

山形県遊佐町沖において実施する漁業影響調査の考え方（案）

本書は、山形県遊佐町沖の区域において、洋上風力発電事業（以下、「発電事業」という。）を行う事業者（以下、「事業者」という。）が、洋上風力発電設備（以下、「発電設備」という。）の整備及び稼働に伴う漁業への影響調査を行うにあたり、調査の方法及び考慮すべき事項を整理したものである。

事業者は、本書に記載した事項を基本的な仕様として十分に考慮したうえで、6. に示す検討委員会での議論を経て、具体的な調査内容を設計し、決定する。なお、調査内容の設計にあたっては、当該漁場の環境、漁業生産構造、漁業者の調査要望等にも配慮するとともに、発電事業による影響の有無・程度を客観的に判別できる方法の検討を行うものとする。

1. 漁業影響調査の目的

漁業影響は、建設工事や発電設備の存在により漁業の操業が制限されることを要因とする影響（直接的影響）と、建設工事や発電設備の稼働により発生する水中音等、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ことを要因とする影響（間接的影響）に大別される（図 1）。

当該区域における漁業影響調査では、これらの要因が漁業活動やサケ生産活動、漁場環境に影響を与え、それにより漁獲量等の変動といった結果を生じさせているのかを検証し、必要な措置・対策の要否を判断するための情報を提供することを目的とする。

なお、発電設備の設置等により当該区域内での操業方法に影響を受ける漁業に対しては、協議会意見とりまとめで示される協調策及び振興策の実施を通じて対応するものとする。

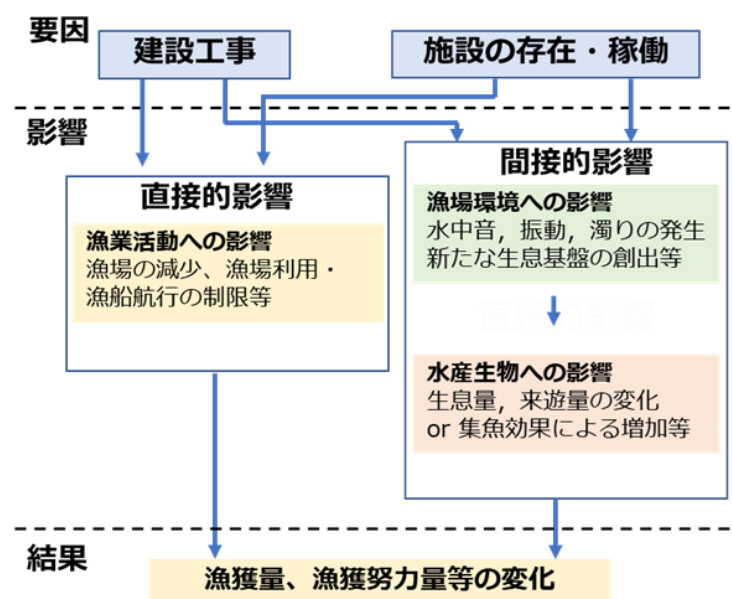


図 1. 洋上風力発電事業における漁業影響の発生要因と漁業影響の関係（NEDO, 2020）

2. 当該区域周辺における漁業の概況

当該区域の水深 40m 前後までの底質は、一部の天然礁を除き約 1%の傾斜がある砂泥であり、営まれる漁法は、主に刺し網、はえ縄、貝けた網等であるが、沿岸の岩礁域や消波ブロック等で行われるイワガキやアワビを対象とした素潜り漁業も盛んである。

当該区域は山形県の漁業における重要魚種であるハタハタ、マダイ、ヒラメ等の産卵及び稚魚育成場として利用されており、さらにイワガキ等の幼生が浮遊しながら岩礁等に付着するまで成長する場でもある。

また、当該区域付近に河口がある月光川や日向川をはじめとした県内の河川では、海と川を行き来するサケ、サクラマス、アユ等の増殖事業が行われており、これら両側性魚類の稚魚や親魚にとっても成長・回遊するうえで重要な海域になっている。

3. 配慮すべき水産生物や漁具・漁法とその特徴

(1) 配慮すべき水産生物とその特徴

①ヒラメ・カレイ類

ヒラメやカレイ類は、春期には当該区域を含む海域で産卵するほか、当該区域は稚魚が育成し親魚の漁場としても利用されている。

②ハタハタ

ハタハタ親魚は、12月から1月に産卵のため当該区域付近の沿岸に来遊し、1月から6月には当該区域を含む海域が稚魚の育成場となる可能性が高いと考えられる。

③マダイ

マダイは、春期には当該区域を含む海域で産卵するほか、当該区域は稚魚が育成し親魚の漁場としても利用されている。

④サワラ・ブリ等

サワラ・ブリ等の回遊性浮魚類は、春期や秋期に当該区域で漁場が形成されている。

⑤イワガキ

イワガキは8月から10月に産卵し、岩礁等へ付着するまで1箇月程度の間、浮遊幼生として当該区域を含む海域を利用している。

⑥サケ・サクラマス

サケとサクラマスは、稚魚と成魚が当該区域を含む海域を回遊経路としている。

⑦アユ

アユは、冬期から春期に仔稚魚が当該区域を含む浅海域を育成場としている。

⑧モクズガニ

モクズガニは、秋期から春期までの間、河口域を利用しており、交尾、産卵、稚ガニの成長の場としている。

⑨その他の水産生物

調査実施期間中に、気候変動等に起因する海洋環境の変化によって生じる当該区域の生物相の変化や、それに伴う漁業の変遷も念頭に置き、必要に応じて検討委員会で協議のうえ、上記以外の水産生物も対象として想定することとする。

(2) 配慮すべき漁具・漁法とその特徴

当該区域では以下に示す固定式・移動式の漁具・漁法による漁業が行われている。発電事業の実施にあたっては、これらの漁業に対する直接的影響を念頭に置き、協調策及び振興策の内容について検討を行うことが求められる。

表 1. 遊佐町沖の主な漁具・漁法

<固定式の漁具・漁法>	<移動式の漁具・漁法>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 浮刺網（水深 10m前後の海域） ・ 底刺網（水深 5～40mの海域） ・ 小型定置・張網（水深 30m前後の海域） ・ 底はえ縄（水深 30m前後の海域） ・ 壺・箱・籠（水深 10～20mの海域） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 板曳網（水深 10～30mの海域） ・ 桁網（10m以浅の海域） ・ 漕ぎ刺網（10m以深の海域） ・ 浮はえ縄・曳はえ縄（水深 30m前後の海域） ・ 竿釣・手釣（水深 40m 前後の海域） ・ 磯見漁業（干潮帯～水深 10m前後）
<p>※季節や漁獲状況に応じて、漁具漁法を使い分け、一年を通じて漁業を営んでいる。</p>	

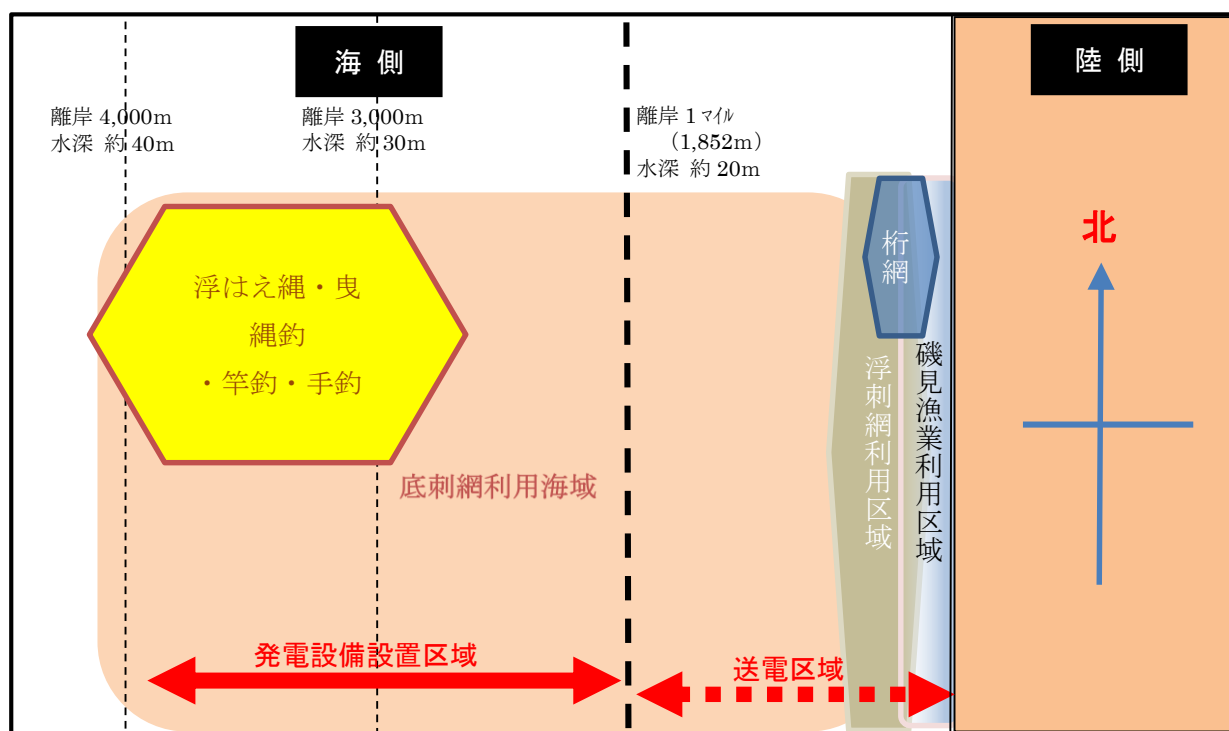


図 2. 山形県遊佐町沖の区域と漁場の操業状況のイメージ

4. 漁業影響調査で検証する事項

(1) 影響の有無や程度を評価する指標 (KPI : Key Performance Indicator)

①漁獲量・水揚量

- ・発電設備の建設工事や稼働によって魚の獲れる量が減った／増えたという点を検証するため、当該区域及び周辺での漁獲量及び漁港の水揚量の推移を把握する。
- ・サケについては、県に報告している親魚捕獲数の推移と放流稚魚数の推移、県水産研究所で調査を行っている年級別回帰率により推移を把握する。
- ・サケ以外の内水面魚種については、アユ遡上量調査等により河川での漁獲量の推移を把握する。

②漁獲努力量

- ・漁場の変化や漁法の代替等の影響により、従来と比べて操業環境にどのような変化が生じているのかを検証するため、出漁日数や操業時間、航行距離等の推移を把握する。
- ・漁業者の協力のもと、定性的な操業影響（無線障害、急潮流の発生、ゴミだまり、地形変化、漁場位置の変化等）については、漁業者への聞き取りのほか、影響の有無を把握する方法を検討する。

③単位漁獲努力量当たり漁獲量 (CPUE : Catch Per Unit Effort)

- ・当該区域及び周辺における水産生物の生息量の変化を検証するため、漁獲努力量の影響を取り除いた漁獲量の推移を把握する。

<KPI の設定にあたり留意すべき事項>

- ・発電設備の設置の前後を含む長期間にわたり、漁協への水揚記録等から当該区域で行われたと推察される操業情報の収集を行うとともに、GPS データロガー等を搭載した標本船や操業日誌等の利用により漁場マップを作成し、発電設備の建設前後における漁場位置や漁獲量、操業日数、単位漁獲努力量当たりの漁獲量 (CPUE) 等の変化を比較すること。
- ・KPI の設定にあたっては、県庄内総合支庁水産振興課、県水産研究所、県内水面水産研究所から必要な助言やデータの提供を受けること。
- ・県漁協を経由しない漁業者による直接出荷については、必要に応じて情報収集が必要であることを留意すること。

(2) 発電事業との因果関係

(1) の指標に変化が認められる場合、発電事業による影響要因（水中音、電磁界、発電設備基部の地形改変）が及ぶ範囲や水産生物の反応に関する既往知見（聴覚等の閾値、生理・行動的反応等）を踏まえ、発電事業と漁獲量等の変化の因果関係を推定する。

また、発電事業による影響と自然変動による影響を判別するため、国や県の研究機関等が保有する周辺海域の漁獲量・資源量等に関する既存データの推移を監視し、調査結果と比較する。

直接的影響(操業への影響)については、影響の有無そのものは比較的明確であるため、発電設備の存在によって生じる操業への影響の仕方・程度(How)の部分の検証がより重要であると考えられる。そのため、直接的影響と間接的影響についてそれぞれ明確にすべき因果関係を整理し、そのために必要な調査方法について検討する。

(3) 関連性をより明確化するための取組

上記の漁業影響の評価に関わる要素とは別に、地域における合意形成・理解醸成の観点から、発電事業との関連性を明確化することが望ましい事項については、漁業者等の意見を踏まえ調査計画へ反映する。

この内容として、当該区域における発電設備の建設工事や稼働に伴うサケ生態への影響(例えば母川探索行動や稚魚被食状況への影響)に関する調査を計画することとする。

5. 調査方法の検討における留意事項

(1) 前提となる考え方

4. で提示された指標値の変動と発電事業の実施による因果関係を推定するために、客観性を担保した科学的方法に基づく調査計画を設計する。特に、指標値の変動は、自然変動をはじめとした発電事業以外の要因に起因するものとの区別ができるような調査デザインを検討する(図3)。

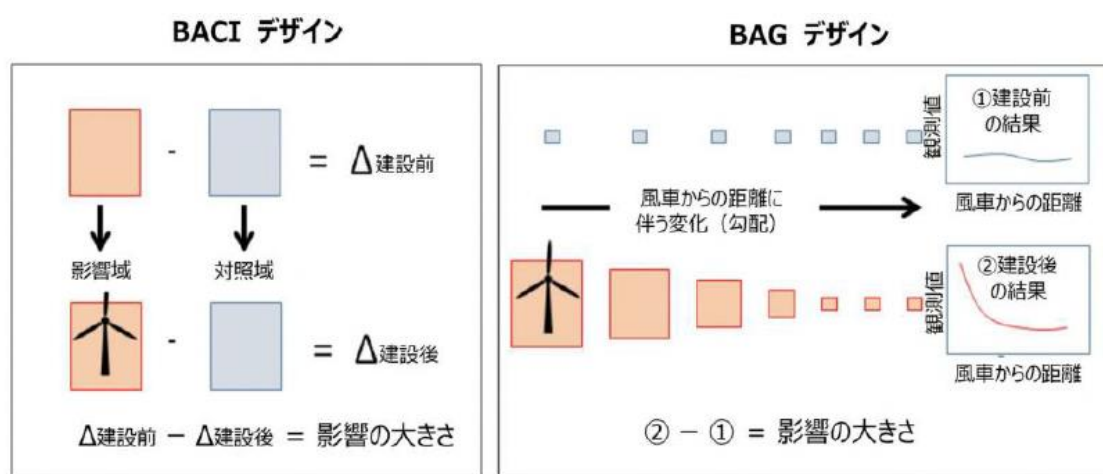


図3. 風車等の設置位置からの距離に伴う変化の調査結果から影響の大きさを求めるモニタリング調査方法(BACI デザイン, BAG デザイン)のイメージ(Secor, 2018を一部改変)

調査を行う際には、以下の手順に沿って影響の評価を行う。

①影響域・対照域における評価指標の変動に有意な差が見られるかを確認する。

※影響域：発電事業が実施される海域、対照域：発電事業の影響が及ばない海域

②その差が発電事業の実施によるものと言えるかを得られたデータから検証し、他県の事例を含め、既往知見との適合性も踏まえつつ、総合的な観点から因果関係の有無・程度を判断する。

また、発電設備があることの利点を最大限に活用するべく、発電設備の構造体に自動観測装置を設置し、漁獲対象魚種の定点観測や「漁場の見える化」を行うなど、既存漁業との協調も考慮する。その際、「洋上風力発電事業を通じた遊佐地域の将来像」で示す海面漁業の協調策の例（デジタル技術の活用等）も参考としつつ、協調策による取組と漁業影響調査の内容を連携させるような工夫も必要に応じて検討する。

（２）調査実施期間及び時期

調査は着工の２年前から開始（※）することを基本とし、工事期間中から運転開始後３年間を目安としたうえで、対象魚種の特徴や長期的な視点での影響を考慮し、漁業への影響評価に必要となる期間を設定する。また、調査結果に基づき、影響の有無・程度の判断を行い、調査期間の延長や追加調査の実施の必要性を検討する。

なお、漁協の水揚記録等の文献情報を利用した漁獲量の動向監視については、発電所立地前後のなるべく長期間にわたって行うことが望ましい。

※現地調査は、発電設備設置箇所の建設前後の状態変化を詳しく見ることを目的に実施する。そのため、工事前の事前調査については、四季変化を把握するために１年を基本としつつ、調査時期が通常と比べて異常年である場合を想定し、予備として追加で１年実施の可能性を視野に入れ、着工から２年前には調査を開始する。

6. 調査に関する検討委員会の設置及び調査結果の取扱い

調査の実施にあたり、具体的計画の作成、実施状況及び結果の評価、調査結果の公表等に関する検討を行う委員会（検討委員会）を設置する。また、個別具体的な論点について詳細に議論するための専門部会を必要に応じて設置できることとし、検討委員会での議論を補完するものとする。

【構成員】 漁業者及び漁業団体、関係行政機関、有識者、選定事業者等

【役 割】 漁業影響調査の具体的な調査計画の作成・改正、調査の実施状況や結果の評価、課題解決等に係る検討、法定協議会への提言等

【期 間】 事業者選定後から事業終了後３年間

なお、本調査により得られた結果については、必要に応じて、関係行政機関等に提供するものとする。

7. 漁業影響と密接に関係する事項について

漁業経営や漁業協同組合経営への影響に対しては、本調査による影響判断に関わらず、洋上風力発電と地域・漁業との共存共栄の観点から、協議会意見とりまとめで示される協調策及び振興策の実施を通じて対応するものとする。

そのうえで、6. に記載の検討委員会において、洋上風力発電による負の影響が生じたと客観的に認められた場合には、選定事業者は別途必要な措置を取るものとする。

【参考】 漁業者への聞き取りから想定され得る漁業影響の例

(ア) 操業への影響（直接的影響）

- ①風車設置により漁場面積が縮小する影響（当該区域で操業できなくなる、又は操業しにくくなる漁業への影響）
- ②風車設置による視界悪化、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って生じる操業への影響
- ③風車設置による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、洗堀等による地形の変化によって生じる操業への影響

(イ) 漁獲対象生物への影響（間接的影響）

- ①風車の建設や稼働に伴う濁りや水中音(海底の振動)等による、当該区域及び周辺海域の生物資源の分布、資源量等の変化
- ②風車の魚礁効果による岩礁性魚類の長期定着、回遊性魚類の短期蟄集等による、生物資源の分布、資源量等の変化
- ③風車の水中部(柱体や床固工等)を利用する貝類、藻類等の付着生物の変化
- ④風車に蟄集したスズキ等魚食性魚類による、サケ稚魚等有用種の被食
- ⑤事業区域付近を産卵及び育成場として利用するハタハタ等海産魚類への影響
- ⑥事業区域付近を浮遊幼生期に利用するイワガキ等二枚貝への影響
- ⑦事業区域付近を育成場及び回遊路として利用するサケ等の通し回遊魚への影響

(ウ) 漁場環境への影響（間接的影響）

- ①風車の水中部を利用する付着性二枚貝等の排泄物や死殻が落下することによる底質の変化、漁網等へ絡まることにより漁具を破損する可能性等の影響
- ②風車の水中部を利用する付着性二枚貝等のろ過食者の活動による、プランクトンを含む水中懸濁物の変化とこれに伴う生物資源への影響（特に魚類の分布、貝類の成長）
- ③風車による周辺の潮流、風況、風波への影響や海底地形、底質の変化による漁業への影響（漁場の遠隔化、他漁業との競合等）
- ④基礎の打設や風車の稼働に伴う振動、水中音環境の変化
- ⑤海底に敷設した電力・通信線の周囲における電磁場、風車による影等の発生

※漁業共済を通じた漁家経営への影響（二次的影響）

漁業共済は漁獲金額を基準として掛け金が算定されるため、水揚げの増減によって漁業共済の補償にも影響