメ・カレイ類、サザエ、アマダイ、釣ではタコ類、定置網ではマダラ、サケ、ハタハタ等が多い。

※ 男鹿北部：若美地区、五里合地区、北浦地区の合計

【令和4年度秋田県水産関係施策の概要：主な漁法・魚種】

若美漁港 (小型定置網、刺網：サケ類、イワガキ、ワカメ類、メバル類、ヒラメ・カレイ類、ガザミ類、タコ類)

調査手法 (案)

【**主な対象種**】 **回遊魚**：ハタハタ、**砂泥性**：カレイ・ヒラメ・ガザミ、**岩礁性等**：マダイ

【**その他留意種**】 **砂泥性**：イダコ(貝型漁具)、ツブ(かご漁具)、フグ(延縄) **岩礁性等**：クロメバル(刺網)

【**調査頻度**】各魚種の漁期のうち各季に1回

【**調査期間**】事前調査(2年間)、事後調査として建設中(1年間)と稼働開始後(3年間)を基本 (※1)

※1 調査結果を踏まえ、関係者協議(意見交換会等)のうえ、必要な調査を継続

(2) 漁業影響調査 地区別調査計画 (まとめ)

地区		事業区域内			事業区域外	
		能代浅内	三種八竜	若美	五里合・北浦・畠・戸賀	
漁協		能代市 浅内漁業協同組合	三種町 八竜漁業協同組合	秋田県漁業協同組合 中央支所 (中央南地区)	秋田県漁業協同組合 中央支所 (中央北地区)	
操業 影響	操業情報調査	標本船調査	○	○	○	
		水揚げ資料等調査	○	○	○	
聞き取り調査		○	○	○	○	
生物 影響	漁獲調査・漁獲状況調査		○	○	○	○
	産卵調査		-	-	○	○
	稚魚調査		-	-	○	○
	胃内容物調査		-	-	○	○
	聞き取り調査 (サケ・マス)		秋田県鮭鱒増殖協会への実施を検討			
	その他魚類調査		○	○	○	○
	付着生物調査		○	○	○	○
	底生生物調査		○	○	○	○
プランクトン		既存資料調査による情報収集等を検討				
環境 影響	水質 (水温・塩分・濁度)		○ (漁獲調査と同時)	○ (漁獲調査と同時)	○ (漁獲調査と同時)	○ (漁獲調査と同時)
	流況(流向流速)		○	○	-	○
	水中音		-	○	-	○
	振動 (その他の項目)		○	-	-	-
	漂流物・堆積物		聞き取り調査による情報収集等を検討			
	地形・地質、その他		聞き取り調査による情報収集等を検討			

(3) 漁業影響調査の手法 1/5

- 想定される影響 (1) 操業への影響 風車建設に伴い漁場が制限されるなど、操業実態の変化
 (2) 生物への影響 風車周辺海域の回遊経路・蝟集効果・付着物等生物資源への影響
 (3) 漁場環境への影響 底質、水中懸濁物、潮流、海底地形、水中音の変化、その他（振動、影など）
- 調査の種類 ①操業影響調査 ②生物影響調査 ③環境影響調査

区分	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
調査対象海域	① 事業区域内	<ul style="list-style-type: none"> ・生物影響調査：使用する漁具等について漁業者を始めとする関係者と協議した上で、調査対象生物に応じて適宜設定（地点数などの設定案はP22参照）。 ・環境影響調査：事業区域の内部の平均的な水深帯で設定（調査海域はP16参照）。 	(なし)
	② 事業区域外	<ul style="list-style-type: none"> ・生物影響調査：事業区域内における調査点と類似した定点。 ・環境影響調査：事業区域の外で、事業区域内における調査定点と類似した1か所（隣接する五里合地区）。 	・事業区域内の海底地質（砂地：1種類）を踏まえ、調査定点は1地点を想定。
調査期間・頻度	① 事前調査期間	<ul style="list-style-type: none"> ・平均的な自然変動を把握することが重要であり2年間。 ・発電施設の建設前の環境と生物情報について、過去に当海域周辺で行われた調査結果も参考に収集。 	(なし)
	② 事後調査期間	<ul style="list-style-type: none"> ・発電施設の建設中の1年間と稼働開始後の3年間。 ・建設中の調査期間は、<u>施工計画（検討中）を踏まえて設定。</u> ・稼働開始後3年間の調査後も生態系が安定していないと判断された場合は調査を延長。 ・稼働中においても、影響の有無を、適宜、点検することが必要であることから、継続的な調査が終了した後も、必要な項目を精査した上で定期的に調査を実施。 ・実施にあたっての詳細な期間や頻度については、意見交換等の場で協議。 	(なし)
	③ 調査頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・生物影響調査…各魚種の漁期のうち各季に1回 ・環境影響調査…既存情報（通年）の収集および代表点での四季調査 	・既存情報より定常的（平均的）な情報を把握。そのほか、四季に代表点で現地調査を実施。

(3) 漁業影響調査の手法 2/5

種類	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
① 操業影響調査	操業情報調査	<p>【標本船調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・GPS データロガーを搭載した標本船の設置等により操業状況を確認。 <p>【既存情報（水揚げ資料等調査）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建設前後のできるだけ長期間のデータを含む秋田県漁協への水揚げ記録等から、事業区域を含む海域で行われたと推察される操業情報（漁獲高・操業日数など）を収集。 	<p>・操業状況（漁法・漁場の変化など）は、聞き取り調査を主体として把握し、併せて標本船調査も実施。</p> <p>・漁獲高・操業日数などを通じて、包括的な状況を把握。</p> <p>・聞き取り調査・既存情報調査のほか、魚種・サイズなどの変化は、漁獲調査（生物影響調査で実施）の結果を活用。</p>
	聞き取り調査	<p>・漁業者に対し、発電施設が漁業の操業に及ぼす影響について聞き取りを実施。</p> <p>【聞き取り内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 風車建設により漁具を使用できない海域が生じることによる操業への支障。 ② 風車による視界悪化、電波障害、航行制限や遊漁等を目的としたプレジャーボートの増加等による操業への支障。 ③ 流況の変化に伴う風車周辺での流木等の漂流物の滞留や洗掘等による地形の変化による、操業への支障。 ④ 風車への衝突防止対策や高精度の海況予測等の、安全な航行や操業に資する情報提供体制の構築に伴う操業機会の増大。 	

(3) 漁業影響調査の手法 3/5

種類	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
②生物影響調査	漁獲調査	【対象種】 主な対象種 <地区ごとに選定 詳細はP22参照> 【手法】 刺網等の区域内で操業している漁法で漁獲を把握。	・区域内で漁獲の多い種について、ヒアリング結果、既存データより、調査手法の案を設定。 ・近傍で漁獲の多いまたはヒアリングにおける注目種は、その他留意種として選定。
	漁獲状況調査	【対象種】 その他留意種 <地区ごとに選定 詳細はP22参照> 【手法】 漁獲量・操業日数の情報収集、聞き取り調査および検体による状況把握。	
	産卵調査	【対象種】 ハタハタ 【手法】 卵塊密度を記録。	(なし)
	稚魚調査	【対象種】 ハタハタ、ヒラメ・カレイ類 【手法】 底びき網（ビームトロール網）等による状況把握。	・ヒアリング等により意見・情報があつた稚魚を選定。
	胃内容物調査	【対象種】 魚食性魚種（漁獲調査で採集したもの） 【手法】 サケ・マス類・ハタハタなどの被食状況を把握するため、 <u>代表的な魚食性魚類を対象に1地点あたり10検体程度の胃内容物調査を実施。</u>	・具体的になるよう、1地点あたりの検体数の案を設定。
	聞き取り調査	【対象種】 サケ・マス類等 【手法】 遡上状況等に関する情報を秋田県鮭鱒増殖協会から聞き取り、調査結果と比較。	・聞き取り先について、秋田県鮭鱒増殖協会を想定。

(3) 漁業影響調査の手法 4/5

種類	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
② 生物影響調査	その他魚類	【漁獲調査】その他浮魚類等について、 <u>漁獲調査内で可能な限り把握</u> （魚種、個体数の推移等）。	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒアリング等によりご意見・情報があつた魚種を踏まえ、漁獲調査内で把握。 ・環境DNAは海での統一手法がなく、誤検出の可能性等、開発途上のため採用しないことを想定。
	付着生物	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>風車柱体の潮間帯、潮下帯上部と下部に方形枠を設置して枠内の動物と藻類を全て採集。</u> ・サザエ、カキ類、イガイ類については殻の長さ^と重量を測定。 ・柱体及びその上に生育する<u>海藻類等に産卵が確認された場合は種を同定し、産卵量を記録。</u> ・<u>事業区域から最も近い岩礁域等に形成されている海藻群落を対象に、建設前後の群落規模や種組成を継続的に比較。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ムラサキイガイの他にもイガイ類が分布するため、「イガイ類」に変更。 ・区域内にある人工リーフを想定して、「岩礁域等」に変更。
	底生生物	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>漁獲調査地点における底質調査（粒度組成、化学分析）、底生生物調査。</u> ・その他、かご漁具等、<u>地域の漁法に応じた調査の実施。</u> ・<u>漁獲調査の採集物の記録（種組成や重量等）。</u> ・ナマコ類やバイ等の水産有用種については精密測定を実施。 	(なし)
	プランクトン	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>公共用水域水質測定結果および秋田県水産振興センター等からのデータにより把握。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・継続的に計測されているクロロフィル蛍光データを活用し、データ提供で代替。

(3) 漁業影響調査の手法 5/5

種類	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
③環境影響調査	水質	<ul style="list-style-type: none"> 水温、塩分、濁度：事業区域内および周辺に位置する公共用水域水質測定結果より長期的変動を把握。加えて、漁獲調査の網を入れる箇所を観測。 	<ul style="list-style-type: none"> 秋田県水産振興センターの観測データ、公共用水域水質測定結果（秋田県環境管理課）、気象庁の海面水温・海流データ等を活用し、海域環境の長期的変動や面的分布を把握。 水温等について、漁獲調査と併せての観測を想定。
	流況	<ul style="list-style-type: none"> 潮流：調査地点に<u>流向流速計を設置して15昼夜連続して観測。</u> 	
	水中音	<ul style="list-style-type: none"> 「海中音の計測手法・評価手法のガイダンス」（海洋音響学会，2021）に準じるほか、<u>有識者の意見に基づき、水中音を測定。</u>（背景音、工事特定音） 	(なし)
	漂流物や堆積物	<ul style="list-style-type: none"> 漁獲調査や底生生物調査の際、<u>漂流物や堆積物等の状況を記録。</u> 操業の支障となる漂流物や堆積物の有無とその影響、海岸への漂着物等の状況に関する<u>聞き取りを実施。</u> 	(なし)
	底質と地形	<ul style="list-style-type: none"> 音響測深機による<u>基礎周辺の海底地形変化の把握に加え、文献調査、流れや砂の移動に関する有識者ヒアリングを実施。</u> 	調査範囲は、 <u>改変を行う基礎周辺とし、広範囲の変化は文献調査にて補完。</u>
	その他	<ul style="list-style-type: none"> 電磁波：文献調査、聞き取り調査を実施。 振動：文献調査、有識者ヒアリング、聞き取り調査及び風車（1基）の<u>近傍での観測を実施。</u> 風車による影：<u>シャドーフリッカーを含む風車の影が魚類等に及ぼす影響について、文献調査、聞き取り調査を実施。</u> 	(なし)

(4) 漁獲調査・漁獲状況調査 時期・回数・漁法

<漁獲調査：主な対象種>

時期	春	夏	秋	冬	回数/年	地点数	漁法	調査項目案				参考	備考
								定点漁獲	同乗調査	サンプリング	聞取調査		
回遊				○	冬1回	1地点 (水深10m以浅)	刺網	○	○	(○)	○	標本船調査の結果も活用	
砂泥	カレイ	○	○	○	春・夏・秋 (各季1回)	2地点 (水深10m、20m)	刺網	○	○	(○)	○		
	ヒラメ												
	ガザミ												
	クルマエビ		○		夏1回	1地点	刺網	○	○	(○)	○		
岩礁等	マダイ	○	○	○	春・夏・秋 (各季1回)	1地点	刺網	○	○	(○)	○		

<漁獲状況調査：その他留意種>

砂泥	イダコ	○			春1回	1地点 (水深20~30m)	貝型漁具	-	-	○	○	同上	
	ツブ	○	○		春・夏 (各季1回)	1地点 (水深20m前後)	かご漁具	-	-	○	○		
	フグ		○		夏	1地点 (水深20~30m)	延縄	-	-	○	○		
岩礁等	クロメバル	○			春	1地点 (水深20~30m)	刺網	○	-	○	○		

(説明) ・調査地点は、ヒアリングで伺った主な漁法の設置水深などから想定。

・建設中の調査は、各調査の時期・場所などの調査内容と工事工程の状況に応じて、適宜、実施を検討。

・漁獲調査で採捕されたその他の魚種についても、種類、個体数、代表的な大きさを計測。

・漁獲調査に加え、当該年の漁獲状況や留意点、懸念事項について、聞き取り調査を実施。

< 参考 1 > 漁業影響調査 学識者ヒアリング（要旨） 1/1

日時：令和5年12月20日(水) 10:30~11:35

学識者：公益財団法人笹川平和財団 海洋政策研究所 海洋政策研究部長 赤松友成先生（水中音・水中振動）

項目	ヒアリングにおけるコメントなど
総括	<p>コメントは大きくは二点で、音圧よりも振動の方が底魚には影響が懸念されるので十分な調査を行ってくださいということ。</p> <p>漁獲調査が主体になっているので、それを標準化することで、比較ができるデータを取ってくださいということ。</p>
水中音	<p>ガイドランスにも書いてあるように浅い所にはあまり届かない。モノパイルの打設音は音源音圧が大きいのでどうしようもないが、風力発電機の稼働音については浅い所にはほとんど届かないと思う。とくに水深10mより浅い所であればあまり影響はないだろうと思われる。</p> <p>共同漁業権の範囲内の水深20~30mくらいのところまで実際に操業しているとのこと、ごく沿岸に近いところ、小規模な底刺し網ならあまり影響がないけれども、沖合に行くと、工事区域、稼働区域になると音圧、水中音の影響があるのではないかと思う。</p> <p>知事許可の沖合についても、高度回遊魚というよりも、どちらかというと底ものが多い印象で、根付きの魚であれば、回遊系魚類のように大きな変化が見られるといった懸念は、この魚種構成では少ないのかなという印象である。</p>
水中振動	<p>異体類、カレイやヒラメの仲間への影響が懸念される。ほとんどのエリアでカレイ類、ヒラメ類が主要な漁獲種としてあげられている。彼らは音圧には感度が悪い。水産学会誌等にもデータが20年以上前に出ている。しかし、振動についてはたぶん鋭敏である。どれだけの振動で感知できるかというデータはほとんどないが、異体類は底でじっと待ち、餌が上に来たのを目と振動で感知して捕食するので、振動については非常に感度が良いだろうと思われる。</p> <p>稼働していればナセルから振動が伝わってきて、地中に伝わる状況になるだろう。振動そのものは音圧の様に遠くまでは届かず、せいぜい風車の半径として数十メートルから100mまでしか届かないと思う。そういう意味で局所的ではあろうが、振動があるときに、底魚、メバルなんかもそうだが、どのような影響を受けるかというのが良くわからない。よって特に風車が想定される建設区域のごく周辺の底魚のサンプリングをしっかりとっていただくのが大事だと思う。</p>
漁獲調査	<p>いまの漁獲調査の調査設計では詳細には書かれておらず、特に場所についてピンポイントでどことはなっていないが、この調査を活かすとするならば、場所をきちんと決めて、そこからずらさないこと。同じ場所で同じ環境で同じタイミングで実施するという標準化をしっかりとってほしい。</p>
調査場所	<p>若美と五里合も底質が全く同じという訳ではなく、北浦のあたりは岩場で対照点を選びにくい所ではあるが、パシッと場所を決めて、時期と漁具の形、大きさも標準化してデータを取るよう留意してほしい。それによって漁獲調査から影響があったなかつたがいえると思う。</p>

< 参考 2 > 漁業影響調査 学識者ヒアリング（要旨） 1/2

日時：令和5年12月20日(水) 13:30~15:40

学識者：秋田大学名誉教授、中央大学研究開発機構 機構教授 松富英夫先生（広域漂砂）

項目	ヒアリングにおけるコメントなど
漂砂 (総論)	<p>よっぽどのことがない限りは「これが原因だ」というのは難しい。 漁港のようなものが出来て防波堤を出して、それが砂の移動を妨げているといったことならわかるが、局所的なものを何も無いところに置いて、砂の移動があったときに、他への影響の原因として局所的なものとして特定するのは難しいと思う。</p>
漂砂	<p>砂の移動限界水深について、定義の問題があるのではっきりと数値は出せないが、水深10mくらいなら漂砂に影響が出てくる気がする。水深20mくらいのところに（海底面の状況が変化する）洗掘防止用の蛇籠のようなものを置くと、高さ1m程度ならそう影響ないと思うが、2,3mとなると悪さをするかなと言う気がしないでもない。</p>
	<p>ある意味では、<u>（洋上風車の洗掘防止工は）浅い所での潜堤（のようなもの）になる。</u> （洗掘防止材の施工範囲が）50mなので、普通の離岸堤は100mが一般的な基準だが（50mは）結構大きい。潜堤の考え方は砂を逃がさないという役割があるので、ある意味ではそういう機能を持つかもしれない。</p>
	<p>秋田は沿岸（方向の）漂砂と言うよりも岸沖（方向の）漂砂が卓越している。大きな砂の供給源というのは米代川、雄物川、そして子吉川。風の方向・波の方向を考えると、県南の沿岸漂砂は全体的に北から南。能代海岸もその可能性がある。ただし男鹿半島の付け根の方から見ると、海岸線が西からだんだん北東に向かって、北に向かう形になるので、どこかで変曲（転換）点はあると思うが、<u>砂の大きな供給源としては米代川か</u>と思う。</p>
	<p>（能代港の南に砂が溜まるという漁業者の話について）供給源はやはり米代川と考えるべきであろう。米代川からの砂の供給により河口部に河口テラスが出来るほどの砂が溜まり、冬季の波浪で砂が南へ行き、その砂が港の南で溜まるのだろう。波向きと波の高さとそういったものを総合的に考える必要がある。</p>
	<p>波（に伴う砂）が入ってくる時の洗掘防止なのか、それとも出ていく時の洗掘防止なのか。 もし出ていく時が中心なら、やはり構造物があるので、そこの際間が狭くなり、流れは速くなる。そうすると「沖に砂が行く」ということになる。そうすると、秋田の海岸は離岸堤・潜堤で守っていることに対して反することになる（海岸から砂がなくなる）。 一方で、（砂が）来る方も来すぎても良くない。松ヶ崎漁港のちょっと南に松ヶ崎の集落があるが、離岸堤をちょっと陸側にしっかり作りすぎて砂が溜まっている。そうすると、冬季風浪で（民家に）飛砂がいっぱい来る。そういう意味で（砂が）つけば良いというものでもない。</p>
	<p>（風車は、700m~800mに1基くらいのイメージという点に対して）影響があるとすれば、設置水深によるが、（基礎の）周辺だろう。ただ、（風車が）2列なので積分値としてどうなるかという点もある。</p>
<p>（洋上風車の影響について）岸沖（方向の）漂砂が悪さをする可能性がある。 離岸堤に代わり、いわゆる景観を考えて潜堤がある意味では作るようなものである。また（能代三種男鹿は）由利本荘に比べると浅い所に作るので、本荘と比べると影響は出やすいかもしれないが、砂はよくわからない。</p>	

< 参考 2 > 漁業影響調査 学識者ヒアリング（要旨） 2/2

松富英夫先生（広域漂砂）：前項からのつづき

項目	ヒアリングにおけるコメントなど
漂砂	<p>（ドローンで撮りながら汀線を見る必要があるかということに対して）現象をちゃんととらえられるという意味では良いかもしれないが、ドローンを飛ばしても連続して（時間に関して密に）飛ばしていないと意味がない気がする。荒れているときは難しいだろう。</p> <p>（河川に色の付いた砂を入れて、その動きを見るという調査について）昔はよくそういったことをやっていた。局所的にはわかるだろうが、ここは基本的に岸沖方向に（砂が）動いているので、それが沿岸方向にどのくらい動くかどうか。そちらの方向（の判定）はちょっと難しいと思う。</p>
漁獲調査	<p>サクラマスが対象となっているが、川の方でも減っているか増えているか調査されているので米代川、雄物川のデータを使ってそれとの対応をチェックされると良いかと思う。</p>
流況調査 （配置）	<p>浅内ともう一点くらいあると良い。一か所だけだと局所的な傾向しかわからない可能性がある。</p> <p>調査地点の間隔は、海岸線の角度が異なるので、例えば沿岸流があったとすると、こちらの方は多分南から北、こちらの方は北から南と言うことで、ちょうど五里合の辺りはそういうところかなと思う。</p> <p>なお、直感的なコメントという点をご理解いただきたい。</p>
流況調査 （時期）	<p>（調査時期について）<u>夏と冬で海象が全然違う</u>。（秋田県の道川漁港の調査では）夏と冬、2回実施して欲しいと述べた。そうしないと把握しづらい気がする。</p>

漁業影響調査の手法



NOSHIRO MITANE OGA
Offshore Wind

(2024年2月：秋田県漁協・自治体関係個所（秋田県・男鹿市）にて承認)

(1) 漁業影響調査の手法 検討のながれ

<漁業者等ヒアリング>

- ・若美地区：6/27
- ・五里合・北浦・畠・戸賀地区：7/4
- ・県水産振興センター：4/18,6/6
- ・県鮭鱒増殖協会：12/21 (参考:4/24由利本荘沖のHR)

<既存資料調査>

- ・漁況旬報等漁獲データ
- ・ヒアリング提供資料 等



男鹿市・潟上市・秋田市沖 漁業影響調査の手法 (秋田県海域における最新の手法)
 ・項目、手法の骨子

【若美地区】多い漁法は刺し網 (ヒラメ・カレイ類、ガザミ類、ハタハタ等) と小型定置 (建て網：サケ・マス類)。採貝・採藻類 (クロモ、イワガキ)、定置網 (アジ、サバ等の回遊魚)、魚礁周辺での釣 (メバル)、貝型漁具によるイダコ漁を実施。

水中音、水中振動、影による影響、潮の流れの変化、砂の移動等を懸念。根魚が増えることや蛸集効果、捨石へのカキ付着を期待。

【五里合・北浦・畠・戸賀地区】主な漁法は建て網 (ハタハタ、サケ・マス類)、刺し網 (ヒラメ・カレイ類、タラ、サザエ)、定置網 (大型回遊魚)、延縄 (タイ、根魚)、釣 (メバル)、ミスダコの樽流し漁、採貝・採藻 (サザエ、アワビ、クロモ、ギバサ等)。

水中振動、水中音による影響を懸念。

【県水産振興センター】水温等の環境データ提供可能。手法は現地の状況に応じて検討する必要あり。風車の影は漁労環境への影響を意図。

【県鮭鱒増殖協会】サケ稚魚・親魚について音と影に懸念。サケは回帰時期を踏まえた調査が必要。

【令和4年度秋田県水産関係施策の概要：主な漁法・魚種】

若美漁港 (小型定置網、刺し網：サケ類、イワガキ、ワカメ類、メバル類、ヒラメ・カレイ類、ガザミ類、タコ類)

五里合漁港 (小型定置網、刺し網、採貝：サケ類、ヒラメ・カレイ類、メバル類、フグ類、タコ類、マダイ、マアジ)

北浦漁港 (小型定置網、大型定置網、刺し網、釣、延縄：マアジ、サケ類、タコ類、ハタハタ、ブリ類、ヒラメ・カレイ類、タイ類)

湯之尻漁港 (小型定置網、刺し網、釣、採貝：タコ類、サケ類、サザエ、メバル類、マダイ、アイナメ、マグロ類)

畠漁港 (大型定置網、小型定置網、刺し網、サケ定置：サケ類、ヒラメ・カレイ類、マアジ、ブリ類、タコ類、サザエ、タラ類)

加茂漁港 (大型定置網、刺し網、採貝、採藻：マアジ、マダラ、サバ類、ヒラメ・カレイ類、サザエ、ブリ類、サケ類)

【漁況旬報2022】

男鹿北部 刺し網ではヒラメ・カレイ類、サザエ、アマダイ、釣ではタコ類、定置網ではマダラ、サケ、ハタハタ等が多い。

畠・戸賀 刺し網ではサザエ (岩礁域)、ヒラメ・カレイ類、釣ではタコ類、ウスメバル、定置網ではマアジ、ブリ、サバ類、サケ等が多い。

※ヒアリングより、サザエは岩礁域、アマダイは水深70~80mが多い。

調査手法 (案)

【主な対象種 (※1)】 ハタハタ、ヒラメ・カレイ類、サケ・マス類、ミスダコ、イダコ

【その他留意種】 マダイ、カレイ類 (知事許可漁業)、タラ、サザエ、クロモ、多獲性浮魚類 (アジ・サバ・ブリ等)

【調査頻度】 各魚種の漁期のうち各季に1回

【調査期間】 事前調査 (2年間)、事後調査として建設中 (1年間) と稼働開始後 (3年間) を基本 (※2)

※1 主に区域内で操業されている種を選定 ※2 調査結果を踏まえ、関係者協議 (意見交換会等) のうえ、必要な調査を継続

(2) 漁業影響調査 地区別調査計画 (まとめ)

地区		事業区域内			事業区域外	
		能代浅内	三種八竜	若美	五里合・北浦・畠・戸賀	
漁協		能代市 浅内漁業協同組合	三種町 八竜漁業協同組合	秋田県漁業協同組合 中央支所 (中央南地区)	秋田県漁業協同組合 中央支所 (中央北地区)	
操業影響	操業情報調査	標本船調査	○	○	○	
		水揚げ資料等調査	○	○	○	
聞き取り調査		○	○	○	○	
生物影響	漁獲調査・漁獲状況調査		○	○	○	○
	産卵調査		-	-	○	○
	稚魚調査		-	-	○	○
	胃内容物調査		-	-	○	○
	聞き取り調査 (サケ・マス)		秋田県鮭鱒増殖協会への実施を検討			
	その他魚類調査		○	○	○	○
	付着生物調査		○	○	○	○
	底生生物調査		○	○	○	○
プランクトン		既存資料調査による情報収集等を検討				
環境影響	水質 (水温・塩分・濁度)		○ (漁獲調査と同時)	○ (漁獲調査と同時)	○ (漁獲調査と同時)	○ (漁獲調査と同時)
	流況(流向流速)		○	○	-	○
	水中音		-	○	-	○
	振動 (その他の項目)		○	-	-	-
	漂流物・堆積物		聞き取り調査による情報収集等を検討			
	地形・地質、その他		聞き取り調査による情報収集等を検討			

(3) 漁業影響調査の手法 1/5

- 想定される影響 (1) 操業への影響 風車建設に伴い漁場が制限されるなど、操業実態の変化
 (2) 生物への影響 風車周辺海域の回遊経路・蝟集効果・付着物等生物資源への影響
 (3) 漁場環境への影響 底質、水中懸濁物、潮流、海底地形、水中音の変化、その他（振動、影など）
- 調査の種類 ①操業影響調査 ②生物影響調査 ③環境影響調査

区分	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
調査対象海域	① 事業区域内	<ul style="list-style-type: none"> ・生物影響調査：使用する漁具等について漁業者を始めとする関係者と協議した上で、調査対象生物に応じて適宜設定（地点数などの設定案はP34～36参照）。 ・環境影響調査：事業区域の内部の平均的な水深帯で設定（調査海域はP3参照）。 	(なし)
	② 事業区域外	<ul style="list-style-type: none"> ・生物影響調査：事業区域内における調査点と類似した定点（地点数などの設定案はP34～36参照）。 ・環境影響調査：事業区域の外で、事業区域内における調査定点と類似した1か所（隣接する五里合地区）。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業区域内の海底地質（砂地：1種類）を踏まえ、調査定点は1地点を想定。
調査期間・頻度	① 事前調査期間	<ul style="list-style-type: none"> ・平均的な自然変動を把握することが重要であり2年間。 ・発電施設の建設前の環境と生物情報について、過去に当海域周辺で行われた調査結果も参考に収集。 	(なし)
	② 事後調査期間	<ul style="list-style-type: none"> ・発電施設の建設中の1年間と稼働開始後の3年間。 ・建設中の調査期間は、<u>施工計画（検討中）を踏まえて設定。</u> ・稼働開始後3年間の調査後も生態系が安定していないと判断された場合は調査を延長。 ・稼働中においても、影響の有無を、適宜、点検することが必要であることから、<u>継続的な調査が終了した後も、必要な項目を精査した上で定期的に調査を実施。</u> ・実施にあたっての詳細な期間や頻度については、意見交換等の場で協議。 	(なし)
	③ 調査頻度	<ul style="list-style-type: none"> ・生物影響調査…各魚種の漁期のうち各季に1回 ・環境影響調査…既存情報（通年）の収集および代表点での四季調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存情報より定常的（平均的）な情報を把握。そのほか、四季に代表点で現地調査を実施。

(3) 漁業影響調査の手法 2/5

種類	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
① 操業影響調査	操業情報調査	<p>【標本船調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・GPS データロガーを搭載した標本船の設置等により操業状況を確認。 <p>【既存情報（水揚げ資料等調査）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建設前後のできるだけ長期間のデータを含む秋田県漁協への水揚げ記録等から、事業区域を含む海域で行われたと推察される操業情報（漁獲高・操業日数など）を収集。 	<p>・操業状況（漁法・漁場の変化など）は、聞き取り調査を主体として把握し、併せて標本船調査も実施。</p> <p>・漁獲高・操業日数などを通じて、包括的な状況を把握。</p> <p>・聞き取り調査・既存情報調査のほか、魚種・サイズなどの変化は、漁獲調査（生物影響調査で実施）の結果を活用。</p>
	聞き取り調査	<p>・漁業者に対し、発電施設が漁業の操業に及ぼす影響について聞き取りを実施。</p> <p>【聞き取り内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 風車建設により漁具を使用できない海域が生じることによる操業への支障。 ② 風車による視界悪化、電波障害、航行制限や遊漁等を目的としたプレジャーボートの増加等による操業への支障。 ③ 流況の変化に伴う風車周辺での流木等の漂流物の滞留や洗掘等による地形の変化による、操業への支障。 ④ 風車への衝突防止対策や高精度の海況予測等の、安全な航行や操業に資する情報提供体制の構築に伴う操業機会の増大。 	

(3) 漁業影響調査の手法 3/5

種類	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
②生物影響調査	漁獲調査	【対象種】 主な対象種 <地区ごとに選定 詳細はP34～35参照> 【手法】 刺網等の区域内で操業している漁法で漁獲を把握。	<ul style="list-style-type: none"> ・区域内で漁獲の多い種について、ヒアリング結果、既存データより、調査手法の案を設定。 ・近傍で漁獲の多いまたはヒアリングにおける注目種は、その他留意種として選定。
	漁獲状況調査	【対象種】 その他留意種 <地区ごとに選定 詳細はP34～35参照> 【手法】 漁獲量・操業日数の情報収集、聞き取り調査および検体による状況把握。	
	産卵調査	【対象種】 ハタハタ <詳細はP36参照> 【手法】 卵塊密度を記録。	(なし)
	稚魚調査	【対象種】 ハタハタ、ヒラメ・カレイ類 <詳細はP36参照> 【手法】 底びき網（ビームトロール網）等による状況把握。	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒアリング等により意見・情報があつた稚魚を選定。
	胃内容物調査	【対象種】 魚食性魚種（漁獲調査で採集したもの） 【手法】 サケ・マス類・ハタハタなどの被食状況を把握するため、 <u>代表的な魚食性魚類を対象に1地点あたり10検体程度の胃内容物調査を実施。</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的になるよう、1地点あたりの検体数の案を設定。
	聞き取り調査	【対象種】 サケ・マス類等 【手法】 <u>遡上状況等に関する情報を秋田県鮭鱒増殖協会から聞き取り、調査結果と比較。</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・聞き取り先について、秋田県鮭鱒増殖協会を想定。

(3) 漁業影響調査の手法 4/5

種類	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
② 生物影響調査	その他魚類	【漁獲調査】その他浮魚類等について、 <u>漁獲調査内で可能な限り把握</u> （魚種、個体数の推移等）。	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒアリング等によりご意見・情報があつた魚種を踏まえ、漁獲調査内で把握。 ・環境DNAは海での統一手法がなく、誤検出の可能性等、開発途上のため採用しないことを想定。
	付着生物	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>風車柱体の潮間帯、潮下帯上部と下部に方形枠を設置して枠内の動物と藻類を全て採集。</u> ・サザエ、カキ類、イガイ類については殻の長さ^と重量を測定。 ・柱体及びその上に生育する<u>海藻類等に産卵が確認された場合は種を同定し、産卵量を記録。</u> ・<u>事業区域から最も近い岩礁域等に形成されている海藻群落を対象に、建設前後の群落規模や種組成を継続的に比較。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ムラサキイガイの他にもイガイ類が分布するため、「イガイ類」に変更。 ・区域内にある人工リーフを想定して、「岩礁域等」に変更。
	底生生物	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>漁獲調査地点における底質調査（粒度組成、化学分析）、底生生物調査。</u> ・その他、かご漁具等、<u>地域の漁法に応じた調査の実施。</u> ・<u>漁獲調査の採集物の記録（種組成や重量等）。</u> ・ナマコ類やバイ等の水産有用種については精密測定を実施。 	(なし)
	プランクトン	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>公共用水域水質測定結果および秋田県水産振興センター等からのデータにより把握。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・継続的に計測されているクロロフィル蛍光データを活用し、データ提供で代替。

(3) 漁業影響調査の手法 5/5

種類	調査内容	漁業影響調査の手法	男鹿市・潟上市・秋田市沖の手法と異なる点の考え方
③環境影響調査	水質	<ul style="list-style-type: none"> 水温、塩分、濁度：事業区域内および周辺に位置する公共用水域水質測定結果より長期的変動を把握。加えて、漁獲調査の網を入れる箇所を観測。 	<ul style="list-style-type: none"> 秋田県水産振興センターの観測データ、公共用水域水質測定結果（秋田県環境管理課）、気象庁の海面水温・海流データ等を活用し、海域環境の長期的変動や面的分布を把握。 水温等について、漁獲調査と併せての観測を想定。
	流況	<ul style="list-style-type: none"> 潮流：調査地点に<u>流向流速計</u>を設置して15昼夜連続して観測。 	
	水中音	<ul style="list-style-type: none"> 「海中音の計測手法・評価手法のガイダンス」（海洋音響学会，2021）に準じるほか、<u>有識者の意見に基づき、水中音を測定。</u>（背景音、工事特定音） 	(なし)
	漂流物や堆積物	<ul style="list-style-type: none"> 漁獲調査や底生生物調査の際、<u>漂流物や堆積物等の状況を記録。</u> 操業の支障となる漂流物や堆積物の有無とその影響、海岸への漂着物等の状況に関する<u>聞き取りを実施。</u> 	(なし)
	底質と地形	<ul style="list-style-type: none"> 音響測深機による<u>基礎周辺の海底地形変化の把握に加え、文献調査、流れや砂の移動に関する有識者ヒアリングを実施。</u> 	調査範囲は、 <u>改変を行う基礎周辺とし、広範囲の変化は文献調査にて補完。</u>
	その他	<ul style="list-style-type: none"> 電磁波：文献調査、聞き取り調査を実施。 振動：文献調査、有識者ヒアリング、聞き取り調査及び風車（1基）の<u>近傍での観測を実施。</u> 風車による影：<u>シャドーフリッカーを含む風車の影が魚類等に及ぼす影響について、文献調査、聞き取り調査を実施。</u> 	(なし)

(4-1) 漁獲調査 時期・回数・漁法

<漁獲調査>

※ 漁獲量などの資料収集を含む

時 期	春	夏	秋	冬	回数/年	地点数		漁 法	調査項目案				参 考	備 考
						若美地区	北浦4地区		定点漁獲	同乗調査	サンプリング	間取調査※		
ハタハタ				○	冬1回	-	6経営体	小型定置網	○	○	○ <small>対象場所(網)は、調査計画のときにご相談</small>	○	標本船調査の結果も活用	漁況旬報の男鹿北部(定置網)で漁獲多い(北浦地区の主な漁法)
						1地点	-	刺網	○	○	(○)	○		(若美地区の主な漁法)
ヒラメ・カレイ類	ヒラメ	○	○	○	春・夏・秋(各季1回)	1地点 <small>ヒラメ・カレイでまとめて調査</small>	1地点	刺網	○	○	(○)	○	標本船調査の結果も活用	全地区の主な種、漁獲多い
	マガレイなど	○	○	○	春・夏・秋(各季1回)		1地点	刺網	○	○	(○)	○		
サケ・マス類			○		秋1回(サケ)	3~4経営体	7~8経営体	小型定置網	○	○	○ <small>対象場所(網)は、調査計画のときにご相談</small>	○		全地区の主な種、漁獲多い
		○			春1回(マス)	3~4経営体	7~8経営体	小型定置網	○	○	(○)	○		
イイダコ	○				春1回	1地点	-	貝型漁具	○	○	(○)	○	タコ類の漁獲多く、若美地区の主な種	
ミズダコ	○				春1回	-	1地点	樽流し	○	○	(○)	○	タコ類の漁獲多く、北浦地区の主な種	

- (説明) ・漁業影響調査の手法(男鹿市・潟上市・秋田市沖)及びヒアリング・文献調査結果等を基に成魚調査の時期等について素案を作成。
 ・ヒアリングから、サケは回帰に約4年かかるため、運転開始1年目春に放流した稚魚が河川に回帰する時期(運転開始後3年~5年)まで調査を実施。
 ・定置網では、秋田県漁協への水揚げ記録から漁獲高などを把握し、必要に応じて、数地点の定置網から検体を取得し体長等を把握。
 ・建設中の調査は、各調査の時期・場所などの調査内容と工事工程の状況に応じて、適宜、実施を検討。

(4-2) 漁獲状況調査 時期・回数・漁法

<漁獲状況調査>

※ 漁獲量などの資料収集を含む

時期	春	夏	秋	冬	回数/年	地点数		漁法	調査項目案				参考	備考
						若美地区	北浦4地区		定点漁獲	同乗調査	サンプリング	聞取調査※		
マダイ	○	○	○	○	4季 (各季1回)	—	○	延縄	—	—	○	○	標本船調査の結果も活用	漁況旬報の男鹿北部（その他）で漁獲多い
カレイ類 (知事許可漁業)	○	○			春・夏 (各季1回)	—	○ マガレイなど	刺網	○	—	○	○		知事許可漁業による広域（能代～北浦）で漁獲多い
タラ				○	冬1回	—	○	定置網	○	—	○	○		事業海域近傍の主な種、漁獲多い
サザエ		○			夏1回	—	○	刺網	○	—	○	○		事業海域近傍の主な種、漁獲多い 付着生物調査で把握
海藻類（クロモ）		○			夏1回	○	○	潜水	—	—	○	○		ヒアリングにおける地域の重要な漁獲対象種
多獲性浮魚類 (アジ・サバ・ブリ等)	○	○	○	○	4季 (各季1回)	○	○	定置網	○	—	○	○		事業海域近傍の主な種、漁獲が多く、漁獲量は地区上位

- (説明) ・漁業影響調査の手法（男鹿市・潟上市・秋田市沖）及びヒアリング・文献調査結果等を基に成魚調査の時期等について素案を作成。
 ・漁獲状況調査は、秋田県漁協への水揚げ記録から漁獲高などを把握するとともに、漁獲状況の聞き取り調査を実施。
 ・定置網では、必要に応じて、数地点の定置網から検体を取得し体長等を把握。
 ・建設中の調査は、各調査の時期・場所などの調査内容と工事工程の状況に応じて、適宜、実施を検討。

(5) 産卵・稚魚調査時期・回数・漁法

<産卵・稚魚調査>

時期	春	夏	秋	冬	回数/年	地点数		漁法	備考
						若美地区	北浦4地区		
ハタハタ卵塊				○	冬1回	1地点	1地点	潜水調査	近年はハタハタの接岸が少ないが過去の産卵情報あり
ハタハタ稚魚	○				春2回	1地点	1地点	底びき網（そりネット）、地びき網等	専門家HR等でハタハタ稚魚についてコメントあり
ヒラメ・カレイ類稚魚	○	○			春・夏 (各季1回)	1地点	1地点	底びき網（ビームトロールまたはそりネット）等	アセス調査にて、区域内に多く分布

- (説明) ・漁業影響調査の手法（男鹿市・潟上市・秋田市沖）及びヒアリング・文献調査結果等を基に成魚調査の時期等について素案を作成。
 ・サケ・マス類の稚魚は、ヒアリング結果（魚食性魚種による捕食の懸念）を踏まえ、胃内容物調査での把握
 ・建設中の調査は、各調査の時期・場所などの調査内容と工事工程の状況に応じて、適宜、実施を検討。

< 参考 1 > 漁業影響調査 学識者ヒアリング（要旨） 1/1

日時：令和5年12月20日(水) 10:30~11:35

学識者：公益財団法人笹川平和財団 海洋政策研究所 海洋政策研究部長 赤松友成先生（水中音・水中振動）

項目	ヒアリングにおけるコメントなど
総括	コメントは大きくは二点で、音圧よりも 振動の方が底魚には影響が懸念されるので十分な調査を行ってください ということ。
	漁獲調査が主体になっているので、それを 標準化することで、比較ができるデータを取ってください ということ。
水中音	ガイドランスにも書いてあるように 浅い所にはあまり届かない 。モノパイルの打設音は音源音圧が大きいのでどうしようもないが、風力発電機の稼働音については浅い所にはほとんど届かないと思う。とくに水深10mより浅い所であればあまり影響はないだろうと思われる。
	共同漁業権の範囲内の水深20~30mくらいのところまで実際に操業しているとのこと、ごく 沿岸に近いところ、小規模な底刺し網ならあまり影響がないけれども、沖合に行くと、工事区域、稼働区域になると音圧、水中音の影響があるのではないかと 思う。
	知事許可の沖合についても、高度回遊魚というよりも、どちらかというとも底ものが多い印象で、根付きの魚であれば、回遊系魚類のように大きな変化が見られるといった懸念は、この魚種構成では少ないのかなという印象である。
水中振動	異体類、カレイやヒラメの仲間への影響が懸念される 。ほとんどのエリアでカレイ類、ヒラメ類が主要な漁獲種としてあげられている。彼らは音圧には感度が悪い。水産学会誌等にもデータが20年以上前に出ている。しかし、振動についてはたぶん鋭敏である。 どれだけの振動で感知できるかというデータはほとんどないが、異体類は底でじっと待ち、餌が上に来たのを目と振動で感知して捕食するので、振動については非常に感度が良いだろう と思われる。
	稼働していればナセルから振動が伝わってきて、地中に伝わる状況になるだろう。 振動そのものは音圧の様に遠くまでは届かず、せいぜい風車の半径として数十メートルから100mまでしか届かない と思う。そういう意味で局所的ではあろうが、振動があるときに、底魚、メバルなんかもそうだが、どのような影響を受けるかというのが良くわからない。よって特に 風車が想定される建設区域のごく周辺の底魚のサンプリングをしっかりとっていただくのが大事だ と思う。
漁獲調査	いまの漁獲調査の調査設計では詳細には書かれておらず、特に場所についてピンポイントでどこはなっていないが、この調査を活かすとするならば、 場所をきちんと決めて、そこからずらさないこと。同じ場所で同じ環境で同じタイミングで実施するという標準化をしっかりとってほしい 。
調査場所	若美と五里合も底質が全く同じという訳ではなく、北浦のあたりは岩場で対照点を選びにくい所ではあるが、 パシッと場所を決めて、時期と漁具の形、大きさも標準化してデータを取るよう留意してほしい 。それによって漁獲調査から影響があったなかつたがいえると思う。

< 参考 2 > 漁業影響調査 学識者ヒアリング（要旨） 1/2

日時：令和5年12月20日(水) 13:30~15:40

学識者：秋田大学名誉教授、中央大学研究開発機構 機構教授 松富英夫先生（広域漂砂）

項目	ヒアリングにおけるコメントなど
漂砂 (総論)	<p>よっぽどのことがない限りは「これが原因だ」というのは難しい。 漁港のようなものが出来て防波堤を出して、それが砂の移動を妨げているといったことならわかるが、局所的なものを何も無いところに置いて、砂の移動があったときに、他への影響の原因として局所的なものとして特定するのは難しいと思う。</p>
漂砂	<p>砂の移動限界水深について、定義の問題があるのではっきりと数値は出せないが、水深10mくらいなら漂砂に影響が出てくる気がする。水深20mくらいのところに（海底面の状況が変化する）洗掘防止用の蛇籠のようなものを置くと、高さ1m程度ならそう影響ないと思うが、2,3mとなると悪さをするかなと言う気がしないでもない。</p>
	<p>ある意味では、（洋上風車の洗掘防止工は）浅い所での潜堤（のようなもの）になる。 （洗掘防止材の施工範囲が）50mなので、普通の離岸堤は100mが一般的な基準だが（50mは）結構大きい。潜堤の考え方は砂を逃がさないという役割があるので、ある意味ではそういう機能を持つかもしれない。</p>
	<p>秋田は沿岸（方向の）漂砂と言うよりも岸沖（方向の）漂砂が卓越している。大きな砂の供給源というのは米代川、雄物川、そして子吉川。 風の方向・波の方向を考えると、県南の沿岸漂砂は全体的に北から南。能代海岸もその可能性がある。ただし男鹿半島の付け根の方から見ると、海岸線が西からだんだん北東に向かって、北に向かう形になるので、どこかで変曲（転換）点はあると思うが、砂の大きな供給源としては米代川かと思う。</p>
	<p>（能代港の南に砂が溜まるという漁業者の話について）供給源はやはり米代川と考えるべきであろう。米代川からの砂の供給により河口部に河口テラスが出来るほどの砂が溜まり、冬季の波浪で砂が南へ行き、その砂が港の南で溜まるのだろう。波向きと波の高さとそういったものを総合的に考える必要がある。</p>
	<p>波（に伴う砂）が入ってくる時の洗掘防止なのか、それとも出ていく時の洗掘防止なのか。 もし出ていく時が中心なら、やはり構造物があるので、そこの際間が狭くなり、流れは速くなる。そうすると「沖に砂が行く」ということになる。そうすると、秋田の海岸は離岸堤・潜堤で守っていることに対して反することになる（海岸から砂がなくなる）。 一方で、（砂が）来る方も来すぎても良くない。松ヶ崎漁港のちょっと南に松ヶ崎の集落があるが、離岸堤をちょっと陸側にしっかり作りすぎて砂が溜まっている。そうすると、冬季風浪で（民家に）飛砂がいっぱい来る。そういう意味で（砂が）つけば良いというものでもない。</p>
	<p>（風車は、700m~800mに1基くらいのイメージという点に対して）影響があるとすれば、設置水深によるが、（基礎の）周辺だろう。ただ、（風車が）2列なので積分値としてどうなるかという点もある。</p>
<p>（洋上風車の影響について）岸沖（方向の）漂砂が悪さをする可能性がある。 離岸堤に代わり、いわゆる景観を考えて潜堤がある意味では作るようなものである。また（能代三種男鹿は）由利本荘に比べると浅い所に作るので、本荘と比べると影響は出やすいかもしれないが、砂はよくわからない。</p>	

< 参考 2 > 漁業影響調査 学識者ヒアリング（要旨） 2/2

松富英夫先生（広域漂砂）：前項からのつづき

項目	ヒアリングにおけるコメントなど
漂砂	<p>（ドローンで撮りながら汀線を見る必要があるかということに対して）現象をちゃんととらえられるという意味では良いかもしれないが、ドローンを飛ばしても連続して（時間に関して密に）飛ばしていないと意味がない気がする。荒れているときは難しいだろう。</p> <p>（河川に色の付いた砂を入れて、その動きを見るという調査について）昔はよくそういったことをやっていた。局所的にはわかるだろうが、ここは基本的に岸沖方向に（砂が）動いているので、それが沿岸方向にどのくらい動くかどうか。そちらの方向（の判定）はちょっと難しいと思う。</p>
漁獲調査	<p>サクラマスが対象となっているが、川の方でも減っているか増えているか調査されているので米代川、雄物川のデータを使ってそれとの対応をチェックされると良いかと思う。</p>
流況調査 （配置）	<p>浅内ともう一点くらいあると良い。一か所だけだと局所的な傾向しかわからない可能性がある。</p> <p>調査地点の間隔は、海岸線の角度が異なるので、例えば沿岸流があったとすると、こちらの方は多分南から北、こちらの方は北から南と言うことで、ちょうど五里合の辺りはそういうところかなと思う。</p> <p>なお、直感的なコメントという点をご理解いただきたい。</p>
流況調査 （時期）	<p>（調査時期について）<u>夏と冬で海象が全然違う</u>。（秋田県の道川漁港の調査では）夏と冬、2回実施して欲しいと述べた。そうしないと把握しづらい気がする。</p>