

新潟県村上市及び胎内市沖において実施する漁業影響調査の考え方

1. 本書の位置付け

本書は、新潟県村上市及び胎内市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。）を実施する選定事業者が、洋上風力発電設備（以下、「発電設備」という。）の建設及び稼働に伴う漁業影響の調査を行うにあたり、当該区域における調査内容を検討するうえで考慮すべき事項を整理したものである。選定事業者は、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、新潟県村上市及び胎内市沖における協議会実務者会議における議論を経て、具体的な漁業影響調査内容を設計し、決定する。

また、選定事業者は漁業影響調査の実施にあたり、同実務者会議を通じて説明・報告を適時行うとともに、そこで出された意見・助言を尊重して取り組むこととする。

2. 漁業影響調査の目的

漁業影響は、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（直接的影響）と、工事や稼働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（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。

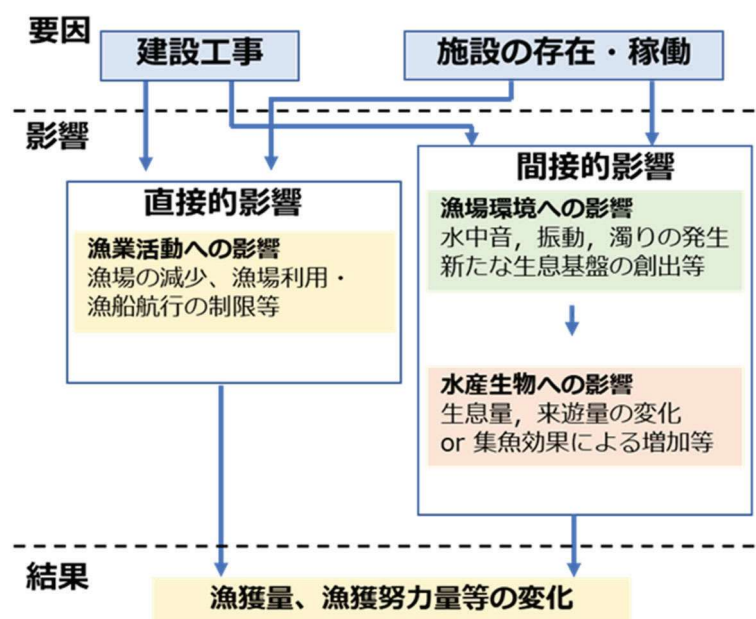


図1. 洋上風力による漁業影響の発生要因と漁業影響の関係（NEDO, 2020¹）

¹ NEDO (2020) 洋上風力発電に係る漁業影響調査手法検討 報告書

3. 当該区域周辺における漁業の概況

海面においては、砂泥域が広がっており、ヒラメやカレイ類をはじめとした底魚類及びワタリガニやクルマエビ等の甲殻類を目的とした刺し網漁業及びマアジ等の浮魚類を目的とした定置網漁業、サワラやスズキ等を目的とした釣り漁業、バイを目的としたかご漁業が操業されている。

また、夏季には、マダイやシログチ等を目的としたごち網漁業の漁場となる。

内水面においては、三面川、荒川、胎内川をはじめとした、大小様々な河川があり、サクラマスやアユ等を中心に、様々な内水面漁業が営まれている。また、増殖を目的としたサケの採捕が盛んな地域でもあり、特に、三面川は、江戸時代にサケの自然ふ化増殖を世界で初めて行った地としても有名であり、古くから独自の文化を築いている。

4. 配慮すべき海生生物や漁法とその特徴

当該区域において利用が多い以下の魚種について留意を要する。

(1) 底魚類

カレイ類（マコガレイ、マガレイ、イシガレイやソウハチ等）、ヒラメ、マダイ、シログチ等が含まれる底魚類は、事業区域を含む海域に広く分布し、その生活史を通じた生息場として利用している。また、春季には産卵場となり、その稚仔魚の重要な成育場となっている。

(2) 甲殻類及び貝類

ワタリガニ（ガザミ）、クルマエビ等の甲殻類やバイ等の貝類は、事業区域を含む海域に広く分布し、その生活史を通じた生息場として利用している。

(3) 浮魚類

マアジ、サワラ、スズキ等の浮魚類は回遊性の魚類であり、風車の建設や稼働に伴う移動、または魚礁効果による蛸集などが予想される。

(4) アユ

アユの漁獲量は、近年は全県で、30 トン前後で推移しており、漁業者が行う放流量は、20 トン前後で推移している。当該地域での漁法は遊漁者による釣りが最も多いものの、年々アユの遡上が減少していること等により、各漁協における遊漁券収入は減少している。アユは冬季から春季に稚魚が当該事業区域を含む沿岸域を成育場としている。

(5) サケ・マス類

当該地域のサケの河川における採捕尾数は、本県全体の約 4 割を占めている。当該地域における主な採捕方法は、ウライによる一括採捕や、鉤、刺し網、流し網等の他、三面川では伝統漁法である居繰網も行われている。

当該地域のサクラマス^①の漁獲尾数は、全県（河川での捕獲）の約半数を占め、主な漁法は、竿釣り、刺し網、投網、居繰網である。

サケ・サクラマスとも、事業区域を含む海域を母川回帰の回遊経路としており、定置網等による海面での漁獲も多い。

5. 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

発電設備の建設又は稼働によって魚の取れる量が減った／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。

②漁獲努力量

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。

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。

（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、風車基部の地形改変）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、別途行われる環境影響評価の結果等も参考にしつつ、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。

（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、附属的な調査として調査計画への反映を検討する。少なくとも以下の事項については、付属調査として着工前、工事期間中、運転開始後に実施することとする。

○発電設備の建設及び稼働に伴うサケ生態への影響調査

・サケの母川探索行動への影響調査

放流するサケに発信器を装着して河川への遡上ルート等の動きを追跡することで洋上風力発電事業による影響を調査。

- ・サケ稚魚被食状況とサケ来遊数への影響調査

人工漁礁等のポイントで漁獲された大型魚の胃内容物を調査し、サケ幼稚魚の被食減耗の実態を把握することで洋上風力発電事業による影響を調査。

6. 調査方法の検討における留意事項

(1) 前提となる考え方

5. 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。

モニタリング調査を行う場合には、(2)の方法を用いて、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。
- 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、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。

(2) 影響域・対照域を設定したモニタリング調査

漁業影響の有無の把握のために、海外ではモニタリング調査が実施される場合が多い。モニタリング調査は、洋上風力発電の建設及び稼働による影響の有無を監視するための調査であり、発電事業実施前と開発実施後に調査を実施し、これらの結果を比較することによって事業による変化を把握するものである。しかし、海域環境や水産生物の生息量は、自然に変化し得るため、発電事業が実施される海域（影響域）のみで調査を実施した場合、事業実施前後で明らかな変化が見られたとしても、それが発電事業によるものなのか、自然変動によるものなのかを区別することは困難である。

そのため、発電事業の影響が及ばない海域（対照域）においても、影響域と同様な調査を行い、影響域における事業実施前後の変化を同じ時期の対照域における変化（自然変動）と比較することによって、影響域における開発による影響の有無・大きさを判断することが望ましい²（図2）。この方法では、図2の上段(a)、(b)のように、影響の指標（例えば生物の生息量）が影響域と対照域で同様な変化が見られた場合は自然変動と考えられ、下段の(c)～(e)のように影響域と対照域で異なる傾向が見られた場合は自然変動以外の要因による影響と考えられる。この場合、変動量や変化の仕方と発電事業の実施状況等を比較し、発電事業による影響の有無・程度を分析する。

² BACI (Before, After, Control, Impact) デザイン

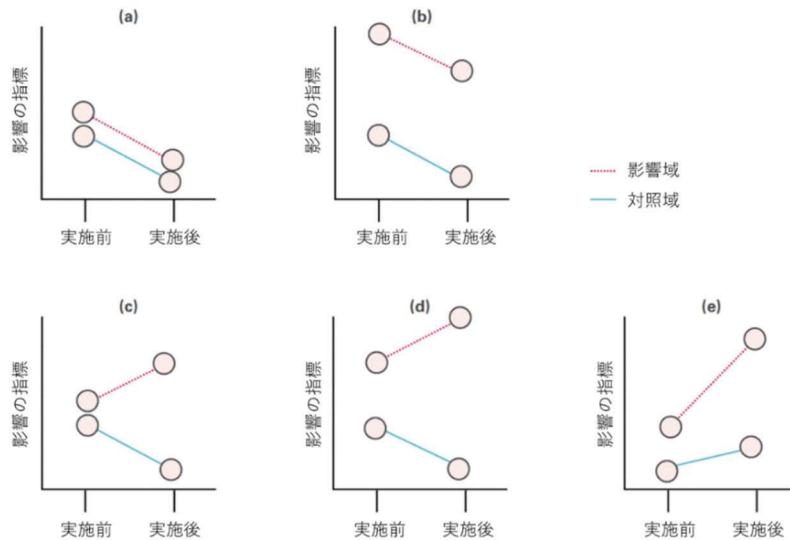


図 2. 影響域および対照域における発電事業実施前後の変化から影響の大きさを求める方法のイメージ図。(a)、(b)は影響がなく、(c)～(e)は影響がある場合の例 (Schwarz, 1998³ を一部改変)。

また、風車等の施設の設置位置から徐々に遠ざかる複数地点で調査を行い、距離に伴う変化（例えば魚類の生息量の変化）を洋上風力建設前後で比較する方法がある⁴（図 3）。この方法は、影響の及ぶ範囲を詳しく検討する場合に適している。また、対照域を必要としないため、適切な対照域の設定が難しい場合に適しているが、建設前の調査を行うために事前に風車等の設置位置を把握しておく必要がある。

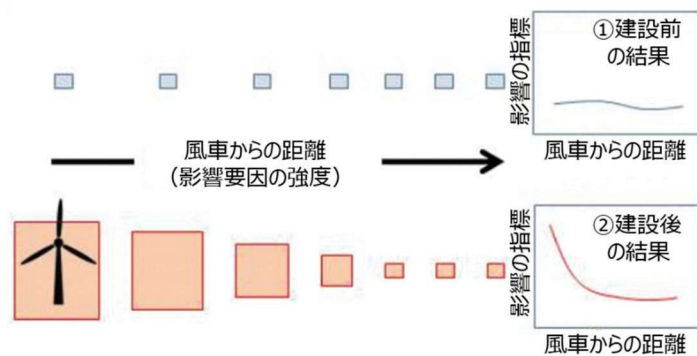


図 3. 風車等の設置位置からの距離に伴う変化の調査結果から影響の大きさを求めるモニタリング調査方法のイメージ図 (Secor, 2018⁵ を一部改変)。

³ Shwarrz, J. C. (1998) Studies of uncontrolled events. In “Statistical Methods for Adaptive Management Studies” (eds. Sit, V. and B. Taylor), Res. Br., B.C. Min. For., Res. Br., Victoria, BC, Land Manage. Handb. No. 42.

⁴ BAG (Before, After, Gradient) デザイン

⁵ Secor, D. (2018) Designing research and monitoring studies to detect impacts of offshore wind farms on coastal fishes. The State of the Science on Wildlife and Offshore Wind Energy Development (NYSERDA) Woodbury NY. <https://www.nyetwg.com/2018-workshop>

（３）調査実施期間及び時期

モニタリング調査は着工前１年、工事期間中、運転開始後３年を目安としたうえで、対象魚種の特徴を踏まえ、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、漁協の水揚げ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。

調査時期は、対象となる生物の生活史や漁期を考慮して設定する。

調査対象海域（影響域、対照域など）は、漁業者等の意見を踏まえて設定する。

７．調査結果の公表

本調査による結果は、国内の洋上風力発電事業と漁業影響に関する実態を検証するための貴重な資料となる点に鑑み、調査データ等の性質を踏まえ公表範囲を精査したうえで、公表を行っていくこととする。