

青森県沖日本海（南側）における洋上風力発電事業に係る漁業影響調査の手法（案）

1. はじめに

本書は、青森県沖日本海（南側）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。

2. 漁業影響調査の目的

洋上風力発電施設の建設と稼働に伴い、特に負の影響が懸念される場合の影響の緩和・軽減策を検討するために、漁業への影響の有無や程度を調査し評価する。生物への影響には人的要因に加えて自然要因も関わるのが想定されるため、それらを見分けられるような客観的なデータを収集する。

施設の建設と稼働に伴う漁業への影響をより正確に評価するためには、建設以前の環境と生物の自然変動の範囲を把握する事前調査、及びそれと対比する事後調査を行うことが重要である。調査では統一した調査法と機材を用いて、調査の実施者が誰でもあっても結果を比較できるようにすること、また環境影響評価調査と重複する項目については環境影響評価の結果を積極的に活用して調査の重複を避けるよう努める。また、得られた結果は速やかに、偏りなく公表して公正な検討を行うこととする。

3. 想定される漁業影響

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の 2019 年度成果報告書「洋上風力発電に係る漁業影響調査手法検討」（NEDO、2020）によると、想定される漁業影響の発生要因と発生する影響の関係は図 1 に示すとおりであり、洋上風力発電所による漁業影響の発生要因は、建設工事と施設の存在・稼働の二つが考えられる。また、建設工事による影響は、工事実施期間内に限定されるが、施設の存在・稼働による影響は、発電所の運用期間中存続するため、最大 30 年間の長期間に及ぶことが想定される。

発生する漁業影響については、漁船の航行や漁具の運用等の操業が制限される直接的影響（操業への影響）と、環境改変による漁業対象生物への影響を通して漁獲量等に影響がおよぶ間接的影響（漁場環境および漁業生物への影響）に分けられる。なお、間接的影響については、漁業対象生物の現存量や来遊量の減少等のマイナス影響の恐れがある一方、発電施設が海生生物の新たな生息基盤として機能することにより魚類や底生生物の生息量が増大した事例も複数見受けられ、漁業にプラスの効果を与える可能性もある。想定される漁業影響の例は表 1 のとおりである。

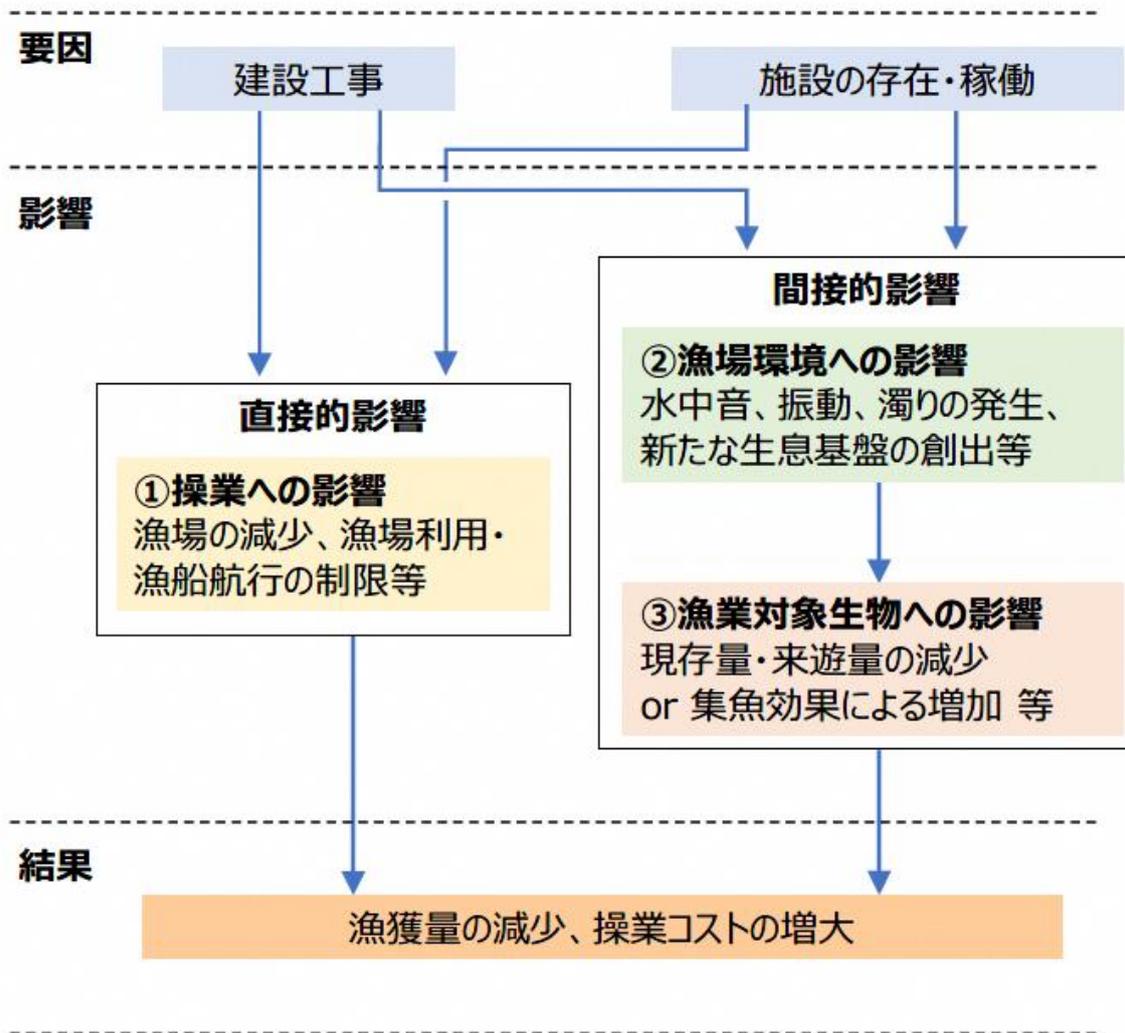


図1 洋上風力発電施設の建設や稼働で想定される漁業影響の発生要因と影響の関係 (NEDO, 2020 を一部改変)

表1 想定される漁業影響の例 (NEDO, 2020)

影響の種類		影響の例	
		建設工事によるもの	施設の存在・稼働によるもの
直接的影響 (操業への影響)		<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事（および進入禁止区域・期間の設定）による漁場の減少 ・ 工事迂回のための燃料消費、操業時間の増加 ・ 作業船の交通量増加による操業、航行への影響 ・ 事業区域外の漁場（代替漁場）での競合増加 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設（および進入禁止区域の設定）による漁場の減少 ・ 施設による漁具の設置、曳網への影響、漁具の破損 ・ 施設迂回のための燃料消費、操業時間の増加 ・ 作業船の交通量増加による操業、航行への影響 ・ 事業区域外の漁場（代替漁場）での競合増加 ・ 漁船の施設への衝突リスク ・ 施設の倒壊、破損、落下物及び老朽化等による操業や漁場被害のリスク ・ 急潮、返し波等流況変化による操業への影響 ・ 漁業無線への影響
	(漁場環境への影響)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事（風車の基礎工事や海底ケーブルの敷設等）による海底の攪乱、海底地形の改変、水の濁りの発生、底質の巻き上げ ・ 建設機械の稼働による水中音・海底面の振動の発生 ・ 建設機械の稼働による化学物質の排出 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設の存在による流況変化、施設周辺の洗掘、これらに伴う水質、海底地形・底質の変化 ・ 施設の稼働による水中音・振動、風車の影、電磁場の発生 ・ 施設からのオイル等の漏洩リスク ・ 衝突事故によるオイル等の漏洩リスク ・ 漂着物（流れ藻やゴミ）の滞留、絡みつき ・ 施設に着生した生物の剥離、排泄物による水質変化
間接的影響		<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事による直接的な底生生物群集および生息場の攪乱 ・ 生息環境の変化による魚介類の現存量の減少、分布の変化 ・ 環境変化を忌避することによる魚介類の逸散、来遊量の減少 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設の存在による直接的な生息場の減少 ・ 生息環境の変化による魚介類の現存量の減少、分布の変化 ・ 環境変化を忌避することによる魚介類の逸散、来遊量の減少 ・ 日陰や濁りに伴う藻場や植物プランクトンの繁殖への影響 ・ 施設周辺における新たな生物群集の形成（付着生物の増加、集魚効果、外来種定着）による既存の生物種との競合、種間関係等の変化 ・ 付着生物幼生の供給源の創出による漁具・漁業施設の汚損増加
	(漁業生物への影響)		<ul style="list-style-type: none"> ※プラス効果 ・ 集魚効果による魚介類の現存量の増加 ・ 漁獲からの保護による魚介類の現存量の増加

4. 漁業影響調査の考え方

漁業影響調査は、着工前の状態に対する建設工事中、運用開始後の変化を比較して影響の有無とその程度を監視するモニタリング調査を基本とする。モニタリング調査は、海外事例で多く採用されている BACI (Before-After-Control-Impact) デザインを基本とする。つまり、影響する可能性がある海域 (影響海域: Impact) と事業の影響がないと考えられる海域 (対象海域: Control) の双方において事業実施前 (Before) と実施後 (After) に調査を行い、対象海域と事業実施海域の事業実施前の差をベースとして実施後の差を統計的に解析し、評価する。

ただし、対象海域の設定が困難な場合には、施設からの距離に応じた変化を調査する BAG (Before-After-Gradient) デザインも併せて行う。

調査は、事業者選定後速やかに、また、建設工事中及び発電事業開始後も事業実施期間を通じて行い、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。

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ことが重要である。

なお、以下に記載する内容は、作成時の知見・研究成果等を反映したものであり、今後、国内外の研究機関や発電事業現場等で得られた新たな知見、研究成果や調査手法等が示された場合には、地元漁業者等の意向を最大限尊重し、関係者協議の上、随時積極的に更新していくものとする。

5. 海域の概況

当該事業の想定区域である水深 50 m 前後までの海域では、小型定置、底建網、刺し網、沖合底曳網や釣り等の漁業が行われている。この海域から沖合周辺では、主要漁獲対象種であるヤリイカ、ハタハタ、マダイ、ヒラメ、カレイ類、アカムツ、メバル類の産卵場や成育場に利用されているほか、スルメイカ、クロマグロ、ブリ、サワラ、サバ類、ウマヅラハギ、フグ類等の回遊魚、マダラ、キアンコウ、ミズダコ、ソイ類、サメ類、エビ類等の底魚類の好漁場となっている。近年ではハタ類、タチウオも漁獲されるようになった。

また、この海域に河口をもつ鱒ヶ沢町の赤石川や深浦町の追良瀬川、笹内川ではサケ、サクラマス、アユ等の増殖事業が行われており、この海域はこれらの回遊魚の成育場や回遊経路にもなっている。

6. 調査内容

下記に記載する調査内容については、データの信憑性確保・漁業関係者の理解が得られるよう、可能な範囲で、漁業者を中心に地元関係者等の協力のもと実施すること。

(1) 操業影響調査

(ア) 操業情報調査

主要漁業を対象に、標本船調査等により操業情報を記録し、施設建設前後における漁場位置、漁獲量、操業日数、漁獲努力量当たりの漁獲量（以下、CPUE とする）等を比較する。

(イ) 聞き取り調査

漁業者に対し、施設建設による操業への影響について聞き取りを行う。

(2) 環境影響調査

漁業生物は水温や潮流等といった海況の影響を強く受けることが想定される。特に事業区域周辺の水質や流況の変動は、その沖合を含む広域的な海況変化にも強く依存することから、施設による影響を正確に評価するため、既存の観測データもできる限り広域的かつ詳細に集積する。本調査では環境影響評価調査の結果を活用しながら、時間的な連続性が高まるよう、自動観測装置を積極的に利用する。

(ア) 水質と流況

データ送信機能付の自動観測装置を整備し、調査期間中の水温、塩分、濁度、蛍光強度、潮流等を連続的に観測する。潮流については調査地点に流向流速計を設置する。また、漁具搭載型水温深度計や漁船潮流計のデータを収集し、事業区域の沖合を含む広域の海況情報を蓄積する。

(イ) 水中音

海中への録音機の設置方法や観測期間などは、「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）に基づくほか、専門家の意見を参考に決定する。

(ウ) 底質や地形

音響測深機による観測を行って海底地形図を作成し、地形の変化を明らかにする。

(エ) 漂流物、堆積物や漂着物

(1) - (ア) 操業情報調査の際、漂流物や堆積物等についても記録する。また、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聞き取りを行う。

(3) 生物影響調査

(ア) 漁業対象生物の影響

- ① (1) - (ア) 操業情報調査で得られた標本船調査データ等を活用し、漁場別魚種別 CPUE を求め、影響海域と対象海域を比較する。
- ② 刺し網漁具を用いて、影響海域と対象海域において、春季（4月～6月）、夏季（7月～9月）、秋季（10月～12月）及び冬季（1月～3月）の各季節1回操業を行い、漁獲物の種組成と CPUE を求めて比較する。
- ③ 事業区域周辺の漁協を対象に漁業種類別魚種別漁獲データを入手し、CPUE を求め、事業区域とその近隣区域を比較する。影響評価には、長期間のデータを用いることが望ましいことから、漁獲データは出来るだけ遡って入手する必要がある。

(イ) 付着生物

春季（4月～6月）に1回、設置した施設の潮間帯、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取し、種別の個体数と重量等を記録する。

春季に1回、施設から最も近い岩礁域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及び生息動物の種組成を継続的に比較する。

7. 調査の履行や進捗状況の確認、及び調査結果の公表等

公募により事業者が選定された後、地元の任意協議会（作成時名称「青森県沖日本海南側有望区域促進協議会」。以下、「地元協議会」という。）に、選定事業者と調査の専門家等を構成員として加え、漁業影響調査の具体的な計画の作成、調査結果・データの公表方法、履行状況及び調査結果の評価、調査を行う上で生じた課題等に関する検討を行う。

- ・ より具体的な漁業影響調査の計画については、選定事業者の決定後に地元協議会において作成する。
- ・ 調査の実施状況報告や調査の技術的な課題等についての協議は地元協議会において原則年1回程度実施する他、必要に応じて構成員の発議により実施できるものとする。
- ・ なお、調査にあたっては、調査計画の立案段階から当該海域における魚介類の動態や漁具・漁法など漁場の実態を熟知した関係漁業者の意見を十分に考慮するほか、合意を得ながら進めるものとする。
- ・ 本調査結果は国内の洋上風力発電事業と漁業との共生に関する貴重なデータであり、その調査結果の公表の意義や漁業者の要望等も踏まえながら、公開する調査内容やデータの種類、その方法について地元協議会において詳細を決定する。

8. 参考文献

- NEDO (2020). 新エネルギー・産業技術総合開発機構 2019 年度成果報告書 風力発電等導入支援事業 着床式洋上ウインドファーム開発支援事業 (洋上風力発電に係る漁業影響調査手法検討). 1-154.
- 海洋音響学会 (2021). 海中音の計測手法・評価手法のガイダンス. 1-38.