

## 洋上風力発電施設の建設に伴う漁業影響調査の実施について

### 目次

1. はじめに .....	1
2. 洋上風力発電施設の建設に伴う漁業への影響について .....	2
3. 洋上風力発電施設の建設に伴う漁業影響調査 .....	3
1) 漁業影響調査の構成 .....	3
2) 対象海域 .....	4
3) 組織と運営 .....	4
4) 漁業影響調査の実施時期と実施体制 .....	4
4. 洋上風力発電施設の建設に伴う漁業影響調査の内容 .....	5
4-1 第一段階：漁業操業実態調査 .....	5
(1) 調査内容 .....	5
(2) 調査期間 .....	6
4-2 第二段階：漁業影響予測調査 .....	6
(1) 現況把握（事前調査） .....	6
(2) 影響予測 .....	9
(3) 調査期間 .....	9
4-3 第三段階：漁業モニタリング調査 .....	10
(1) 漁業モニタリング調査の内容 .....	10
(2) 調査期間 .....	12



## 1. はじめに

わが国の沿岸では、古来より漁業が行なわれており、国民に質の高い安心・安全な魚介類を供給してきたという食料産業としての実績がある。平成 29 年度の食用魚介類の自給率は 55% (概算値) (平成 30 年度水産白書) であるが、新たに平成 29 年 4 月 28 日に閣議決定された水産基本計画によると、食料魚介類の自給率の目標値は令和 9 年度には 70% とされている。この数値を実現するためには、沿岸漁業の保全が重要な課題になると考えられる。

「海洋再生エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（以下、「再エネ海域利用法」という。）」が平成 31 年 4 月に施行された。化石燃料使用による CO<sub>2</sub> 排出を抑制することによる地球環境保全という観点からみると、太陽光発電に続いて風力発電が施策として実現されるのは、当然の成り行きといえることができる。

再エネ海域利用法では、発電事業者に対し占有的に海域利用を行うことができる促進区域の設定に当たっては、「漁業に支障を及ぼさないことが見込まれること」が条件として定められている。これは沿岸域において漁業と風力発電が共存できるようにすることを前提としており、漁業を維持し発展させるという立場から基本的な考え方を提示することが必要であると考えている。

これまで内湾における各種の開発事業の実施に伴う漁業影響については、「漁業影響調査指針(日本水産資源保護協会ほか、平成 17 年 3 月)」(以下、「指針」という。)に基づき、調査、評価が行なわれてきた実績がある。沿岸域に設置される洋上風力発電施設による漁業への影響の検討に当たっても、この指針に基づき実施されることが望ましいと考えている。

指針では、漁業影響調査を五段階で行うこととされているが、これまで実施した漁業影響調査についてみると、ほとんどが第三段階の漁業影響予測調査から始められている。このような現実をとらえ、当協会では一部改変して実施している状況にあるので、洋上風力発電施設の建設に伴う漁業影響調査についても同様とする。

## 2. 洋上風力発電施設の建設に伴う漁業への影響について

これまでに洋上風力発電施設を対象とした漁業影響調査が行われた実績はないが、内湾を中心に行なわれてきた各種開発事業に伴う漁業影響調査の経験から、洋上風力発電施設の建設に伴って、想定される漁業への影響について図1に示した。

洋上風力発電施設の建設に伴う漁場の一部消滅や、当該海域への立入り禁止措置など、直接的に漁獲量減少となって表れる影響ばかりでなく、流況や底質などの漁場環境、餌生物、水産生物を通じて生じる間接的な影響についても、考慮しなければならない。

図1に示した漁業影響調査の内容は、現時点で調査手法が確立されており、かつ定量的な評価が可能な項目を示したが、この他にも洋上風力発電施設の建設に伴い発生すると考えられる水中音、振動、影、電磁波など、現時点では水産生物および漁業への影響が未解明な項目も多いと考えられる。漁業への影響を定量的に評価するためには、洋上風力発電施設の計画内容および計画海域における水産生物、漁業などの実態を踏まえた上で、適宜必要な項目を追加して調査を実施し影響評価を行う必要がある。

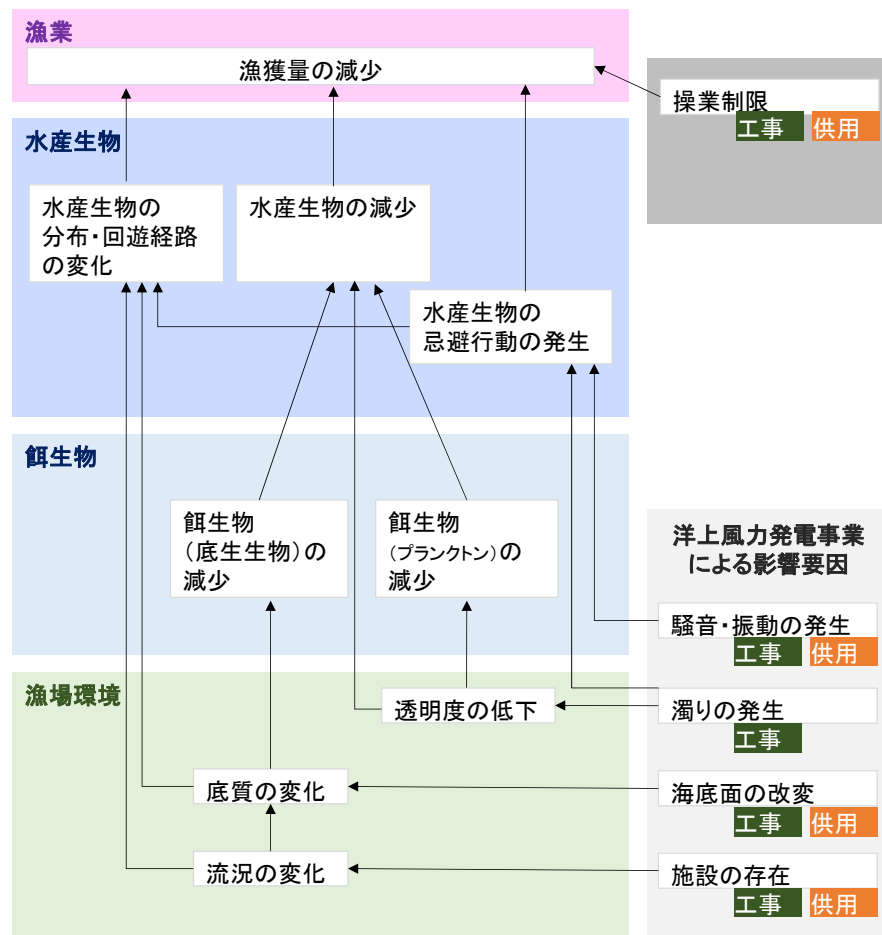


図1 洋上風力発電所施設の建設に伴う漁業影響調査

### 3. 洋上風力発電施設の建設に伴う漁業影響調査

#### 1) 漁業影響調査の構成

洋上風力発電施設の建設に伴う漁業影響調査の構成は表1に示すとおりである。

第一段階の「漁業操業実態調査」は、事業者が発電施設の建設を構想・立案するに際し、建設候補地周辺の漁業実態を把握するために行う調査であり、行政機関、漁業者等から必要な資料の収集や聞き取り調査を実施するものである。

第二段階の「漁業影響予測調査」は、洋上風力発電施設の建設に伴う漁業影響を科学的に評価するための現地調査、および影響の予測・評価を定量的に実施するものである。

第三段階の「漁業モニタリング調査」は、発電施設の建設工事中および供用後において、影響が事前に予測された範囲内のものであるか、または事前に予測されていなかった新たな影響がないかなどについて、調査を実施するものである。特に、洋上風力発電施設の建設に伴い発生すると考えられる水中音、振動、影、電磁波などについては、現時点では水産生物および漁業への影響が未解明な点も多いこと、生物学的資料が十分でないことなどの理由から、事業実施に伴い発生する影響の全てを事前に定量的に予測評価することは困難である。このため、工事中および供用後に行われる漁業モニタリング調査において、資料を蓄積しながら影響の有無を判断することも必要である。

表 1 洋上風力発電施設建設に伴う漁業影響調査の構成

項目	概要
第一段階 漁業操業実態調査	<ul style="list-style-type: none"><li>・洋上風力発電施設建設候補地周辺の漁業実態を把握。</li><li>・漁業操業実態に関する情報収集、整理。</li><li>・漁業影響予測調査計画を作成</li></ul>
第二段階 漁業影響予測調査	<ul style="list-style-type: none"><li>・現地調査の実施。</li><li>・洋上風力発電施設の建設に伴う漁業影響の定量的な予測を実施。</li><li>・工事中および供用後の漁業モニタリング調査計画を作成。</li></ul>
第三段階 漁業モニタリング調査	<ul style="list-style-type: none"><li>・洋上風力発電施設の建設に伴う工事中および施設の供用後における、漁業モニタリング調査を実施。</li><li>・予測された影響の確認および予測できなかった影響の有無の判断。</li></ul>

## 2) 対象海域

洋上風力発電施設の建設は、わが国の沿岸の比較的水深が浅い海域が候補海域になると想定されるが、これらの海域には、共同漁業権や定置漁業権が設定されており、海域によっては区画漁業権も設定されているほか、各種の許可漁業が営まれている。また、沿岸海域は、水産生物にとって重要な産卵場や成育場となる藻場、干潟等も分布する場所でもあるため、洋上風力発電施設の建設と漁業との間で、特に競合の起こりやすい場所であると考えられる。

洋上風力発電施設が建設される全ての海域において、漁業が営まれているという実態からみると、漁業影響調査の対象海域としては、洋上風力発電施設が計画されている全ての海域が対象となる。

## 3) 組織と運営

調査の実施に当たっては、学識経験者等により構成される漁業影響調査検討委員会（以下、「検討委員会」という。）を設置し、この指導、助言を得ながら調査計画の立案、結果の科学的かつ中立的立場からの評価を行うものとする。

なお、「再エネ海域利用法」において、政府は、都道府県や漁業協同組合連合会などの利害関係者などから構成される「協議会」を設置し、海洋再エネ発電事業の実施に関して必要な内容について協議を行うこととされており、協議会における検討内容が適切に検討委員会や漁業者に提供されることが必要である。

## 4) 漁業影響調査の実施時期と実施体制

洋上風力発電施設の建設のための促進区域の指定に先立ち、関係省庁において漁業に対する影響を調査する必要がある。また、漁業団体に対し漁業への支障を確認するに際しては、漁業影響調査の結果に基づいてその可否を判断できるようにしなければならない。

しかしながら、制度の仕組みや時間的制約を考慮すれば、環境アセスメント調査の実施と同時に、事業実施希望者が、漁業影響調査を実施することが適当であると考えられる。

## 4. 洋上風力発電施設の建設に伴う漁業影響調査の内容

### 4-1 第一段階：漁業操業実態調査

洋上風力発電施設の立地予定海域における漁業操業実態に関する情報の収集・整理を行うことによって、発電施設の建設に伴い影響を受けることが予想される漁業や水産生物等を特定する。

前述のとおり、特に沿岸の浅海域には、漁業権が設定されているほか、水産生物の産卵場、成育場等として重要な藻場、干潟等が分布している可能性が高いことが知られている。また、洋上風力発電施設は外海域に計画されることが多いが、外海域では他地域からの入会で操業される漁業種が多いこと、さらに広範囲を回遊する魚介類の移動経路の一部になっている場合もある。このように、洋上風力発電施設の立地予定海域は、漁業操業状況、水産生物の海域利用状況ともに多様であるため、影響を受けることが予想される漁業および水産生物に漏れがないように、注意して情報収集を行う必要がある。

また、事業実施に伴う漁業への影響要因を抽出するために、事業実施場所、時期、規模等、事業に関する詳細な情報を事業者から入手する必要がある。

以上のような情報を整備した上で、次の段階における漁業影響予測調査の計画を作成する。

#### (1) 調査内容

第一段階において想定される主な調査項目とその聞き取り、情報収集先は表 2 に示すとおりである。

表 2 漁業操業実態調査の主な内容

調査項目		調査方法	聞き取り・収集先
漁業に関する事項	操業実態	・資料収集 ・聞き取り	・都道府県水産部局 ・漁業協同組合連合会等 ・農林水産統計年報 ・海面漁業生産統計調査 ・各種データベース 等
	水産生物	・資料収集 ・聞き取り	・水産試験場等 ・各種調査研究文献 等
	漁場環境	・資料収集 ・聞き取り	・水産試験場等 ・各種調査研究文献 ・各種データベース 等
事業に関する事項	事業内容	・資料収集 ・聞き取り	・開発事業者 ・各種データベース 等

## (2) 調査期間

漁業操業実態調査に要する期間は、3か月程度を予定している。

### 4-2 第二段階：漁業影響予測調査

第一段階で把握した漁業、ならびに事業に関する情報をもとに、洋上風力発電施設の建設により生じると想定される、漁業への影響要因を整理し、その現況把握のための現地調査（事前調査）を実施する。

漁業への影響を適切に予測することができるような科学的調査とするために、調査計画の作成に当たっては、特に以下の点に留意する必要がある。

- ・ 漁業影響調査は、環境アセスメント調査のように環境基準の達成状況を評価するものではなく、漁業の操業およびその基盤となる漁場環境（地形、水質、底質等）、ならびにそこに生息する水産生物への影響を予測、評価するためのものであり、そのために必要な調査項目、時期、頻度を満足する内容とする。
- ・ 漁場環境への影響の検討に当たっては、水産生物がその生活史の各段階を通じて依存する生態系との関わりについても考慮し、調査内容を決定する。
- ・ 洋上風力発電施設は、近傍に複数建設されることも想定されるので、新設される施設の影響ばかりでなく、すでに稼働している同様の施設および別種の施設（火力発電所等）がある場合については、相互の相加的・相乗的な影響についても評価することができる調査内容とする。

## (1) 現況把握（事前調査）

漁業に影響すると想定される主な影響要因は表3に、生態系を踏まえた影響フローの概念は図2に、現地調査計画の例は表4に示すとおりである。

ここに示した内容は、現時点で想定される事項を例として挙げたものであり、調査の実施に当たっては、洋上風力発電施設の計画内容を踏まえ想定される漁場環境、水産生物および漁業への影響を検討の上、適宜必要と判断される項目により調査を構成する必要がある。

また、ここでは日本沿岸で事業化の検討が進んでいる着床式の洋上風力発電施設を主に想定しているが、浮体式についても、基本的には着床式と同様に工事中、稼働後に操業の制限・阻害となる要因が想定される。いずれの場合においても、発電施設の計画内容を踏まえ、想定される漁業影響について検討の上調査計画を立案する必要がある。



表 3 洋上風力発電施設の建設に伴い想定される漁業影響

影響要因	操業への影響 (直接的な影響)	水産生物、漁場環境への影響 (間接的な影響)
工事中	・工事区域の設定	・操業の制限
	・ボーリング調査 ・海底の整地 ・基礎の設置 (杭打ち、根固め防止工等) ・海底ケーブルの敷設	・操業の障害
施設の存在稼働	・施設と周辺含む操業禁止区域	・操業の制限
	・海底ケーブル	・操業の障害
	・基礎 (支持構造物)	
	・上部構造物 (風力発電機等)	
		・水中音、海底振動の発生 ・濁りの発生 ・底質の変化 ・底生生物の着底、生息の障害 ・ケーブル敷設地点(陸側)における海岸地形の変化 ・ケーブル敷設地点(陸側)における付着生物、藻場の減少、消失 ・遊泳生物の移動(回遊)、生息の障害
		・底生生物の着底、生息の障害 ・流況、波浪の変化 ・周辺の海岸、浅場における地形、底質の変化 ・周辺の海岸、浅場における藻場の減少、消失 ・底生生物の着底、生息の障害 ・卵稚仔の分布(漂流経路)の変化 ・遊泳生物の移動(回遊)、生息の障害
		・水中音の発生 ・風車の影の発生(シャドーフリッカー) ・遊泳生物の移動(回遊)の障害 ・鳥類の蟄集、遊泳生物(魚類)の捕食

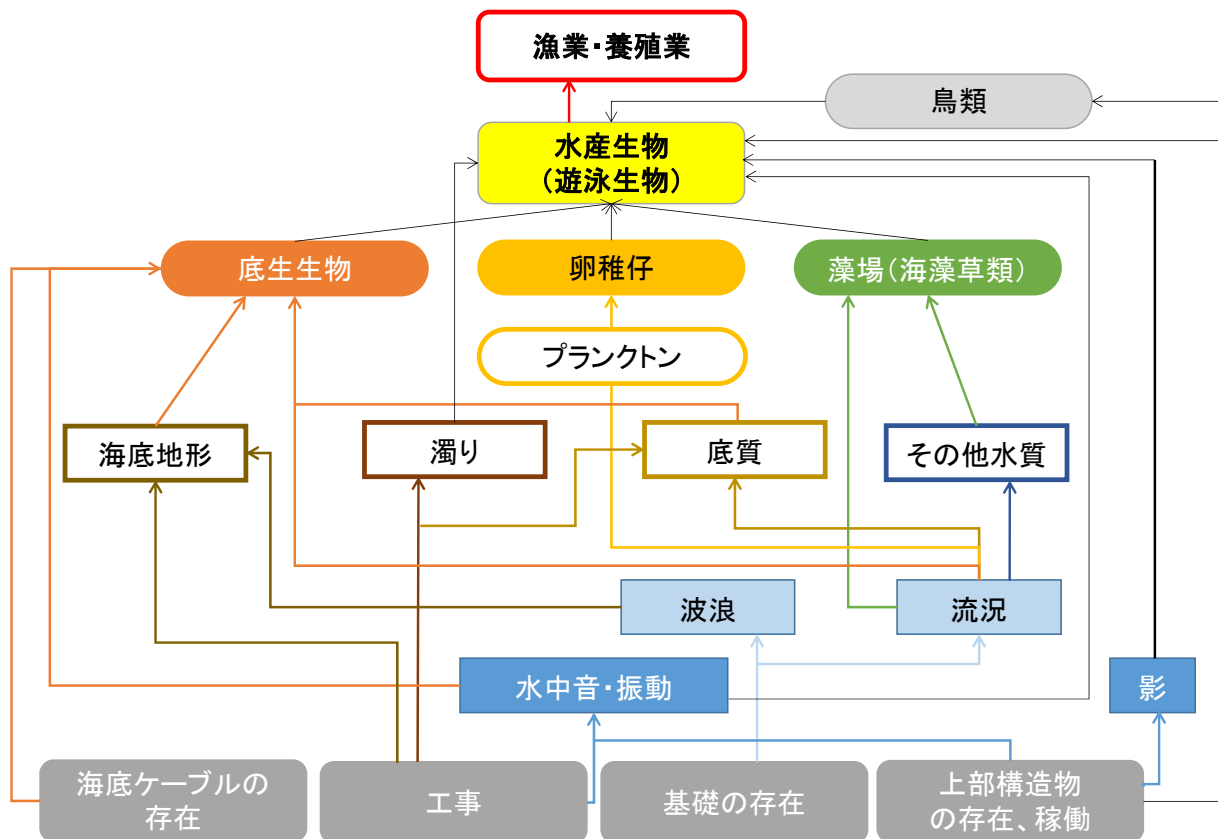


図 2 水産生物および漁場環境の生態系を踏まえた影響フロー

表 4 現地調査（事前調査）の内容例

項目		調査時期・回数(年間)	場所・地点数	備考		
漁場環境調査	気象・海象	発電施設の規模、漁業の実態と漁場環境等を考慮して設定	発電施設の規模、位置、漁業の実態と漁場環境等を考慮して設定	発電施設の建設計画実施による流況・波浪等の変化予測シミュレーションの実行に必要な情報(風向・風速、気温、降水量、河川流量等)の入手・整備		
	水中音・振動				工事中および施設稼働時の水中音を評価するために、事前の水中音(背景雑音)のレベルを測定するもの	
	影					
	流向・流速				発電施設の建設計画実施による流況・波浪等の変化予測シミュレーションの実行に必要な連続観測データの整備	
	波浪					
	海底地形					
	水温、塩分、DO連続観測				流向流速と同時に測定	
	水質				水温、塩分、DO、栄養塩等 濁りなど	
	底質				粒度組成など	
	負荷量(流入河川等)					
水産生物調査	魚卵・稚仔魚	発電施設の規模、漁業の実態と漁場環境等を考慮して設定	発電施設の規模、漁業の実態と漁場環境等を考慮して設定			
	浮遊幼生					
	幼稚魚・稚貝					
	成魚(成貝)、産卵場					
	ベントス				底質調査と同時に実施 採泥器もしくは貝桁網	
	海草、藻場				第一段階の調査において藻場(海藻草類)の分布が確認されている場合に実	
	付着動物					
	胃内容物(食性)					
	餌生物					
	食害生物・寄生生物、障害生物					
漁業実態調査	聞き取り調査、市場調査	操業実態に応じる	操業実態に応じる	対象漁業種類は、第一段階の調査結果を踏まえて設定 適宜追加の聞き取り調査も行い設定		
	標本船(日誌)調査					
	試験操業	発電施設の規模、漁業の実態と漁場環境等を考慮して設定	発電施設の規模、位置、漁業の実態と漁場環境等を考慮して設定			

\* 調査は、計画内容を踏まえ、適宜必要と判断された項目により構成する。

## (2) 影響予測

現況把握（事前調査）結果を踏まえて、洋上風力発電施設の工事中および供用後において懸念される、漁業影響について科学的に予測し、中立的な評価を行う。

ただし、事前に漁業に影響する事象について全て予測することは困難である。そのため、現況把握の結果と、次の段階であるモニタリング調査の結果の比較、確認が必要になる。

影響予測、評価内容の例は表5に示すとおりである。

表5 影響予測・評価の内容例

影響の種類		内容例
漁場環境への影響	・水中音の発生	・事前調査で把握した背景雑音と、発電施設の仕様から想定される発生音レベルを重ね合わせ。 ・水中音の距離減衰事例や予測モデルから施設周辺の水中音の分布を予測。 ・生物の聴覚閾値と比較。
	・周辺の海岸、浅場における地形、底質の変化	・発電施設の建設後の流況、波浪の変化をシミュレーション等により予測し、それに応じた地形、底質の変化を予測。
水産生物への影響	・	・事前調査で確認された生物の分布と、発電施設建設予定範囲や、シミュレーション等による流況や波浪の変化域、濁りの拡散範囲等、環境の変化域の予測結果を重ね合わせ。 ・生物の生理生態情報（水底質に対する耐性等）から評価。
操業への影響		・発電施設等建設予定範囲や、シミュレーション等による流況等の漁場環境の変化域と、そこで操業する各種漁業の漁場とを重ね合わせ。

## (3) 調査期間

漁業影響予測調査に要する期間は、5年間を予定している。

### 4-3 第三段階：漁業モニタリング調査

現況把握（事前調査）および影響予測の内容を踏まえて、洋上風力発電施設の工事中および供用開始後における影響を確認するための漁業モニタリング調査を行う。

漁業モニタリング計画の作成に当たっては、施設供用が長期（建設工事開始後、施設撤去まで最長 30 年間占有）にわたると想定されることから、漁場環境調査については、発電施設の一部に併設することが可能な設置型連続観測機器による自動観測が現実的であり、望ましいと考えられる。自動観測が不可能な項目については、事前の影響予測や、上記の自動観測項目の結果を踏まえて、必要に応じ、漁業実態や水産生物の生活史を踏まえ、効率的に実施することとする。ただし、新たな技術革新や、事前に予想されていなかった影響が確認された場合などについては、適宜検討委員会における協議などを踏まえて、調査の時期・回数、場所・地点数、方法は見直すこととする。また、不測の事故による施設の補修、施設の寿命等による更新など、施設運用中に行われる工事についても、漁業への影響については調査を実施し、必要に応じて適切な対応を講じる必要がある。なお、漁業モニタリング調査の結果や検討委員会の協議の結果等は、適切な形で公表するものとする。

#### （1）漁業モニタリング調査の内容

漁業モニタリング調査内容の例は工事中モニタリング調査については表 6 に、供用後モニタリング調査については表 7 に示すとおりである。

なお、ここに示した内容は、現時点で想定される事項を例として挙げたものであり、調査の実施に当たっては、洋上風力発電施設の工事内容、供用後の発電施設設置による周辺の漁場環境、水産生物および漁業への影響等の状況を踏まえ、適宜必要と判断される項目を追加し、漁業関係者から信頼される漁業モニタリング調査を構成することが必要である。

表 6 工事中の漁業モニタリング調査の内容例

項目		調査時期・回数(年間)	場所・地点数	備考
漁場環境調査	水中音・振動	発電施設の規模、工事中の漁業の操業実態と漁場環境等を考慮して設定	発電施設の規模、位置、工事中の漁業の操業実態と漁場環境等を考慮して設定	施設建設工事に一時的に発生する騒音・振動による影響も考慮して実施
	流向・流速			工事中に設置される施設、汚濁防止拡散幕等による影響も考慮して実施
	波浪			
	水温、塩分、DO連続観測			採水もしくは垂下式水質計 流向・流速と同時に測定
	水質 濁りなど			工事中のみ設置される施設、汚濁防止拡散幕等による影響も考慮して実施
	底質 粒度組成など			
水産生物調査	魚卵・稚仔魚	発電施設の規模、工事中の漁業の操業実態と漁場環境等を考慮して設定	発電施設の規模、工事中の漁業の操業実態と漁場環境等を考慮して設定	漁業影響予測調査における変化予測結果を踏まえて実施
	浮遊幼生			
	幼稚魚・稚貝			
	成魚(成貝)、産卵場			
	ベントス			底質調査と同時に実施 採泥器もしくは貝桁網
	海藻、藻場			漁業影響予測調査での藻場(海藻草類)の状態を踏まえて実施
	付着動物			漁業影響予測調査における変化予測結果を踏まえて実施
	胃内容物(食性)			
	餌生物			
	食害生物・寄生生物、障害生物			
漁業実態調査	聞き取り調査、市場調査 標本船(日誌)調査	工事中の操業実態および漁業影響予測調査結果を踏まえて実施	工事中の操業実態および漁業影響予測調査結果を踏まえて実施	対象漁業種類は、漁業影響予測調査結果を踏まえて設定 適宜追加の聞き取り調査も行い設定
	試験操業	発電施設の規模、工事中の操業実態と漁場環境等を考慮して設定	発電施設の規模、位置、工事中の操業実態と漁場環境等を考慮して設定	

\* 調査は、工事内容を踏まえ、適宜必要と判断された項目により構成する。

表 7 供用後の漁業モニタリング調査の内容例

項目		調査時期・回数(年間)	場所・地点数	備考	
漁場環境調査	気象・海象	発電施設の規模、供用後の漁業の操業実態と漁場環境等を考慮して設定	発電施設の規模、位置、供用後の漁業の操業実態と漁場環境等を考慮して設定	供用後の水質等漁場環境、水産生物および漁業への影響確認に必要な情報収集	
	水中音・振動			漁業影響予測調査の影響予測結果を踏まえて実施	
	影				
	電磁波				
	流向・流速			漁業影響予測調査の流況・波浪等の変化予測シミュレーションの変化予測結果を踏まえて実施	
	波浪				
	海底地形				
	水温、塩分、DO連続観測			流向流速と同時に測定	
	水質			水温、塩分、DO、栄養塩等	漁業影響予測調査の流況・波浪等の変化予測シミュレーションの変化予測結果を踏まえて実施
				濁りなど	
	底質			粒度組成など	
負荷量(流入河川等)		供用後の水質等漁場環境、水産生物および漁業への影響確認のための情報収集			
水産生物調査	魚卵・稚仔魚	発電施設の規模、供用後の漁業の操業実態と漁場環境等を考慮して設定	発電施設の規模、供用後の漁業の操業実態と漁場環境等を考慮して設定	漁業影響予測調査における変化予測結果および工事中の漁業モニタリング調査結果を踏まえて実施	
	浮遊幼生				
	幼稚魚・稚貝				
	成魚(成貝)、産卵場				
	ベントス			底質調査と同時に実施 採泥器もしくは貝桁網	
	海草、藻場			漁業影響予測調査および工事中の漁業モニタリング調査結果での藻場(海藻草類)の状態を踏まえて実施	
	付着動物			漁業影響予測調査における変化予測結果および工事中の漁業モニタリング調査結果を踏まえて実施	
	胃内容物(食性)				
	餌生物				
	食害生物・寄生生物、障害生物				
漁業実態調査	聞き取り調査、市場調査 標本船(日誌)調査	供用後の操業実態および漁業影響予測調査結果を踏まえて実施	供用後の操業実態および漁業影響予測調査結果を踏まえて実施	対象漁業種類は、漁業影響予測調査結果を踏まえて設定 適宜追加の聞き取り調査も行い設定	
	試験操業	発電施設の規模、供用後の漁業実態と漁場環境等を考慮して設定	発電施設の規模、位置、供用後の操業実態と漁場環境等を考慮して設定		

\* 調査は、供用後の発電施設設置による周辺漁場環境、水産生物および漁業への影響の状況を踏まえ、適宜必要と判断された項目により構成する。

## (2) 調査期間

漁業モニタリング調査に要する期間は、工事中については発電施設の建設等に伴い工事区域への立ち入り制限が開始される時点から工事完了までの期間、供用後については、供用開始時から発電施設の撤去完了までの期間とする。

