

洋上風力発電におけるモニタリング等に関する検討会（第2回）

議事録

- ◆ 日時：令和6年10月28日(月)14:00～16:50
- ◆ 出席者（委員）
赤松委員、阿部委員、飯田委員、浦委員、加藤委員、塩原委員、島委員、関島委員、
田中委員（座長）、原田委員、若松委員
- ◆ 出席者（関係省庁）
国土交通省 港湾局 海洋・環境課 海洋利用開発室
経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課
風力政策室
- ◆ 出席者（事務局）
環境省 川越 環境影響評価課長
加藤 環境影響審査室長
會田 環境影響評価課課長補佐
経済産業省 産業保安・安全グループ 前田 電力安全課長
産業保安・安全グループ 小西 電力安全課課長補佐
産業保安・安全グループ 長地 電力安全課係長
いであ株式会社 黒川 環境技術部グループ長、萩原 自然環境保全部グループ長

1. 開会

【事務局/黒川】

定刻となりましたので、これより「第2回洋上風力発電におけるモニタリング等に関する検討会」を開催いたします。本日は、御多忙のところお集まりいただきまして、誠にありがとうございます。私は本検討会の事務運営の委託業務を受託しております、いであ株式会社の黒川と申します。よろしくお願いいたします。

本日は、対面とオンラインのハイブリッド方式で開催しております。YouTubeでも配信しております。オンライン参加の皆様におかれましては、何点か御協力をお願いいたします。御発言の際以外はカメラ・マイクをオフにいただき、御発言の際にオンにしてください。オンライン会議室への入室許可は事務局において実施しますので、皆様におかれましては入室許可をしないようお願いいたします。何か通信トラブル等がございましたらチャット欄に御記入いただき、事務局のほうへお知らせください。

なお、本日、飯田委員はオンラインでの御参加となっております。

それでは、会議に先立ちまして、経済産業省の前田電力安全課長より御挨拶を賜りたいと存じます。よろしくお願いいたします。

【経産省/前田課長】

経産省の電力安全課長の前田でございます。よろしくお願いいたします。いよいよ洋上のモニタリングの具体的な手法を議論する段階になります。まず、事務局のいである皆様には、情報を集めていただき誠にありがとうございます。これは事業者の方々のある種の規範、ガイドラインになっていくものですので、ご出席の委員の皆様には、忌憚のない御意見をいただき、我々もしっかりとまとめていきたいと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

【事務局/黒川】

ありがとうございました。続きまして、お手元の資料の確認をさせていただきます。本日の資料は、資料1「第1回検討会の概要」、資料2「事業者が行うモニタリング等の内容」、参考資料1から参考資料3という5部構成となっております。不足等がございましたら、事務局まで御連絡ください。

これより先の議事進行については田中座長にお願いしたいと思います。それでは田中座長、よろしくお願いいたします。

【田中座長】

どうぞよろしくお願いいたします。この検討会も第2回目となりました。前回第1回が7月30日だったと思いますので、少し間が空きましたが、本日は具体的なモニタリング、事後調査の手法や項目の選定、調査範囲等々について御議論いただくことになります。どうぞ忌憚のない御意見を頂戴したいと思います。

2. 議事

(1)「第1回検討会の概要」

【田中座長】

それでは、本題に入ります。議事(1)ですが、資料1の説明、これは前回の振り返りになるかと思いますが、よろしくお願いします。

【経産省/小西補佐】

それでは資料1「第1回検討会の概要」について、経済産業省の小西より御説明します。

まず1ページ目をご覧ください。第1回目の振り返りの資料を用意しました。第1回目の検討会では、検討の背景と今後の検討方針の説明ということで、中環審の状況や風力発電を巡る情勢を説明しつつ、モニタリングに関する基本的な考え方ということで要因、影響、基礎という3つに分け、その考え方を御説明すると共に、現段階で想定されるモニタリング項目の事務局案を御提示しました。

第1回目は、全体像に関する御説明をしましたので、委員の皆様から幅広い御意見を頂戴しました。このため、まずは頂戴した御意見、宿題について交通整理をしたいと思います。

まず 1 つ、モニタリングデータの取扱いについて、どのように管理・分析するか、そして具体的にどのような環境保全措置が講じられることが想定されるか環境保全措置に関する宿題などをいただきました。これらについては、第 3 回検討会においてこのモニタリング結果をどのように扱うかというテーマを設定しており、そこで議論したいと思います。

また、国が行うモニタリングの内容やその手法についてのコメントも頂きました。これらについては今回の検討会の目的とは外れるものでもありますので、本検討会とは別のところにて議論を進めたいと思います。

第 2 回の検討会で説明する点については、まず 1 つ、国と事業者が役割分担を行うモニタリングの全体像を説明して欲しいという話がありました。また、他国との比較については、前回の検討会で欧州の事例を御説明しましたが、環境が日本と似ているアジアなどほかの地域についても状況を参考にしたいとの御意見をいただきました。これらについては、資料 1 の後段で御説明します。また、前回御提示したモニタリングの対象項目案について、それが対象となる理由を含めて具体的にしたいとのコメントもいただきましたので、これについては資料 2 で御説明する予定です。

続いて、2 ページ目をご覧ください。モニタリングの全体像について整理した資料をご説明します。国内外の事例を調べますと、幅広に項目を設定し、事業者がその事業を行う前後について比較する調査設計が一般的でした。他方、実際にやってみますと、海洋環境は時間軸・空間軸で変動が非常に大きく、気候変動の影響も受けるため、どれが直接的に洋上風力発電事業で影響を受けたものか把握することが非常に困難でありました。そこで最近、事業者が行うモニタリングは風車により直接影響が生じる項目、それにより直接影響が生じる項目を中心にモニタリングしていることが分かり、我々もそのような制度にしたいと思っています。

なお、洋上風力発電事業の影響で、長期的・広域的な変動に関する情報、環境への影響の程度、どのような形で影響するのかなど知見が乏しい項目の情報については、国による調査や研究を行っていくことを検討する予定です。

資料下部に示す図で説明しますと、ウィンドファーム A、B、C とあるのが風力発電のファームですが、その周辺については事業者の皆様がモニタリングしていただきます。また、ここに鳥や海洋生物の絵を参考例に入れていますが、そういった幅広く広域的な部分については国が行う考え方です。

続いて 3 ページ目をご覧ください。台湾と米国の事例の御報告になります。資料 1 の後段に詳細な資料もご用意していますが、それを説明しますと時間を要しますので、冒頭の 2 ページに簡潔にまとめています。こちらは第 1 回目で御提示した欧州の事例の表に米国と台湾を加えたものです。ポイントとしては、台湾は MSP について政府は行っていないものの、米国・台湾ともにモニタリングは事業者が行っているようです。

さらに 4 ページ目に少し詳細を記載しています。台湾は 2012 年から、FS の色合いが強いのですが第 1 ラウンドを開始。そして 2015 年から第 2 ラウンドが開始されています。2021

年からは台湾政府が SEA を実施する形で第 3 ラウンドも開始され、それぞれの仕組みに基づき、洋上風力発電事業が進められています。モニタリング計画については、環境影響評価審査委員会を設置し、そこで環境影響評価の結果などを基に、事業ごとに環境モニタリングの計画が策定されるということです。こちらモニタリングは事業者によって行われ、その結果については台湾環境省のサーバーにアップロードするほか、事業者のウェブサイトで公開されることになっています。

また、米国については、東海岸を中心に現在 4 事業の洋上風力発電事業が工事中です。米国の場合は州ごとに多少ルールも違うようですが、基本的にはモニタリングの項目、頻度、場所については事業ごとに検討され、環境影響評価書にその内容が記載されるという流れのようです。また、海洋エネルギー管理局において、モニタリングについてのガイドラインが整理され、モニタリング計画の内容は事業ごとに想定される環境影響に応じて策定されるということです。こちらモニタリングは全て事業者によって行われています。

5 ページ目以降については時間の関係で今回は御説明しませんが、台湾や米国の現在の情勢や、どちらの役所でどのような手続をしているかを資料の形でまとめているので、こちらは別途御覧ください。

【田中座長】

ありがとうございました。資料 1 は前回検討会の要点と、それに併せて前回の宿題が出た海外事例として、台湾と米国の事例について調べた結果の報告をいただきました。参考資料により詳細な内容が整理されておりますが、海外の事例についてはここで一旦整理しておくという進め方にしたいと思います。何かこの内容について御質問がありましたらお願いします。

【赤松委員】

取りまとめをありがとうございました。第 3 回の検討会のテーマになると思いますが、データの共有について、他国の事例、台湾、米国、欧州等の事例がどのようなになっているか、第 3 回で結構ですので、少し御紹介いただけるとありがたいと思いました。

【田中座長】

次回に向けての要望ということで承りました。ほかにはいかがでしょうか。

【原田委員】

他国の事例として、特に私が前回、日本に環境が似ている台湾のことを調べていただきたいと申し上げたところ、御丁寧に対応いただきまして誠にありがとうございました。参考資料を拝見しますと、台湾もラウンドを重ねていく中でどんどん項目も充実してきている状況が分かりまして、大変興味深く思っております。

これも次回以降で結構ですが、5 ページの最後のポツの第 2 ラウンド以降というところで、「関係者間に生じたコミュニケーションの課題に対処するために SEA が必要であると判断し」とありますが、何か第 2 ラウンドまでに大きな課題があつて、それが SEA で解決で

きたというように読めるのですが、その辺りの経緯がもしお分かりになれば、もう少し教えていただければと考えております。

【田中座長】

これも次回に向けての要望ということで承ります。ほかにいかがでしょうか。

では私から。これも次回に向けての整理でよろしいかと思いますが、6 ページで、台湾では具体的なモニタリング計画を定めて、環境チェックリストなどを用いてモニタリングを実施しているという実施状況が整理されています。米国におけるモニタリングについては、8 ページの左下に、モニタリング項目の検討に当たって以下の項目に配慮するという整理もされています。こうした台湾や米国でのモニタリングの具体的な項目、今日でいえば資料 2 の中で事業者が行うモニタリング項目の選定について整理いただいているのですが、そうした海外のモニタリング項目の実施状況、また具体的な調査の頻度や範囲等が分かれば、参考になると思います。次回に向けてもし情報が集められれば、整理いただければと思います。

【浦委員】

御紹介いただいた台湾の例で、先ほど第 3 ラウンドで SEA をやっているとのことでしたが、SEA をやるには、この海域にどういう環境がどこにあるとか、どういう生物がどこにいるかという情報がある程度ないとできないと思います。この検討会でいうとベースラインのような情報、どこにどういう環境があるかという情報を台湾はもともと持っていたのか、その上で SEA をやっているのかどうかも、ぜひ次回に向けて調べていただけるとありがたいと思います。

【阿部委員】

前回の検討会で出た意見に対して、こういった形で分かりやすく取りまとめていただいて、ありがとうございます。モニタリングの全体像について、広域な情報や長期的な情報は国が行い、事業者は直接影響を及ぼす要因について行うという整理をしていただいて、それが 2 ページ目のスライドだと思います。3 ページ目では、日本については一部を国の公的機関が、一部を事業者が実施、こういう形で整理していたと思います。しかし、海外の事例と比較しますと、オランダは全て政府、その他の国は全て事業者となっており、日本では国がやるような部分まで全てを事業者が行うのか、それとも事業者となっている部分は直接的な影響のみをモニタリングすることになっているのか、その辺りが分かったら教えていただきたいのですが。

【環境省/會田補佐】

ありがとうございます。御指摘のとおり、モニタリングについて、図の色分けでは事業者となっています。この後に議論させていただく様々な項目や知見のない項目も、ヨーロッパではモニタリングは事業者となっています。以前も御紹介しましたが、英国ですと ORJIP という組織をつくって因果関係の研究やどんな影響が起きているかという研究を、オランダも政府という形で分類していますが、事業者さんも参画した Wozep プログラムと

いう形で政府と事業者が一体となった組織をつくって対応しています。この色分けでは非常に端的に分かれています、実態としては連携しながら進めています。

【田中座長】

実態としては連携しながらということで、はっきりと分かれているわけではないということですね。ほかはよろしいでしょうか。追加の御質問がありましたら最後にまた御発言をいただく機会を設けたいと思いますので、次に進めさせていただきます。

議事(2)「事業者が行うモニタリング等の内容」

【田中座長】

それでは資料 2「事業者が行うモニタリング等の内容」を説明いただきます。この内容は 2 つに分かれていまして、1 つは資料 2 の(i)「想定されるモニタリング項目の整理」、もう 1 つは資料 2 の(ii)の「事業者が行うモニタリングの具体的な内容」となります。前段の説明をいただいた後に少し御議論いただき、引き続き後段の部分の説明及び議論をいただくという手順で進めます。それではよろしくお願いします。

【環境省/會田補佐】

資料 2 について、環境省 環境影響評価課の會田より御説明します。

1 ページ目は第 1 回検討会からの再掲となります。第 1 回の検討会では、モニタリングの項目としてどのような項目があるかを以下のように整理しました。㊦として要因モニタリング、つまり影響の要因となるデータを取得するという、インパクトのデータを取得するモニタリング、㊧として影響モニタリング、実際に起きている影響のデータを取得するモニタリング、㊨として基礎データ、これらの影響が生じている状況に関連するもの等の基礎データ、を収集する必要があるという形で整理しました。

2 ページ目も第 1 回検討会の再掲になります。これらの要因モニタリング、影響モニタリング、基礎データについて、どのようなデータを事業者さんに取得していただく必要があるか、また、難しい項目については国が取得していく必要があるのではないかということで、事業者と国の役割分担について考え方を整理しました。一例を申しますと、㊧の影響モニタリングのうち、㊢影響が想定されると懸念の声は多いですが十分な知見がなくて影響の程度もよく分からない項目については、国がしっかり研究を進める必要があるという役割分担を整理しました。

3 ページ目は第 1 回の最終的な取りまとめということで、事業者さんが行うモニタリング項目として想定される項目について、事務局から以下のとおりお示しました。㊦の要因モニタリングについては御覧の 4 項目、㊧の影響モニタリングに関しては御覧の 3 項目、そしてこれらに関連する基礎データを事業者様にモニタリング対象としていただくのがよいのではないかとという形で示しました。

今回の第 2 回検討会では、以下の 2 点について御議論いただきたいと考えています。

1 つ目、想定されるモニタリング項目の整理ということで、御紹介した要因モニタリング 4 項目と影響モニタリング 3 項目について、もう少し具体的にどのような状況について、なぜ事業者さんにモニタリングしていただく必要があるのか、もう一度改めて 7 項目を丁寧に御説明しますので、御確認いただければと考えています。

2 つ目、事業者が行うモニタリングの具体的な内容です。1 で整理した 7 項目について、事業者さんが行うモニタリングの具体的な手法や調査範囲・地点、調査期間・頻度について整理した事務局案を御用意しましたので、御議論いただきたいと思います。

4 ページの下段には今後のスケジュールを掲載しています。今回の検討会は第 2 回目ですので、具体的なモニタリングの内容をお示しします。今日御議論いただいて、いただいた意見を踏まえながら第 3 回に事務局の修正案という形でモニタリングの具体的な内容をお示しし、御確認いただきたいと思います。また第 3 回検討会では、先ほども御紹介しましたが、モニタリングデータの取扱い、個別事業で得られたモニタリング結果をどのように活用していくのかといった論点について議論したいと考えています。

本日の議題の 1 つ目、「想定されるモニタリング項目の整理」です。6 ページ目は再掲になりますが、第 1 回検討会でお示した要因モニタリングの 4 項目、影響モニタリングの 3 項目がこちらになります。これらを 1 つずつ改めて整理したいと思います。

1 つ目として、工事中の騒音です。これは空気中を伝わって生活環境に到達する騒音のことです。この工事中の騒音については、モノパイル杭打ち工事等の作業に当たって大きな騒音が発生します。こちらは沿岸の住宅地などにも一定のレベルで到達し、生活環境への影響が懸念されます。特に杭打ち機から発生する騒音は、機器ごとに発生する騒音の大きさに関する情報がございません。陸域ですと、これまでの調査によって様々な建設機械の発生源のレベルが、どれぐらいの規模の機械だとどれぐらいの音が出るかといった情報の整備が十分されているので、事前の環境影響評価においてもこうした情報に基づいて予測が行えるのですが、海域の工事に関してはまだまだ十分な情報がなく、事前の環境影響評価においても予測の不確実性が大きい状況がございます。したがって、こういった発生源に関する情報をまずしっかり整理していく必要があると考えています。また、工事中の打設音の発生状況は、工事工程を管理しながら建設機器の大きさなどの情報と併せて測定する必要がありますので、こちらは事業者さんにモニタリングを行っていただきたいと思います。

2 つ目として、工事中の水中音の伝搬状況です。モノパイル杭打ち工事等の作業に当たって、大きな水中音が広範囲に到達するとされています。こういった水中音は、鳴音と聴覚で個体間コミュニケーションを取ったり、採餌したり、移動したりしている海生哺乳類に対して影響を及ぼすおそれがあります。先ほどの空気中の騒音と同じように、工種ごとに発生する水中音の大きさ、「発生源のパワーレベル」という言い方をしますが、こうした情報が不十分です。したがって、事前の環境影響評価においても予測の不確実性が大きく、きちんとしたアセスができないところがございますので、モニタリングを行って発生

源に関する情報をしっかり整理していただく必要があります。こうした水中音の発生状況は工事工程と併せて管理して情報を取得していく必要がありますので、事業者さんにモニタリングを行っていただきたいと思います。

8 ページの右下に表がございます。環境省が昨年度調査した山形県や新潟県での水中音によると、通常の状態の海域は 100 から 120dB ぐらいの音圧レベルとされています。船舶の航行音、フェリーや漁船の例が記載されていますが、こうした音源から 100m のところで 130dB 前後の音となっています。これに対して杭打ちの水中音は、モノパイルとジャケットの例がありますが、測定距離 750m で 179 から 194dB という大きなレベルになっています。これは測定距離 100m に換算すると 200dB を超える大きな音となります。こうした音についてきちんと発生源のデータを取得していきたいということです。

次に、工事中の水の濁りの拡散状況です。洋上風力発電設備の工事に当たっては、海底を整地したり、洗掘防止のために海底面に岩を敷いたり、マウンドを造成したり、海底ケーブルを埋設したりといった海底での工事が行われますが、こうした工事に伴って土砂の巻き上げによる水の濁りが想定されます。9 ページの右下に 2 つの建設機械、これは海底ケーブルの埋設のために使われるものですが、こういった機械を使って海底面で工事が行われます。こうした水の水濁りは貝類や海藻類等の生息環境に影響を及ぼすおそれがあります。こうした工事中に発生する水の水濁りは、工事中ですので空間的にも時間的にも限定的であるとは想定されますが、工種ごとに発生する濁りの程度、「発生原単位」といったものに関する情報が不十分です。従来の港湾工事や埋立て工事等で行われていた工法と違って、海底ケーブルの埋設工事に関しては特に情報も不十分なので、環境影響評価において予測の不確実性が大きい状況になっています。こちらの水の水濁りの発生状況に関しても、事業者さんの工事の工程と併せてマネジメントしながら測定していく必要があると考えており、事業者さんにモニタリングをお願いしたいと考えています。

続いて、稼働中の水中音の伝搬状況です。洋上のウィンドファームになると何十基という風車を設置することになりますが、こうした構造物を通じて水中音が広範囲に一定のレベルで到達するというので、建設中の音に比べると大きくはないですが、広い範囲に、長期にわたってこれらの音が海域に響き渡ることになります。こうした稼働中の水中音は、レベルとしては大きくないですが、音を用いて生活している海生哺乳類等に対して影響を及ぼすおそれがあります。風車の機種や基礎の構造などは様々ですが、こうした風力発電設備から発生する音の大きさ、発生源のパワーレベルに関する情報はまだまだ不十分で、事前のアセスメントにおいて予測の不確実性が大きい状況でございます。したがって、これらの稼働中の音の状況についてもモニタリングして、発生源に関する情報をしっかり整理していく必要があると考えています。こうした稼働音に関しては、風向・風速に応じて風車の稼働状況も変動しますし、風車の機種や回転数といった基礎データと併せて管理し測定していく必要があると考えられますので、こちらも事業者さんにモニタリングしていただきたいと思います。

次に、稼働中のバード・バットストライクの発生状況です。風力発電設備のブレードの回転等によって、鳥類やコウモリ類の衝突リスクが存在します。陸域の風力発電においても多くのバード・バットストライクの報告がございますし、海外の洋上風力発電の事例においてもバード・バットストライクの事例や懸念は多数報告されています。こうした海域を利用している鳥類の飛翔状況を詳細に把握することは困難ですし、沖合に関しては事前のアセスにおいても調査することがなかなか困難な状況の中、予測の不確実性が非常に大きな項目になります。したがって、モニタリングすることによって、実際にバード・バットストライクがどのような状況のときに、どれぐらい起きているのか、どんな種が当たりやすいのかといった情報をしっかり収集していく必要があると考えられます。この後、詳細な手法を御紹介しますが、例えば風力発電機にカメラを設置してモニタリングする手法が考えられます。こういった手法に関しては風力発電機の基礎等に観測機器を取り付けていく必要があります。また、風向・風速やメンテナンス、施設の稼働状況と併せて把握していく必要がありますので、事業者さんにモニタリングをお願いしたいということです。

続いて、工事中及び稼働中の海生哺乳類の生息状況に関するモニタリングです。先ほども御紹介した杭打ち工事や風力発電機の稼働によって、水中音が海域に一定程度伝搬していくことになります。こうした水中音は海生哺乳類に影響を及ぼすおそれがあります。この工事中・稼働中に生じる水中音によって、事業サイト周辺に生活圏を持つ海生哺乳類の生息状況がどのように変化したかという点についても、これまでの知見では、事前のアセスメントをしていくには十分な情報がございませんので、実態としてどのような状況なのかをモニタリングによって情報収集する必要があると考えています。こうした海生哺乳類の生息状況については受動的音響調査という機器による調査がございますので、工事中・稼働中に海生哺乳類の生息状況がどう変化したかを工事工程や稼働状況と併せて、特に事業サイト内に設置してモニタリングしていただきたいと考えています。したがって、こちらの項目についても事業者さんにモニタリングを行っていただきたいと考えています。

続いて 7 項目目、稼働中の風力発電設備への付着生物等の状況です。洋上風力のサイトとなりますと、開けた広い一様な海域を選定されるケースが多く、こうした広い砂地の海域に、新たに設備の基礎や洗掘防止工と呼ばれる海底に岩場を設ける施工がなされると、今まで砂地しかなかったところに新たな構造物や岩場ができますので、新たな海生生物の生息の場が生じます。海外の事例においても、こうした洋上風力発電設備の人工構造物に、従来の砂地の海域であればここには存在しないとされていた生物が定着し、分布が広がったという報告もございます。こうした新しい海生生物の生息の場の出現によって洋上風力発電設備周辺にいろいろな生物等が付着したり、蟄集してきいたりといった状況についても、事前にどんな環境が形成されるかという予測は難しいです。これも基礎の構造やそれぞれの海域の特性に応じて異なってくると思いますので、これらの海中の構造物に付着したり蟄集したりする生物等に関する情報をしっかりモニタリングしていく必要があると考えています。こうした洋上風力発電設備への付着生物を観察するには、もちろんメンテナンス

の中で付着が好ましくないケースもあると思いますが、これらの構造物の維持管理も含めて事業者さんに行っていただく必要があると考えていますので、こちらは事業者さんにモニタリングを行っていただきたいと考えています。

第1回の検討会で挙げられた、要因モニタリングの4項目と影響モニタリングの3項目の計7項目について、改めて影響と事業者さんをお願いしたい理由について御説明しました。

【田中座長】

ありがとうございます。事業者が行うモニタリングの項目を選定するに当たり、その項目が選ばれる背景や理由、あるいは観点について項目ごとに整理いただきました。この内容について、こういう点は御意見等がございましたら、お出しいただきたいと思います。

【赤松委員】

非常にシンプルにまとめていただきました。2ページの要因モニタリングと影響モニタリングのところです。1つ意見です。要因モニタリングは物理計測ですので、これは皆さん、あまり迷わずにできると思います。一方で、要因によって影響を受けるほうのモニタリングは、場所や対象の種類、あるいはどういった影響要因かによって測定方法が大きく異なってくると思います。事前のヒアリングでお伺いしたところでは、この段階で種を特定することはせず、ざっくり鳥類、海中の生き物、付着生物、そういうものを指摘して、その中で現場の対象に合わせて種を選んでいく、種を選んだらそれに合わせてモニタリング手法を選択していく、そういう流れでよろしいかという確認が1点です。

【田中座長】

2ページから、具体的な項目の3ページにかけてお尋ねがあったかと思います。若松委員からも御発言をいただいた後、事務局からお答えいただきます。

【若松委員】

私のほうはモニタリングが想定されている、特に海生生物について質問です。事前のヒアリングの際、海生生物の中で魚類などは漁業影響調査で対応というお話だったと思いますが、海生生物、特に底生生物は漁業影響調査の対象魚種でないものもかなり影響を受けるのではないかと思います。というのは、この資料の9ページですが、トレンチャーやウォータージェットで海底ケーブルの埋設などを行うときに、漁業対象魚種や生物以外にもかなり大規模な影響がある中で、それにどのように対応してモニタリングするのかが見えてこないところがあります。一方で、付着する生物に関しては付着生物全てという形になっているので、特に海生生物に関して事業者さんがどういった視点で対応するのか、整理していただければと思います。

【田中座長】

お尋ねの点は前段と後段に分かれていると思います。特に付着生物、あるいは工事に伴う影響を生物影響としてどのように考えるかという考え方、もう一つは漁業影響調査の関係と海生生物への影響という相互の関係をどう考えたらいいか、そんなお尋ねかと思いま

した。お二人から出た意見等についていかがでしょうか。

【環境省/會田補佐】

ありがとうございます。まず赤松委員から御質問をいただきました。物理項目は測定しやすいけれども、生物に関しては対象をしっかりと明らかにする必要があるのではないかと御質問だと思います。具体的にモニタリングの内容を整理するに当たっては何を対象とするのかという先生の御指摘については、資料 2 の(ii)でそれぞれの項目について見出しを設けて整理するようにしています。もちろん要因についても、物理的に計測はできますが、測りたいものが発生源なのかバックグラウンドなのかでも測り方は異なってくるので、その考え方を整理しています。

生物に関しては、2 つ目の若松委員の質問とも重複するので併せて御説明します。生き物に関しては、まず音によって影響を及ぼすため、音との因果関係が明確な海生哺乳類については、このような形で事業者さんにモニタリングをお願いしたいと考えています。附着生物については、事業者さんが設置した構造物によってどのような生物相が生まれたのかという生き物の種類を一通り把握していただく。底生生物は甲殻類や軟体動物など、こういったものがこの生息環境に現れたのか、また、それらを餌とする生き物がどのように集まっているのか、そこはモニタリングをしていただくことを考えています。しかし、漁業者さんによって漁業資源の対象として見られている生き物については、前後比較というより、資源管理の観点からの関心が高いと思いますので、漁業影響調査の中で必要な設計をしてモニタリングしていただくのがよいのではないかと考えています。

【田中座長】

いかがでしょうか。御質問いただいた方で自分のお尋ねの趣旨と違うなどありましたら、お出しいただきたいと思います。

【赤松委員】

確かに計測手法に紐づいた対象種というのは、計測できるものしか対象種に挙げていないですね。しかし、計測できないあるいは計測手法が定まっていなくても、その海域で希少とか重要である種類についてはこぼれ落ちてしまっていると思います。このため、先程に申し上げたように、最初に対象種はあまり明示せず、対象種は後から現場に合わせて選んでいく。その選んだ種に応じて計測手法を選んでいく。ただし、その計測手法は必ずしも用意されているものではないので、この後段のところに用意されているもの以外のものを取り得る可能性もあるというように、少し自由度を残しておいたほうがいいのかという意見です。

【若松委員】

私も赤松委員と同じのところが非常にあるのですが、漁業資源外でもその地域で重要な種は当然出てくると思いますが、これだと抜けてしまう可能性があるとするごく危惧しています。その部分はここできちんと拾える仕組みにしないと危ないと思います。漁業資源ではないものは漁業影響調査では調査はしないので。

【環境省/會田補佐】

次回までに、今いただいた観点を踏まえて、改めてもう少し整理したいと思います。ありがとうございます。

【田中座長】

浦委員、加藤委員どうぞ。

【浦委員】

資料でいうと 12 ページ、生息状況の変化（6/7）のところです。今回、海生哺乳類の生息状況変化を事業者が調べるべきということで載っていますが、参考資料 3 で台湾やアメリカの例を見ても、鳥のバードストライクだけではなく生息状況の変化についてのモニタリングは割と普通に行っているという状況になっています。しかし、今回ここに鳥が入っていないのは、調査を行う必要がないという意味なのか、それとも事業者が行う必要はなく、その代わり国がやりますという意味で載っていないのかが知りたいです。

【加藤委員】

今回の整理において、特に調査結果、予測結果とその前後の比較を行わずに、風車の施設の設置後の周辺海域の状況、環境の直接的な影響を捉えるということで非常に分かりやすい調査手法になっているので、まず事業者にとってはやりやすい形かと思います。しかしながら、実際にどういった費用が生じてくるのかとか、その規模感はこの状況では分からないので、採算性については何とも申し上げることはできませんが、事業者として最低限の事業予測性がつくように、特に対象の生物とか影響については事前に限定的にさせていただいたほうがいいし、調査した上であまり影響がないとなれば、その後、その部分については外していく、こういったフィードバックがしっかりとできる仕組みをなるべく分かりやすい形で組み立てていただければと思います。

また、調査すべき項目の調査手法についても、いろいろなやり方があると思います。カメラについても何か別の器具をつけるとか、あるいはどの程度の音を取るとか、設置の器具についてもいろいろなタイプがありますので、なるべく我々事業者から見て、費用あるいは事業の影響を考える面においては最低スペックというか、この程度のものを持って、この程度のデータをしっかりと集めてくれということをできるだけ前もって示していただいたほうがやりやすいのではないかという意見を持っています。

【田中座長】

具体的な調査の手法や範囲、あるいは頻度、そういうことの選定については、次の資料 2 の(ii)でも御議論いただくかと思いますが、基本的な考え方として、事業者の立場からこういうことをぜひ要望したい、あるいは意見として述べたいということで承りました。

オンラインで入っている飯田委員、いかがでしょうか。御発言をお願いします。

【飯田委員】

私が気にしているのは、このモニタリングとモニタリングした結果をどういう措置に展開するかということを想定しておかないと、どこまでの細かさで、どこまでの精度でやる

のかが明確にならないのではないかと思います。

もう一つ、この後だと思いますが、調査期間によっては事業者の負担がかなり大きくなってしまいますので、その辺はフレキシブルにできる形で議論が進められるといいのではないかと思います。

10 ページ目のスライドで風車と音の関係が出ていますが、この論文はどちらかというと言機というより累積される部分を懸念している論文で、こういうものは確かに事前のアセスではなかなか評価・検討が難しいので、そういうモニタリングを実施することは理解できると思いました。

13 枚目のスライドの海洋生物の件ですが、後半の分布する生物種の保護はかなり重要だと思っています。その地点で調べて、それがどう活用されるかによっても影響があると思ったのと、先ほど事業者さんの O&M の中で実施してもらえればという話もあったのですが、ものによっては風車に影響がないと言っている事業者さんもいるし、他方で型式によって海流に対する応答性が変わってしまうものもあるので、その辺は注意が必要です。

もう一つ、事業期間というより、むしろこれを撤去したときにこの海洋生物たちがどのようにになってしまうのかを懸念しているという話も聞いたので、その辺はどこまでを範囲・期間にするかというのは丁寧な議論が必要かと思っています。

【田中座長】

何点か飯田委員からコメントをいただきました。ここまで浦委員、加藤委員、飯田委員からいただきましたので、事務局にお願いしたいと思います。

【環境省/會田補佐】

ありがとうございます。まず 1 つ目の浦委員からいただいた御意見です。御指摘のとおり、鳥類への影響ということで、サイトの選定等によってバードストライクの状況も変わってくるでしょうし、周りに生息地があるかないかということでも状況が変わると思います。第 1 回検討会資料の振り返り部分でも御紹介しましたが、事業によるインパクトと、それに対してどのような応答があるかという因果関係、つまり事業によって発生しているものに関しては事業者さんの責任範疇でしっかり見ていただく必要があるのではないかと。例えば、インパクトとして新しい構造物ができました、それに対してどのような付着生物ができましたというのは構造物を置いたことによって起きている現象ですので、そこはしっかり捉えていただく。ただ、その生き物たちが、さらに連鎖して様々な環境の変化を呼んでいくことについて幅広く調べていくことはなかなか難しいということで、まず事業のインパクトと明確なところを、先ほどお話ししたような動物相としてしっかり把握していくことが必要ではないかと整理した次第です。

鳥類に関して、事前の環境調査は環境省で今後行います。したがって、そのとき周りに集団繁殖地や集団で集まってくる場所があるのかないのか、どのような行動をとっているのかは事前の環境調査で一定程度明らかにした上で、必要があれば、それとの関係性も踏まえて事業に伴うバードストライクのファクトをしっかりと集めていくことで整理できるの

ではないか。その後、広域的な場所選別に生かせる情報があれば、事業者さんのモニタリング結果を集めた上で国が解析していき、次回第 3 回の話題になりますが、得られた調査結果の活用を生かしていけるのではないかと考えています。

2 つ目に加藤委員からいただきました。ざっくり申し上げますと、スペックを明確にする必要があるということだと理解しています。次の資料 2 の(ii)において期間や地点、やり方をできるだけ具体化してお示しするように努めています。一方で、設備やサイトの海洋環境の相異など、コンディションが異なれば地点数や期間の考え方も変わってくるケースがあるかもしれません。そこについては資料 2 の(ii)で一般的な考えに基づいて事務局案をお示ししていますが、この考え方で妥当かどうかはまた引き続き御議論いただければと思います。

3 つ目は飯田委員からいただきました。特に付着生物ですね。構造物に付着した海生生物に関して、撤去についてはどうするかという御意見をいただきました。一昨年度、海洋構造物の撤去に関しては、海洋汚染防止法の規定に対してどのように扱っていくかが議論され、検討会の検討結果が取りまとめられました。海防法上は貸与期間が終わったら原則撤去ですが、魚礁など有益で残しても問題ない場合には、そのときに検討しながら考えましょうという取りまとめになっています。今我々が対象としているモニタリングの範疇は、撤去までは射程を伸ばさずに、設置した後どのように事業者がモニタリングしていくかに注目したいと思っています。もちろんこのモニタリング結果を蓄積していけば、その後の撤去等のときにどうするかということに資する情報も蓄積されていくのではないかと考えております。

【田中座長】

3 人の委員で、御自身がお尋ねしたのと趣旨が違う、あるいは、この点をもう少しはつきりしてほしいということがあれば、追加でお願いいたします。また、他の委員もご発言をお願いいたします。

【浦委員】

鳥の生息状況の変化について、最近、海外では事業者ではなく行政機関が行うという流れがあるのであれば、それは示したほうがいいと思います。これまでの参考資料を見ると、基本的に事業者が対象海域の鳥類モニタリングを行うことが普通であると見えてしまう中で、ではなぜ鳥は事業者がやらなくていいのかという説明はしっかりしないといけないと思います。

【加藤委員】

付け足す点は先ほど指摘したとおり、調査の結果、新しい事実が見つかってあまり影響がないとか、もっと影響が大きいとか、どちらもあると思いますが、もしあまり影響がない場合には、次の段階ではその調査をモニタリングの要項から落としていく、そういったフィードバックがきちんとできるように、その結果が出ても実行するのにまた 10 年もかかっている意味がないわけですから、例えば何年以内に影響が感知されなかったら項目を

見直す、こういったことをガイドラインの中にぜひ盛り込んでいただければと思います。

【原田委員】

特に付着生物や蛸集については、着床と浮体では検討する点が相当異なると考えております。例えば福島の実例では、ダイナミックケーブルにフジツボなどの海中生物がたくさんついてケーブルが沈降したので、ケーブルに付着しないような塗料を塗るとか、そんな話もありましたし、魚礁効果は浮体のほうがむしろ着床よりあって、浮体を撤去するとそれがなくなるとか、検討事項が浮体と着床で違うことが幾つかあります。そもそも打設の有無などあると思いますので、特に付着生物等については浮体と着床の違いにも触れていただくとよいと思います。

【関島委員】

今回、事業者の方をお願いする要因モニタリングと影響モニタリングの関係を分かりやすく説明していただいて理解が深まったと思います。事前の説明で、海洋環境は時間的・空間的に変動性が非常に大きく、そのような変動の中でこの事業の影響だと言い切れる部分がないということで、事業者の方に要因モニタリングを直接していただいた上で、影響モニタリングと紐づけていくということだと思います。ただ、先ほど環境省から事前モニタリングの際の話が出てきましたが、要因モニタリングをして、その後影響モニタリングをしたからといって、因果関係がダイレクトに結びつけられるケースはないと思います。

そのために、このような評価の場合には、どのような系であってもコントロールの設定が不可欠と考えます。例えば、事前と事後の比較とか、あるいは事後だけで評価するのであれば、事業実施区と事業の影響がない地区とを比較する中で、差分を見て影響を評価していくしかないと思います。それがないと、何をもって事業の影響だと言い切るのかが非常に曖昧になってしまう。さらに、どの程度の環境変化が認められた場合、環境へのインパクトが大きい、もしくは小さいと判断するのか、その指標がない。このことを持ち越してそのまま進んでしまうと、これを審査する側も判断基準がないまま結局評価できないという、ファジーな部分がずっと残り続けてしまうのではないかと。もしこのような評価系を用いるのであれば、何をもって影響があるのか、それともないのかを評価するガイドラインをあらかじめ考えておかないと、先ほど飯田委員も触れていましたが、その辺りを明確にさせていただかないと結局評価にならないと私は考えます。いかがでしょうか。

【阿部委員】

私はアセス図書の審査をしております、そういう観点から図書のまとめ方といった観点で少し質問させていただきます。あまり本質的な話ではないかもしれませんが、今回の検討会で最初に入り口としてモニタリングということで幅広に整理し、要因モニタリングと影響モニタリングという形で分かりやすく示していただいたのはよかったと思いますが、一方でアセスに関していうと、それぞれ項目ごとに影響予測が行われ、その結果、不確実性があつた場合に事後調査や環境監視という形でモニタリングを行う、そういう立てつけになっていると思います。それを考えたときに、どの項目でどのモニタリングを実施する

かを整理されたほうがいいと思います。

例えば工事中の打設音であれば、これは恐らく騒音の項目になると思います。ただ、水中音に関しては生活系の騒音ではなく、恐らく海生哺乳類を想定されていると思うので、その辺りは整理しておいていただきたい。そうすると、これは後で出てくる海生哺乳類の生息状況と同じ項目に対するモニタリングになると思います。水の濁りは恐らく「濁り」がそのまま影響評価項目になっていると思いますので、そこに対応すると思います。そうになっていった場合、バードストライクは分かりやすいですが、付着生物は海生動物の底生生物になるのかどうか、その辺りは確認したいと思います。影響予測に対するモニタリングというのが通常の立てつけになっているので、そのところを少しお聞かせいただければと思います。

【田中座長】

ほかによろしいですか。それでは事務局、回答をお願いしてよいですか。

【環境省/會田補佐】

ありがとうございます。4名からいただきまして、一番初めに浦委員から追加でいただきました。バードストライク以外の国のモニタリングも、もう少し広域的なモニタリングが必要なところは海外でもいろいろやっているというところは丁寧に説明する必要があるということでした。前段では十分説明できていませんでしたが、鳥類に関しては資料1でもお話ししたように、広域的・長期的な変化は別途把握する必要があるということで、これは国の分担という形で整理しています。渡り鳥など、サイトだけを見てもなかなか分からない情報については国で調査し、今回の検討会では国のメニューを御検討いただくことはありませんが、それぞれ懸念される影響については別途専門家の方々の御意見をいただきながら、国が行うモニタリングはどうあるべきかの検討を進めていきたいと考えています。

2つ目は原田委員からいただきました。付着や蠣集に関しては浮体と着床でも状況が大分違うのではないかとということで、この辺りは次回に向けて、これまでの事例とか、どんな点が異なってくるのか、委員がおっしゃるように、付着は漁業者さんにとっては喜ばしくても、機器のメンテナンス上はいろいろな課題もあると思いますので、少し整理して御報告したいと思います。

関島委員からいただきました。インパクトとレスポンスだけではなく、コントロール、環境の変化についてもベースラインとして把握していく必要があるのではないかと御指摘でした。ベースラインの変化は、どちらかというと国で調べていく必要がある方に分類されると考えています。そこはどれぐらいのレベルで、どれぐらいの規模感でやっていくかは、またそれぞれ検討していかなければいけない課題かと思いますが、少なくとも明らかに事業者さんがやるべきモニタリングとしては、事業者さんのインパクトと、それに応じてレスポンスが起きているところについて、まずしっかりスペックを決めて、事業者さんの責務としてやっていただくという観点で今回まとめております。

最後に阿部委員からいただきました。アセス項目との関係ということで、こちらも昨年度に取りまとめた洋上風力の技術ガイドにおいて、従来の海生生物の項目ではなく、場として扱ってはどうか、生態系としてまとめて俯瞰してみてもどうかという形で提案していますが、実際のアセスの中で行われる分類群ごとの調査やアセス項目との関係も、次回に向けて少し整理したいと思います。

【関島委員】

ただ今、環境省の會田補佐から説明をいただくことで理解は深まり、国が担っていく部分、あるいは事業者が担っていく部分を差別化しながら対応させていく点は理解できました。しかし、そうであれば、見る視点はきちんと共通項をそろえて、すり合わせをしながら、最終的にどのように落とし込んでいくのか、何をもって比較していくのか、事業者と国の間でしっかりとすり合わせて評価系を作っておかないと、後々、合わない、あるいは紐づけられないということになりかねないので、より密な連絡網・調整網が必要になってくると思います。逆に言うと、そのようなものを早期に「見える化」しておかないと、後でコントロールがない、あるいは比較すべきものがないということになってしまうことを危惧します。

繰り返しになりますが、私は要因モニタリングと影響モニタリングの関係だけで必ずしも影響が評価できるわけではないと思うので、その部分をどのように評価するのか、考えられていることをもう少し具体的に、明確にしたものを作り上げていただきたい。さらに、環境影響がこの程度出たときに、それをもって「影響がある」もしくは「影響がない」と評価するのかを、具体的な事例で考えていただきたいと思いました。

もう一点は、先ほど阿部委員からの質問に回答されていましたが、これは事後モニタリングですね。事後モニタリングの話は、アセス項目と完全に対応させていく必要性がどの程度あるのかがよく分かりませんでした。現在、事後モニタリング自体、評価系としてあまりしっかりしたものがないので、事後モニタリングとアセス手続きとのすり合わせ（対比）は陸上風力においてできていないと考えます。そのような意味で、阿部委員の質問に対して、その辺を詰めていく必要があると環境省・會田補佐が回答されていましたが、どの程度、対応させていこうとしているのかを教えてください。

【田中座長】

今、関島委員から2点について追加のコメントをいただきました。いかがでしょうか。

【環境省/會田補佐】

国が行うモニタリングと事業者さんが行うモニタリングを連携していかないといけない部分は御指摘のとおりだと思います。資料1でも整理しましたように、サイト内で起きていること、直接的なバードストライクの実態についてカメラ等でしっかり把握するところはまず事業者さんをお願いしていきたいと思います。それ以外に、サイト内でどこまで事業者さんにインパクトとして把握していただくやり方があるのかは、この後の資料2の(ii)を御説明をした後、第3回に向けて検討したいと思います。変動が長期的であったり、広

域的であったり、海生生物もそうですし鳥類もそうだと思いますが、大きく変動している部分を把握していく必要があるのか。サイトの中で事業者さんに把握していただくのは、サイト内で起きている事象とし、それ以外の広域的・長期的に起きる事象を一旦分けて、モニタリングの担当を分ける形で設計しています。

2 つ目の関島先生からのアセス項目の話ですが、現行のアセスにおいても、予測の不確実性がある場合は事後調査、もしくは環境監視という形で事後に起きることをモニタリングしていただいています。第 1 回検討会でも議論したように、洋上風力は知見が少なく、事前のアセスメントの中できちんと予測評価して影響が低減できているかを判断して前に進めるのは非常に難しいため、モニタリングを強化して充実していく、つまり、まずはモニタリングで何が起きているかを把握していくということで、今回はまずモニタリングのガイドラインを先にして、個別のアセスによってモニタリング項目を洗い出すのではなく、全体的に洋上風力のモニタリングで事業者さんをお願いしたい部分を、まとめていこうということです。アセスとの関係についてはモニタリングのガイドラインと、第 3 回でも議論するモニタリングのデータをどう扱っていくかということも含めて検討します。そうすればアセスにおいてもどう扱うか、どうフィードバックしていくかも見えてくると思います。

【関島委員】

モニタリングの結果をどのように反映させていくかという点に関して、それはまた後で議論されるのかもしれませんが、事後モニタリングとして考えるのであれば、事前のアセスメントに反映させていくフィードバックが当然考えられているわけですよね。今回の議論の仲では、そこが全く見えてこない。事後モニタリングの話が先行しているのですが、事後モニタリングがその後の事前アセスにきちんとフィードバックされるのか、そこはこの後に議論されるのですか。どこで議論されるのでしょうか。

【田中座長】

それはもう整理がされていると。要するに事前アセス、事前調査で不確実であるとか、調査が困難であるとか、知見が乏しいといった場合、事前アセスでなかなか追いつき切れなところは事後モニタリングでやりましょうと。一旦そういう整理になっています。

【関島委員】

事後モニタリングの結果が、さらに以降の事前アセスに反映されてくるという理解でよろしいのでしょうか。

【環境省/會田補佐】

第 1 回にフローでお示しましたが、個別の事業で得られたモニタリングの知見に関しては今後の事業に生かせるように検討していきます。各事業者さんから出てきたモニタリングデータについては一旦国にデータを集約し、国のほうで分析して次の事業に生かせるように、専門家の皆さんのお力もいただきながら、どのような形で次のアセスに生かしていくかと。このガイドラインもまた必要に応じて改訂していくという形で進めていければ

と思っています。

【赤松委員】

私は関島委員の、特にコントロールが必要だという御意見には本当に賛成します。12 ページに、工事中に大きくスナメリが減ったというデータがございます。これはコントロールもきちんと取っています。この風車建設地から 2km 離れたところで全く同じプロトコールでやると、工事中でも影響がなかったというデータがあります。そこまでやって初めて、確かに工事中の影響があったと言えるわけです。この委員会で検討している文案を検索してみましたが、「対照」は一言も出ておりませんが、関島委員のおっしゃるように、検出力という点から対照点を設けるということをどこかに明示する必要があるのではないかと思います。

もう少し引いた視点からいいますと、計測手法に要求される要件をここに書いておいたらいいいのではないかと思います。それも非常に簡単なことで、きちんと検出できる手法を選んでくださいということです。例えば、よく刺し網で漁獲調査をやりますが、私からすると、あの調査はあまり検出力が高くありません。年に一遍とか、年に四遍とかやって、取れた魚をリスト化するだけなので、たまたまという要件が非常に多いです。このため、対照点を設けることも検出力を上げる一つのやり方ですが、計測手法を選ぶ要件という項目をどこかに新設して、こういう検出力がきちんとあるものを選んでくださいということを一言入れていただくとよいかなと思いました。

【阿部委員】

関連で、今、赤松先生から海生哺乳類の話を出していただきましたが、現行のアセスでも海生哺乳類の受動的音響調査に関しては事前と事後が取れるということで、そこはしっかりやってくださいという話になっていて、事業者さんもそれはよく理解されていると思います。確かにこうした生息状況の変化については、事前・事後を取る場合はコントロールも取らないと分からないということで、事前・事後とコントロールを取る調査がやりやすいと思います。そこは関島先生が言われたように、コントロールをしっかり取っていただくことは非常に重要かと思っています。

一方で、例えば風車ができてから鳥が当たったか当たらなかったか、あるいは付着がどれぐらいつくかは、風車を設置する前の事前調査は同じような形ではできないわけです。そうすると、そこは発想を変えていく必要があるということで、先ほど環境省さんからの説明では、事前・事後で生息環境の変化を見ていくところは国のほうでしっかりやるというお話もあったので、事前・事後でモニタリングするという流れでの国と事業者の役割分担と、事業者がやる中で事後に何かを設置したときにどう変化したかを見る形とを、少し整理していただかないと、議論がごちゃごちゃになっている気がするので、そこは整理していただきたい。どこに事前・事後、コントロールのデザインが必要か、一方で、事後で何かができたときに見ていくという別の視点での調査になるのか、そこは少し整理が必要かなと今の議論を聞いていて思いました。

【田中座長】

いずれも関島委員の指摘から始まって大事な論点かと思います。事後モニタリングとは称するのですが、実際に本当に事後の調査だけでよいのか、という御指摘を今いただいたかと思います。

【環境省/會田補佐】

この後、資料 2 の(ii)でしっかり個別の項目について地点などの考え方を整理しますが、考え方として、まず事前と事後を比較するかどうかの観点は、資料 1 の 2 ページ目のスライドでも御紹介したように、事前と事後をそのまま比較するやり方で洋上風力発電所ができたことによるインパクトを抽出するのは非常に難しいので、ヨーロッパでも最近、スキームのチェンジがなされていると聞いています。このため、インパクトとレスポンスの関係にきちんと着目して応答をしっかり調査するという形の調査設計をしようという考え方で今回は臨んでいます。したがって、事前に一定の調査、事後に一定の調査、その調査の差分を比較するという設計では難しいので、事後でインパクトとレスポンスに着目したモニタリングを基本的な考え方として設計しているということがまず 1 つあります。

それとは別に、サイト以外も含めて広域的にいろいろとベースラインが変化してしまうものすなわち、広域的・長期的なものは国でベースラインをしっかり把握していく必要があることは国の宿題として認識しています。私が事前・事後という言葉、アセスの調査とモニタリングという言葉ではなく、そういう形で捉えているということをまずお伝えしたいということが 1 つ。

対照区を設けるか設けないかに関しては、個別の項目ごとに影響の範囲とか、対照区を設け得るのかどうかということもあると思いますので、この後、資料 2 の(ii)の個別の項目の調査地点や範囲の考え方の中で、個別の項目ごとに御検討いただいて御意見をいただければと思います。

【田中座長】

かなり重要な分岐点になる議論かと思います。今までの委員の御議論、事務局の回答で、事業者が事前の調査をどこまでやるかという話がありますが、そこは国が本来やるべきだという議論もあると思います。いわゆるセントラル方式で国が調査をする、たしかそういう範囲の設定があったかと思います。それが一つベースラインとなって事業がある程度進捗し、工事や施設稼働が始まった段階で調査し、そこと対比した中で、対照区というか、対応する中で差分を見ていく、そういう設計かと思います。そうしたことをきちんとしないと、影響が本当に出たかどうか分からないし、次の保全措置につながるステップにもならないのではないかな。そんな御指摘が委員のほうから出たかと思います。そこも含めてもう一度検討を整理していただきたいと思います。

私から 1~2 点申し上げます。先ほど物理量の話が少し言及されました。例えば工事騒音、これは打設音など、場合によってはそれが海の中で発生し伝わっていく。あるいは水の濁りもそうかもしれません。こうした物理量はある程度データが集まれば、一種の原

単位として整理ができると思います。そうすると、もちろん工事中の打設音は測定が必要だと思いますが、事後モニタリングというカテゴリーで整理しておいたほうがよいのかどうか、検討する必要があるかと思います。

先ほど加藤委員からも出ましたが、いろいろなデータが蓄積してくる中で、場合によってはデータ蓄積の結果、原単位的なもので発生源レベルが把握可能であれば、これはモニタリングというカテゴリーから外すとか、場合によっては頻度間隔を広げるとか、そういうことの御指摘があったかと思いますので、このモニタリングの考え方も固定的ではなく、データ蓄積いかんで順応的管理をしていくという整理があってもよいかと思いました。ほかに委員から何かありますか。

【島委員】

今回、事業者が実施する内容として 7 つ挙げていただいたのですが、これは漁業影響調査の計画でこのままの内容が入っていることが多いです。どこでこの点の調査をしていいのか、事業者さんも結構悩んでいらっしゃると思うので、アセスの流れで、ここでやることを明示していただけると事業者さんは悩まないで済むと思っていますので、大変よいかなと思います。付着生物等の状況のところでは気になるところはありますが、後段の説明の後でまたお話しさせていただきます。

【関島委員】

今、委員長が総括される中で、モニタリングが始まり、さまざまデータが取られていく中で、影響がさほど大きくないことにより事業者のほうで外していく調査項目も出てくるだろうということでした。モニタリングで何を継続して、何を外していくのかの判断を誰が行っていくかという主体が見えてこないまま、調査項目を外すか否かという話が出てきてしまっています。これまでの議論により、環境省としては事業者と協力しながらデータを集積していくということは理解できていますが、調査項目を外すか否かという判断は一体どこでなされるのかが気になりました。影響が小さいと事業者の中で判断・共通認識が持たれて、なし崩し的に調査項目が削り落とされていくということは避けるべきだと思います。この点、環境省としては、どのようにお考えでしょうか。

【若松委員】

関島委員の質問に関連してですが、たしか海外ではこういったものは少しずつ見直されて変えていっていると思います。もう無駄な調査はやらないという形で削っているのも、それがどういった形で合意形成されて削られているかというのを改めて説明していただけると、その辺が整理できるのかなと思いました。

【環境省/會田補佐】

このモニタリングデータの取扱いは 4 ページでも御説明したように、モニタリングデータをしっかり集めて国で解析してどうしていくのか、モニタリングのやり方を変えるのか、もしくは事業にフィードバックするのかなという点も含めて、第 3 回で議論したいと思っています。今日は相当時間が押してしまっていて、この後の調査範囲や地点など、具体的な項目

ごとに御意見をいただきたいところですので、すみませんが、そちらの御説明に進みたいと思います。

【田中座長】

それでは、今度は資料 2(ii)の内容について御説明いただいて、そして必要があればまた御議論をお願いしたいと思います。それでは事務局、よろしいですか。

【環境省/會田補佐】

引き続きましてスライドの 15 ページに参ります。先ほど御案内した、事業者さんをお願いしたいモニタリング項目 7 項目のそれぞれについて次のような見出しで整理し、モニタリング内容の事務局案を示しました。

対象とする工事や設備をまず明確にする必要があるということで、項目として設けています。モニタリングの調査期間や頻度を設計するに当たっては、何を取ろうとしているのかという目的をまずしっかり念頭に置いた上で調査の設計をする必要があるということで、目的の欄を設けています。次に手法です。これは具体的なモニタリング方法ですが、どのような手法で行うのか。そして範囲や地点はどういう考え方で、どういう範囲が適切なのか、期間や頻度はどれぐらい行うべきなのか、そしてこれらのモニタリングをするときに関連情報として必要となるデータはどういったものがあるかといった項目を整理しています。最後に留意事項ということで、このモニタリングを行うに当たっての技術的な観点の事項等を整理しています。

1 つ目は工事中の騒音です。まず対象とする工事や設備ですが、杭打ち工事を対象と考えています。杭打ち工事は陸上で行う場合、騒音規制法の特定建設作業に該当し、非常に大きな音が発生するので規制基準が設けられています。モノパイル式の基礎の場合にはモノパイルの杭打ち工事、ジャケット式の基礎の場合は、18 ページに図がございしますが、ジャケットの海底面の部分を鋼管の杭で固定する工法がございします。このような形で杭を打つのであれば、杭打ちから打設音が発生するということです。それ以外の工事については、従来の港湾工事や埋立て工事で類似の工事の情報が十分参照できること、杭打ち工事の打設音と比較して捨石の投入工やそのほかの工種は相対的に騒音が大きくないということで、まず杭打ち工事を対象ということで絞っています。

目的は、杭打ち工事に採用する建設機械には様々な機械があり、工夫しながらモノパイルや鋼管杭の杭打ちが行われると思いますが、これらの発生源のパワーレベルをしっかり把握することがまず 1 つの目的です。もう一つは、杭打ち工事は洋上風力から陸域にも到達するぐらい大きな音が発生しますので、この保全対象に到達する騒音レベルを把握することです。この大きく 2 つの目的を設定しています。

手法としては、杭打ち工事の打設音は衝撃音ということで、エネルギー平均するのではなく、複数回カンカン打つ音それぞれの衝撃のピーク音を算術平均する方法が陸域の場合

には定められていますので、そういった形で測定します。一方、住宅地に到達する生活環境への音に関しては、杭打ち音を特定できる場合には杭打ち音についてのピーク音圧レベルを測定するとともに、それ以外に建設作業騒音の規制基準や環境基準とも比較できるよう、時間率騒音レベルや等価騒音レベルも併せて測定するという形にしています。

範囲や地点については、発生源のパワーレベルを逆算するためには、1 点だけでは測定できませんし、杭打ちしているハンマーの中の音を測ることもできませんので、距離減衰から逆算して発生源の音を算出する方法が用いられます。したがって、杭打ち機の付近と、そこから減衰していく複数の地点、最低 2 地点で同時に測定し、その測定結果から逆算して発生源のパワーレベルがどうだったかを求める測定をお願いしたいと考えています。それに加えて、生活環境への影響ということで、最寄りの民家や施設に到達している騒音を測っていただくことを考えています。

次は期間・頻度についてです。期間は杭打ち工事の期間中にお願いしたいと考えています。1 回だけでなく 3 回以上の測定結果を比較できるように測定すること、杭打ちも地盤の固さによって音が変わると言われていますので、底質が大きく異なる場合には底質の特徴ごとに測る形で設定しています。

必要となる基礎データについては、杭打ち地点の水深や海底の地質、工事関係の工程表や機械の諸元、風向・風速、気温・湿度等の気象の状況、波浪等の海象の情報、防音措置も工夫されているようですので、そういった環境保全措置を実施している場合にはその内容や諸元についても基礎データとして整理していただければと思います。

留意事項として、1 基ずつ順番に杭打ちが行われていくと思いますが、場所によって音が異なることがあらかじめ想定されるようであれば、そこをターゲットにしてモニタリングしていただきたいと思います。2 基まとめて杭打ちが行われることはないかもしれませんので、1 基ずつを想定して、このような設計にしています。

19 ページに騒音の種類を示していますが、今回のような杭打ちの音は右から 2 番目の分離衝撃騒音に該当します。ディーゼルパイルハンマについては、陸域の工事においても衝撃騒音と区分されて測定方法が定められています。

次に、水中音の伝搬状況です。こちらも同じくモノパイル式の基礎における杭打ち工事、ジャケット式の基礎における杭打ち工事等が考えられます。また、22 ページに図がございますが、浮体式の場合には、通常、ドラッグアンカーという形でアンカーを沈めて、そこにワイヤーで係留するのが一般的です。左から 2 つ目に「ドリブンパイル」と書かれていますが、実際に海底に杭を打って、その杭に係留する手法もあると紹介されています。したがって、水中で杭を打つ工事が発生するのであれば、これは対象にしたいと考えています。浮体式であっても杭打ちが海底で行われるのであれば対象となると考えています。それ以外の整地工事や捨石の投入工事、マウンド造成等の工事は、杭打ちに比較して相対的に騒音レベルは小さいということで、原則としてモニタリングの対象外と設定しています。

目的は、杭打ち工事に採用する建設機械には様々なものがあると思いますし、先ほど御

紹介したように、環境保全措置がいろいろと講じられている機器もあると伺っています。したがって、機器ごとにどれぐらいの水中音の大きさが発生したかを把握することが目的です。

杭打ちの際の水中音の測定については、可搬式の水中マイクロホンを船舶から垂下して、周波数別の水中音のレベルを測定する手法を提案しています。これについては海洋音響学会において「海中音の計測手法・評価手法のガイダンス」が2021年に取りまとめられています。このガイダンスは、今、国際的にISO化の動きがあるということで、そういった検討状況も踏まえて整理されていますので、その手法を参考にしています。

範囲と地点です。水中音は海域の水深の変化に応じて伝搬特性が異なりますので、深くなる方向、浅くなる方向、等深線に沿った方向の3方向に測線を設定しましょうとこのガイダンスで紹介されていますので、それを参考にしています。水中音の音圧レベルは発生源からの距離が2倍になるごとに一定のレベルで減衰するという水中音の特性がございますので、測定点については、欧州でこういった水中音の音響の基準となっている750mという距離を基準に、その半分の半分、半分、2倍、4倍、8倍の測点を想定しています。

23 ページに、ガイダンスに記載されている測点の設定方法が書いてあります。左側の図は、距離が倍になるごとに水中音がリニアに減衰していくというグラフです。これら複数点を測定することで発生源の音圧レベルをリニアの線に回帰させた後、発生源のレベルが分かるということです。右側の図にあるように、岸方向、沖方向、汀線と平行の方向のそれぞれの定点を、船舶で移動しながら2点ずつ測っていく手法を提案しています。

期間・頻度については、当然、杭打ち期間中ということです。

基礎データとしては、同じく杭打ち地点の水深、地質、杭打ち工事関係の工程や諸元等々、気象・海象の情報が必要です。また水中音に関しては、バブルカーテンという音の発生源の周りに泡のカーテンをつくって水中音を低減する装置もありますので、こういったものを採用するのであれば、その諸元も必要かと考えています。

そのほか留意事項については、測定に当たっての細かい点が記載していますが、これ以外にも、こういった点は注意する必要があるなど、ここに書いておいたほうが良いものがあれば御指示いただければと思います。

続いて、工事中の水の濁りの状況です。海底送電ケーブルの埋設工事においては非常に大きな濁りが発生するのではないかと考えています。26 ページに、先ほども御紹介した海底掘削工事の機器の写真を掲載しています。トレンチャーという機器やウォータージェットという水を勢いよく噴出して砂を吹き飛ばしてケーブルを埋めていく機器ですが、こういった建設機械を用いて海底を掘削する工事をモニタリングの対象とする必要があるのではないかと考えています。一方で、海底の整地や基礎の設置工事等々の工事については、海底送電ケーブルの埋設工事と比較して水の濁りの発生が相対的に小さいということで、原則としてモニタリングの対象とせず、海底送電ケーブルの工事を対象にモニタリングしていただくことを考えています。

洋上風力発電の海底ケーブルの埋設工事ですが、これまで行われていた港湾や埋立ての工事ですと、こういう水の濁りが発生する工事の場合には、その工事箇所をあらかじめ枠で囲ったり、汚濁防止膜というオイルフェンスのような形のものと囲ったりという形で作業することが多かったと思います。しかし、海底送電ケーブルの埋設は何 km という長い距離にわたってケーブルを埋設しながら移動しますので、開けた海域で濁りが発生するところが従来の工事とは異なっていると考えています。こうした十分な知見がない海底送電ケーブルの埋設工事に伴う濁りに関しては情報が不十分であるということで、これをしっかり把握することを目的としています。

手法としては、建設機械が移動しながら施工することになりますので、測定位置や測定頻度に柔軟に対応することが可能な可搬式の濁度計を用いて測定することを提案しています。可搬式の濁度計は、「濁度」で濁りの量を簡易的に把握できます。浮遊物質という水の濁りの量に関しては、採水して分析することが一般的な測定法として定められていますが、これと検量線の換算式を作成した上で、頻度や地点を多く測定することが可能な濁度計の手法を提案しています。

範囲・地点です。これはもちろん施工している近傍で測定します。流れの流下方向に複数の地点で、どのぐらいの濁りが、どこまで届いていたかを測ることを提案しています。もちろん潮の流れは上げ潮、下げ潮の潮時によって流れていく方向が変わりますので、そういった測定時の流向をしっかり把握した上で測定地点を設定していただく必要があります。ただ、濁りの発生量は地域性が非常に大きく、底質がシルト質なのか砂なのかによって広がり具合などが異なってくるので、一律に何 m で測るという距離を設定するのは非常に難しいと考えています。このため、範囲・地点に関しては明示的に数値で表してはいないのですが、濁りの発生状況に応じて、事前の環境影響評価において想定されている拡散範囲等を参考に設定していただきたいと思います。

期間・頻度ですが、海底送電ケーブルの埋設工事の期間中に測定していただきます。濁りの発生量も底質によって異なりますので、海底の底質が沖と岸で大きく異なるとか、場所によってかなり異なるということであれば、底質の状況に応じてモニタリングしていただく必要があると考えています。

必要となる基礎データは、施工位置の水深・底質、工事関係のそれぞれの諸元としています。水の流れの方向などが重要になってきますので、工事を満潮のときにやっていたのか、上げ潮のときにやっていたのか、また流向・流速や底質の性状といった情報についても基礎データとして収集いただければと思います。

続いて、稼働中の水中音の伝搬状況です。ナセル内に発電機や増速機等が設置された構造の風力発電機が対象です。音が出ない気象観測タワーなどは対象外としています。

目的としては、風力発電機の機種ごとに発生する水中音の大きさをしっかり把握していくことです。要は発生源のパワーレベルを把握するための測定ということです。

手法は、設置型の水中マイクロホンを用いた定点調査で、周波数別の音圧レベルを測定

するということで、工事の場合とは異なる定点式のマイクロホンで一定の期間測定いただくことを考えています。測定手法については、先ほども御紹介した海洋音響学会のガイダンスを参考としています。

範囲や地点については、稼働中の風力発電機からの水中音を測るわけですが、稼働中は複数の風力発電機がたくさん並んでいると思いますので、できるだけ周囲のほかの風力発電機の音源から遠いところ、あちこちから聞こえてしまうファームの真ん中よりはファームの外側で、この発電機から到達している音が測定しやすい風力発電機を選定いただくのがよいと考えています。こちら距離が 2 倍になると一定のレベルで減衰するという水中音の特性を踏まえ、750m という基準と、その半分、さらに半分という形で今は設定しています。稼働中の水中音は杭打ち音と違って、750m という距離が離れているとなかなか観測し難い部分がありますので、そこより近い 3 点を設定することを事務局案として提案しています。測定地点は、原則として減衰が少ない沖合方向に設定していただくのがいいのではないかと考えています。

調査期間・頻度です。風力発電機が定常的に稼働している期間に測定するとしています。潮流の周期によって海象が変化し、これに伴う背景音の変化などが想定されますので、15 日間の連続観測を想定しています。また海域によって季節的に海象が変化することがありますので、春・夏・秋・冬の 4 季の測定を原則として設定しています。風力発電機から発生する水中音は、年によって大きく変わることは想定されませんので、こちらは運転開始後、適切な時期に 1 年間ということで設定しています。

必要となる基礎データは、設備の稼働状況や風向・風速等の気象の情報、海象の情報かと思います。

稼働中のバード・バットストライクの状況です。回転するブレードを備えた風力発電機をバード・バットストライクの調査対象とします。

目的としては、バード・バットストライクに関する実態を把握するためということで設定しています。

手法としては、風力発電機に光学カメラと赤外線カメラを設置し、鳥類やコウモリ類のブレードへの接触を映像として記録し、確認することをお願いしたいと考えています。記録したカメラの映像では、接触した鳥類やコウモリ類の種を特定するのはなかなか難しいので、これを補完する情報を取得するために、鳥類の鳴き声を記録するマイクロホン、鳴いている声を取れるかどうか難しいところではありますが、種の特定に少しでも資する情報ということでマイクロホンの設置をお願いしたいと思います。コウモリ類の鳴音を記録する超音波録音機も併せて設置していただければと思います。これら映像や音声を記録する機材は、記録項目が把握可能な性能を有する機器を使用するとしています。解像度などをどこまで具体的に書けるかについては、御知見をいただきながらガイドラインとしてどこまで性能について書き込めるのか御議論いただければと思います。

範囲と地点です。こうしたカメラを設置する風力発電機は、ウィンドファームの端部に

位置する風力発電機から選定するのがよいのではないかと提案しています。32 ページに位置のイメージを掲載しています。観測機器を設置する風力発電機の位置は、事前のアセスの調査結果等を参考に、鳥類の生息地や渡りルート等の位置関係に着目し、衝突リスクが高そうな方位に位置している風力発電機にカメラを設置していただくことを考えています。

期間や頻度です。海域に生息または利用する鳥類・コウモリ類は、新たにウィンドファームが出現してもこの空間に適応するのに一定の期間が必要と考えられます。一般に陸上風力でも言われているのが、ウィンドファームの稼働後 1 年目は慣れないのでびっくりして事故が起きやすいと言われていますが、生き物たちは賢いので、馴致し、適応していくとも言われています。したがって、調査期間は稼働後 3 年間と提案しています。

必要となる基礎データとしては、洋上風力発電施設の稼働状況と気象の情報、海象の情報です。

31 ページには、参考として実際に設置している図を御紹介しています。右側の図は実際の鳥の様子を赤外線カメラで撮影しています。

続いて、工事中及び稼働中の事業サイトの海生哺乳類の生息状況の変化です。工事中は、杭打ち工事に伴って大きな水中音の発生が想定されますので、この期間の海生哺乳類の生息状況を調査対象とします。稼働中は、風力発電機の稼働による水中音の発生が想定されるので、この期間の海生哺乳類の生息状況を調査の対象とします。

目的は、水中音が発生している状況において海生哺乳類の生息状況を把握する、つまり工事中や稼働時の海生哺乳類の生息状況を把握することが目的です。

手法としては、設置型の受動的音響探知機です。海生哺乳類の鳴音だけに反応する超音波ハイドロホンという機器で、これまでのアセスメントなどでは A-tag という機種を使っているケースが多いのですが、こういった機器を用いた定点調査で海生哺乳類の出現状況を把握するということです。

範囲・地点です。ウィンドファームの中で、事前の環境影響評価の調査結果などを参考に調査点を設定するということです。沿岸性の海生哺乳類、スナメリなどの生息が想定される海域では、沿岸と沖合の日周行動が観測されている事例がございますので、こういったものが把握できるように、沿岸と沖合に調査点を設定するとよいのではないかと提案しています。沖合に生息する遠洋性の海生哺乳類が出現する海域であれば、できるだけウィンドファームの沖合に調査点を設定するのがよいのではないかと提案しています。この受動的音響探知機は調査点の水深の半分の位置に設置することを提案しています。

期間・頻度です。工事中は、杭打ち期間に実施することを想定しています。稼働中は、風力発電機が定常的に稼働している期間、春・夏・秋・冬の 4 季がよいのではないかと考えています。潮流の周期による海象の変化などがありますので、各季 15 日間の連続観測を想定しています。これらも先ほどの鳥類と同じように、新たに出現したウィンドファームの空間に適応するには一定の期間を要すると考えられますので、稼働後 3 年間の調査期間を提案しています。

必要となる基礎データは、杭打ちのときの諸元や稼働時の諸元となります。

35 ページは、海生哺乳類の鳴音のセンサーを海の中に係留して設置している調査のイメージです。

次に、稼働中の風力発電設備への付着生物等の状況です。対象とする工事・設備は、風力発電機の基礎、根固め・洗掘防止材、マウンド等の水中の構造物及びその周囲を調査の対象としています。

目的は、新たな生息の場が出現することとなるため、水中の構造物に付着・蟄集する海生生物の生息状況を把握することです。

手法としては、一般に行われる潜水目視観察、ダイバーによる目視観察と、水深が深いところもありますので、近年技術的に進歩している遠隔操作型の無人潜水機によるカメラ・ビデオ撮影により映像や画像を記録することを考えています。海底付近における観察や撮影は調査時間や調査頻度に制約が出てきますので、併せて水中設置型のビデオカメラによって一定の期間、定点観測で映像・画像を記録します。潜水機や ROV だと範囲は稼げるのですが、時間的に継続的なものは測定しにくく、また生物相を把握するには面的なものと併せて時間的な記録も効果があるということで、この定点観測を併せて提案しています。

範囲や地点です。風力発電設備の基礎構造部及び根固め・洗掘防止材、マウンド等の海底施工部と、その周囲の砂地に遷移していくところまで調査いただければと思います。海域の特性として、海域の周辺に岩礁があるのかないか、海底地形に何か変化があるのであれば、そういった地形や周囲の海岸線等に応じて、状況が異なるのではないかと考えられる風力発電機を選定し、それを調査対象とすることを考えています。また、モニタリング期間中の変化を定量的に解析できるよう、構造物の種類等に応じて適宜トランセクトラインを設定し、そのラインを継続的に測っていくことがよいのではないかと提案しています。

期間・頻度です。こちら生物の状況ですので季節変化があります。したがって、春・夏・秋・冬の 4 季に実施するとしています。潜水目視観察や遠隔型の撮影は各季に 1 回ずつを想定しています。水中設置型のビデオカメラは、これも潮流の周期により生息状況の変化が考えられますので、各季 15 日間連続観測ができないかと考えています。新たな構造物に生物が定着するには一定の期間がかかりますので、調査期間は稼働後 3 年間と考えています。

必要となる基礎データは、これらの対象となる設備の材質や構造といった基礎データを想定しています。

以上、7 項目にわたって、どのような調査スペックで事業者さんにモニタリングをお願いするのがよいかを事務局案として整理しました。

【田中座長】

ありがとうございました。後段のほうで 7 つの項目について、具体的な調査の対象や頻

度、範囲といった内容について御紹介いただきました。どうぞ、どこでも構いませんのでコメントをいただきたいと思います。

【阿部委員】

幾つかあるので順を追ってコメントします。まず 30 ページのバード・バットストライクのところですが、現実的な方法ということでカメラとマイクロホンのことをまとめていただいたと思います。種判定についてはかなり難しい面もあると思いますが、現状、コウモリ類に関しては、基本的にエコーロケーションコールで見ていると種判定までは事前の調査でもできていませんが、パルス型と周波数で一定の分類群でこの辺りということを想定した上で、その中に重要種が含まれている場合にはその可能性もあるということで計測していただいています。コウモリはこの考え方で確立していると思いますので、ある程度は対応可能かと思います。

鳥類に関しても、普段出している声と飛んでいる声が、例えばカモメ類は同じだと思うので、種まで判定できるかどうかは分かりませんが、分類が分かりやすいと思います。ものによっては飛んでいるときだけ独自の声を出すものもあると思います。シギやカモの仲間については、飛んでいるときの音声の記録は、意外と日本ではあまりないと思います。そのどれがどれに対応しているかも十分ではないと思います。海外では夜間に飛翔している声の調査研究結果が結構あって、それで種判定も行われているようですので、もしこういった方向で種判定を考えられているのであれば、その辺りのデータベースの充実とか、どうやって判定するかという判定手法のところは国のほうでしっかりやって、事業者とも協力してデータを集めてやっていただきたいというお願いがまず 1 点。

カメラの手法は、私は一番有望な方法かと思いますが、陸上の死骸調査に比べると、衝突が記録できるのかできないのかというところは、まだまだ知見が少ない部分もあると思います。現状、審査を行っている案件に関しては、まだカメラをつけて事後調査をやるどころまでいっていない、あるいはレーダーで行うところまでいっていない案件もあります。船舶トランセクトと同じような手法で死骸を回収しますといっている事業者さんもいらっしゃいます。

31 ページに「点検等の機会に、墜落した個体が確認・回収できた場合には」と書いてあって、あまり確実な方法ではないかもしれませんが、一番プリミティブなところでは死体落ちていないか落ちていないかの確認もできたらいいのではないかと思います。この「点検等の機会に」というのは、回収できた場合というより、ガイドラインにはできるだけ努力として点検のときに死骸を発見していただくということを、できれば書き込んでいただきたいと思います。それを定量調査まで求めると結構大変になってしましますが、点検は必ずやりますので、点検の際にこういったものをできるだけ拾い上げていく努力はしていただきたいと考えています。

3 点目はその次のページで、こういう調査地点のイメージを示すことは非常に重要で、ケースに応じた配置の仕方があるという事例として出すことは非常に効果的だと思います。

一方で、例えば配置とか、特に地点数に関しては、先ほどの台湾の事例のように、事業ごとにモニタリングを決めていくことがあると思います。こういったモニタリングに関して、アセスの審査の中とか、地域とのコミュニケーションの中で決まっていく部分もあると思いますので、あくまでもこれは事例としてこういう例があるということで、この数でやれば問題ないというミスリーディングをしないように、その辺りは十分ガイドラインのほうに書き込んでいただければと思います。

最後に、先ほど質問したところとも関連しますが、付着生物のところですが、まず手法に関しては、恐らく風車ができて稼働後に変化していく部分もあると思うので、そういう意味ではコドラート調査と同じような形で、同じ場所から写真を撮っていくイメージのほうに効果的だと思います。ROVとか潜水で、どこで撮ったか分からないとか、同じ位置で撮れなくなるというよりは、固定で、同じ位置でできるだけ撮れるような形にしたほうがよいと思いますし、もし底生生物が対象であれば、必ずしもビデオカメラにこだわらず、タイムラプスカメラもあるのかなと考えました。

逆に私が気になっているのは38ページの蝸集生物のイメージのところですが、これは先ほども目的が何かということのを再三お聞きして、最初に若松委員からも魚についてどうなのかという意見があったと思いますが、場が変化するような、生態系が変化するようなイメージで先ほどお答えされたので、ビデオやカメラ等を設置すれば、付着生物だけではなくそこに集まってくる魚も同じように撮れるので、それは記録して分析したほうがいいのかと考えています。そのところにコメントいただければと思います。

【浦委員】

バード・バットストライクの状況の調査のところですが、例えば30ページで、鳥やコウモリの種を特定するのは困難だと言いつつ、なるべくそれが記録できるようにしたいということだと思いますが、設置する機材などによって特定できるか否かが全く違ってくると思います。今、ヨーロッパなどでは撮影機材などの開発が進んでいます。31ページで紹介されているものが最新のものかどうか分かりませんが、現状、それが一番新しいものだとどのぐらいまで把握できているのか、情報はしっかりまとめたほうがよいと思います。

種をきちんと識別できるに越したことはないのですが、種までいかなくても「カモメ類」まで分かるとか、事後調査としてどこまで分かればいいのかもまとめておかないと、事業者もどこまでお金をかけて機材を設置していいかが判断できないと思います。最新のものはレーダーとカメラを組み合わせたものまであると思いますが、それは非常に高価なので、その辺もどこまで求めるかは基準をある程度定めておかないと、事業者としてはどの機材にどこまでお金をかけていいのかが分からないと思います。

32ページに撮影機材の設置の例が載っています。これは例なので、このようにすればいいということではないと思いますが、バードストライクを全て把握すべきとなれば、本来、全ての風車に設置すべきであると思います。というのは、海外の研究事例だとカモメ類はウィンドファームの中を縦横無尽に飛ぶという論文もあって、そうなるとどの風車にでも

当たり得るという話になります。逆に、ここの例にあるように一部の風車に撮影機材をつけるとなると、サンプリング調査という形になるので、例えば全体の 1 割ぐらいの風車にカメラをつけて、それでバードストライクがもし撮影できれば、それは全体としてどのぐらいバードストライクが起きているかという予測をしないといけないと思うので、それは特に海外でどのようにやっているかという情報はまとめておかないといけないと思いますし、鳥の飛んでくる方向によってもどこにつけるかは変わってくるので、それも海外に何か事例があれば、ウィンドファームの形や鳥の主要な飛来方向など、それに対してどこにカメラを設置しているかという事例をたくさん集めておかないといけないと思います。その辺の情報収集はされたほうがいいと思います。

【加藤委員】

私からは 3 点あります。1 つ目は 28 ページ、34 ページ等で水中音、あるいは海生哺乳類等の影響について、4 季を通して調査をやりと書いてありますが、冬の場合、特に日本海の場合には調査に行けないケースも想定されます。そういった調査の実施の可否は、安全面を優先してもし行けなかったときに、それで調査不足だという扱いにならないように、ガイドラインの中では文言に配慮していただきたいと思います。

2 点目は、事前の環境調査によって海生哺乳類はこの地域にいないだろうとか、鳥もこの地域にはほとんど見られないだろうということがある場合に、モニタリング調査について、今は 3 年となっていますが、短縮についても検討してもらいたいです。海外では 1 年～2 年で調査されていることもありますので、そういった柔軟性を持って対応していただきたいと思います。

最後になりますが、今後は EEZ などに出ていくことも想定されるわけで、浮体式の調査になると、遠い海域の深い海域で調査を行っていくということです。近くだったら漁船みたいなもので行けますが、この遠い海域の深い海域で波も荒いようなところで実際にできる装置とか、さらに深い何百メートルというところに装置をつけるとか、あるいは人的なリソースも含めて、想定と違ったことが出てくることも考えられますので、そういったことも現実的な観点からぜひ御配慮いただければと思います。

最後に付け足しですが、それぞれについて必要となる基礎データの項目がついています。この期間はその調査期間と同じことを意味しているのか、それとはまた別の観点で取得期間を考えているのか、はっきりさせていただきたいと思いました。

【田中座長】

ここで一旦切りましょうか。3 人の委員から多岐にわたっていろいろ御指摘いただきました。事務局から回答をよろしくお願いします。

【環境省/會田補佐】

多岐にわたってありがとうございます。初めに阿部委員から幾つかいただいた点について、コウモリや鳥の鳴き声に関してはデータベースを充実させるべきという御指摘をいただきました。ヨーロッパでは観測データが多いこともあって、全部集めてデータベースに

して、それで取得したデータをデータベースと照らし合わせることで種の特定ができるという取組が進められていると伺っています。残念ながら、我が国はそういった教師データの蓄積がまだまだ進んでいませんので、モニタリングデータを集めて国でデータを吸い上げた後、専門家の皆さんに、そういった教師データの充実をどのようにしていくかというところを御協力いただいて取り組んでいきたいと思います。

死骸調査について、見つかったらではなく、努力として書き込むようにということで、こちらは次回、修正案をお示ししたいと思います。

3 つ目、ガイドラインに示される調査地点の配置等は、サイトの特性によって変わってくるということ、まさに御指摘のとおりで、全てのサイトでこのとおりにやるということではなく、事業者さんがどの項目を、どれぐらいしっかりやらなければいけないか、まずしっかりやっていただきたい項目をガイドラインとして示していますが、事業の特性、海域の特性に応じて皆さんにこれを活用していただければと思いますし、個別のサイトに関しては、アセスの審査の中でも事業者さんに事後調査の計画を記載いただき、それを見ていく形で考えています。その中でまた先生方から個別のサイトごとに丁寧に御意見をいただければと思います。

4 つ目です。私の先ほどの御説明があまりよくなかったのですが、漁業資源として魚類をやるというのは、量を把握するのはおそらく漁業者さんの関心事ということで、そちらにお願いしたいとお話ししました。しかし先生おっしゃるように、海中構造物ができたことで、そこに対してどれぐらいの生き物が集まっているかに関しては、魚もエビもカニも貝も含めて、生態系を一定の面積で観察し、きちんとデータとして出せるようにしたいというイメージで記載しています。「トランセクト」と書いていますが、定量的に枠を決めて、同じ場所を定点でずっと継続観察できるようにということがもう少し伝わる形で修正したいと思います。

5 つ目、浦委員からいただきました。バード・バットストライクの種の特定に関して、カメラや機材の情報はおっしゃるとおり、カメラもピンキリで様々なものがあると思いますので、今回はそういった機材の情報と、どこまでやればいいのかということが議論できるように情報を準備したいと思います。

カメラで取得したデータで、例えば端の 2 つの風力発電機にこれぐらい当たりましたといったものを、どのようにウィンドファーム全体の評価にしていくかというところは、まさに取得したデータをどのように個別の事業の保全措置に生かすのか、次の事業に生かしていくのかという次の回の議論でも御知見をいただければと思います。まずはガイドラインの今日までの書きぶりのところでは、こういった形でデータを集めようという御提案をしています。

加藤委員からいただきました 4 季調査、日本海の冬季の調査は難しいというのはまさにおっしゃるとおりで、これまで環境アセスメントの調査においても、4 季の中でも冬季の調査は無理にでも出ていけということではなく、時期を工夫しながら皆さんやっています

し、場合によっては欠測になっているケースもあるように伺っています。時期をずらすなど、可能な範囲で安全にやっていただく必要があると思いますので、こちらも留意事項として記載するなど御指摘を踏まえて次回修正したいと思います。

事前のアセスで出現していないものについてのモニタリングの必要性の判断は、先ほどお話ししたようにガイドラインとして定めたうえで、個別の事業に関しては、準備書に記載いただいた事業者さんのモニタリング計画について審査していく形を考えていますので、先ほど原田委員からもありましたように、杭打ちを行わないのであれば水中の杭打ち音のモニタリングは必要ないですし、クジラがいないところであればそれは該当しないことになると思います。これは事前のアセスの中で整理できればと思います。

EEZ については、確かに EEZ でこれと同じような調査ができるのか、ここは課題になってくると思います。今は沿岸域で行われる風力発電事業のイメージで整理していますが、EEZ に適用できるのか、どのような課題があるのか、次回までに整理してお示しできるように準備したいと思います。

基礎データの記載ぶりですが、御指摘のとおり、この調査をやっている期間を対象としています。基礎データのところだけあまり丁寧に書かれていなかったもので、追記させていただこうと思います。

【塩原委員】

洋上風力発電事業を行う上で、このモニタリングにどれだけ費用がかかるのか、事業者にとっては費用の算定のところが非常に重要になってきます。手戻りや再調査にならないようなガイドラインを示していただきたいと希望します。例えば地点を決める際に、幅のある書き方で判断に迷うような箇所があります。例えば 17 ページ、場所を決めるのに「住宅や配慮が必要な施設」とか、あるいは 30 ページ目、「衝突リスクが高いと推定される方角の風力発電機」を計測地点とするとか、あるいは 36 ページ目、「生物相の形成の状況を代表できる風力発電機を選定し」という書き方がありますが、これをどう判断するのかということで、事業者がこれを勝手に決めるのか、あるいはモニタリングの内容をどこかが審査してオーケーを出すのか、そこについては事業者が勝手に決めて、これでは駄目ですということにならないように、そこは誰がオーケーを出すのか教えていただきたいと思います。

【関島委員】

今、塩原委員から出されたコメントに関連して、補足のコメントをさせてください。これは手戻りということではなく、運用後のモニタリングをどうしていくかという話ですよね。そこで確認させていただきます。

何点かあるのですが、最初は 16 ページの工事騒音・打設音のところですが。各地で洋上風力が進められていく中、打設音の異様な音に対して地域住民の方から意見を聞くことがあります。16 ページの「手法」を見ると、建設作業騒音の規制基準や環境基準を参考にしていくと書かれています。陸域の環境基準や騒音基準が海域の打設音に対応できるのか

どうか、要は都市圏でやる工事と海域でやる工事ではいろいろな手続や対応が違ってくるのではないかと。そうすると、海域の騒音のレベルは通常の陸域で行う工事と性質が違って、騒音のレベルも違ってくるのではないかと。そのときに、環境基準が対応できるのかどうか。

何を言いたいかというと、景観の議論のときにこれまでも出ているのですが、景観で審査されている評価の仕方は、もともとは風力発電を対象にした評価基準ではないとのこととです。風力発電のアセスでは垂直視野角が評価基準として用いられますが、その視点は、風車による景観阻害を評価する基準として果たして適切なのだろうかという専門家からのコメントが以前ありました。それからすると、騒音についても、評価基準が適切なのかについて、今一度ご確認いただきたい。

2 点目は、水の濁りについてです。潮流や底質の性状で範囲を一律に決められないということですが、そうなったときにサイトをどのように選定していくのか。通常のアセスメントでは方法書の審査で確認できるわけですが、事後モニタリングのときには、モニタリングの方法の妥当性をだれが（どの組織が）がチェックするのか、ご教示いただきたい。事業者が不適切なことをすると言っているわけではなくて、第三者が評価する仕組みがないと、方法の妥当性を示せないのではないかと。そこが気になったので教えていただきたい。

3 点目は調査期間についてです。先ほど加藤委員から、できればもっと短くしていただきたいというコメントがありました。私はむしろ逆の考えを持っており、連続的に 3 年としていますが、今の段階では 3 年が妥当かどうか判断できません。生物種によってその応答に要する時間は変わってくると思いますが、連続で見るというよりも、例えば、運用直後、5 年後、10 年後にそれぞれの生物がどのように反応するのかを調べるほうが、環境影響を正確に捉えるためには適切なのではないかと。そのようなデータ取得を通し、実は 1 年程度で十分ということも見えてくるかもしれない。その辺のデータがない中で、3 年と決め打ちでやっていくのはリスクを伴うと思います。

38 ページですが、先ほどからも話しに出ている付着生物の調査についてです。付着生物だけではなく、先ほども意見が出ましたように、洋上風力には魚礁効果があると言われていたため、特に着床式に関しては魚礁効果としての効果も検証していくことになると思います。そのときに、付着生物の反応と食物網の中上位の生物種の反応は、時間スケールが違う推察されます。それを一律 3 年で評価してしまうと、上位の生物が反応し切れないうちかもしれない。そういう意味からすると、水中カメラ等によってモニタリングしていくのであれば、上位の生物の反応が遅くなる可能性も踏まえ、もう少し長期にわたって見ていただきたい。一律全てを 3 年にしていますが、調査項目や対象とする生態系、生物に応じてもう少し柔軟に評価系を考えたほうがよろしいのではないかと思います。

【田中座長】

塩原委員のおっしゃられた手戻りというのは、恐らく、事業者がモニタリングを実施した後、こういう地点が不足しているといったことを調査後に指摘され、再調査を行うよりは、あらかじめモニタリング計画の妥当性にきちんとお墨つきをもらった上でしたほうが

いいのではないかという御指摘でしょう。それは関島委員が先ほど言われたモニタリングの妥当性をどこで判断するかということと同じ指摘かと思いました。

【原田委員】

私から簡単に2点です。まず24ページの水の濁りは、本当に我々があまり経験したことのない工事で、かつ、欧州の場合は地盤が相当均一なので、日本のように少し離れたら全く違う地盤になっているという場合、今の関島委員の御指摘にも関連するのですが、調査範囲・地点をどれぐらいまでを要求するのか。まだプラクティスが全くありませんので、一般化と個別の合意のプロセスをしっかりと上で妥当性を判断するという何らかの工夫が必要かと思いました。

すみません、これはむしろ教えていただきたいのですが、バードストライクのところで、私どもが関わっている風車でも、必ずこの風車にばかりぶつかるということはありません。というのは、陸上の場合、どこに営巣しているかということが関連するのですが、ある程度離岸距離が離れると、あまりそういうことは考えなくてよろしいのでしょうかという質問です。

【田中座長】

ここまで3人の委員から御指摘をいただきました。事務局、いかがでしょうか。

【環境省/會田補佐】

ありがとうございます。モニタリングの内容について手戻りがないようにということで、このガイドラインを定めて考え方は整理しますが、サイトによってどのように提案するかは、事業者さんが環境影響評価準備書に事後調査計画として書き込んでいくことを想定していますので、個別事業のアセスの中で、今後このサイトではこういうモニタリングをしますという計画を提案して準備書に書いていただければ、それはアセスの中で審査いただく形になります。このガイドラインでは、より過大にいろいろとリクエストが来ないようにする必要がありますが、ここに書いてある目的を達成するための考え方や、今必要とされているデータの目的に沿った形でどれくらいのスペックのものが妥当かは、アセスの中で個別のサイトの特性を踏まえて議論いただければよいと考えています。

どの風車が当たりやすそうかどうかということも、そのサイトによって、ここはこういう状況だからこの風車のリスクが一番高いとか、こちら側もやっておいたほうがいいのか、それは個別のサイトごとに検討いただければと思っています。ただ考え方としては、全部の風車につけようということではなく、このガイドに書いてある考え方に沿って、一番端とか、当たりやすそうというところをきちんとピックアップして調査しましょうということでお示ししていきたいと考えています。

ここで数を特定してしまっても、サイトによる事情にそぐわないケースが出てきて、逆に予見性を損なってしまうかもしれません。「3と書いてあったから3で計画したのに」ということにならないよう、サイトに応じて準備書の中で計画を事業者さんに立案いただいて審査いただければと思います。もちろん審査するに当たっても、ここの考え方を逸脱し

ない範囲で、目的を達成するために必要なスペックを御議論いただくということだと思います。

2 つ目は関島委員からいただきました。考え方についてはお話ししたとおりで、ここで言っているモニタリングは工事中と稼働中の調査であって、そのスペックは準備書の審査の中で書かれている事後調査の具体的なスペックに基づいてやっていくということです。今、準備書の中では「今後やります」しか書いていないケースが多いのですが、このガイドラインに沿った形で、特に洋上風力は事前のアセスに対しての予測の不確実性がいずれの項目も高いとされていますので、しっかり事後調査を具体的に書き込んで審査していただくことを念頭に置いて作っています。

3 つ目は打設音についてです。近年、陸上の工事はアースオーガーというドリルで穴を開けることが多く、ディーゼルハンマーなどは使わなくなりました。私が子供の頃は団地を造るときにハンマーでたたいて杭を打つ光景が多かったのですが、陸上の建設機械に関してはその頃の工事の建設作業騒音の様々な規定がございます。杭打ち工事についても測定の方法や判定の方法があります。それに準じた形で今回測定するという形にしています。一方で、騒音規制法の特定建設作業の規制は自治体が区域指定をすることになっていて、都市計画区域内や区域外の類型を指定するのですが、海域はそういうタイプの指定がなされていませので、適用できないということが1点。

もう一つは、特定建設作業では敷地境界で規制基準が定められているのですが、洋上風力発電に関しては敷地境界という概念が整理できていないところもあって、現状では、洋上に関して規制を直接適用することにはなっていません。ただ、杭打ちの工事そのものは陸上の工事で多く行われてきた実績もありますし、モノパイルを打つのは機械が異なりますが、杭打ち工事に対しての評価の仕方は一定程度ルールがありますので、それに準じてやっていただく形で今回ガイドラインを整理しています。

濁りの手法ですが、これは本当に難しく、先ほど原田委員からもいただいたように、場所や海域、特性によっても違うと思いますし、これは本当に知見が十分にありません。先ほど写真を載せていた2つの機械、トレンチャーもウォータージェットも海外のサイトから参考情報として持ってきていますが、こういった工事がなされたときにどれぐらいの濁りが出るのか、海底の底質によっても大分違ってくると思いますが、その辺りは十分な情報がないので、単位時間当たり、もしくは単位距離当たりでどれぐらいの濁りが発生し得るという原単位が分かるような測定をしてくださということ、目的の欄に書いています。それは流れから逆算するとこれぐらいの発生量があつたはずであると一定程度安定して算出できれば、それで十分だと思います。測定も、サンプリングする手法にすると持ち帰って分析する手間もかかりますし、数をこなすのもなかなか難しいと思いますので、濁度計でデータを取得するという形で提案しています。この辺りも、もっとこういう手法があるよということであれば、また御議論いただければと思います。ここもなかなか地点数など具体的に書きにくいところで、ちょっと悩ましいところになっています。

期間について、3年間ではなく1年後、5年後、10年後という形のモニタリングもあるのではないかと御提案をいただきました。一方で、一定の期間でモニタリング結果をフィードバックする、国にデータが上がってきて解析していかなければいけない部分もあると思うので、5年後、10年後にどうだったというデータを得てから評価すると相当期間が後になってしまうところもあります。そこは次回の論点になりますが、事業者さんのデータをどのように評価し、生かしていくかに関係してくると思います。今回の提案では一旦3年間としていますが、ここについて5年後、10年後にスポット的というのがあるのかどうかは、事業者さんの御意見なども聞きながら整理できればと思います。

海生生物に関してはもっと長期的なモニタリングの必要があるのではないかとすることは、確かにごもっともな部分もあると思います。3年でいいのかも含め、インターバルを空けて5年がいいのかどうかという辺りは御議論いただく必要があるのかなと。

続いて、原田委員からいただいた点、おっしゃるとおり、海鳥の場合、陸上の風力と違って営巣地や生息場所が特定されていないケース、もう少し広域に行動しているところはあるかと思っています。逆に沿岸ですと、例えば集結地が北寄りにあるので、そこから餌を取りにくるとリスクが高いので北寄りの風車にカメラを設定しましょうとか、32ページの絵はそれをイメージしたものかと思いますが、渡りのルートがこういう位置関係にあるので、その位置関係を考えるとこちらの風車のリスクが高いのではないかとか、もっと沖合に行けば本当に一様で、リスクが高いところをなかなか特定しにくい部分はあろうかと思いますが、ある程度沿岸部であれば、この方角はリスクが高いのではないかとこのところは専門家の意見やアセスのデータから特定していけるのではないかと考えています。

原田委員から濁りについてもいただきましたが、先ほどの御回答で併せてとさせていただきます。

【田中座長】

予定の時間は4時半ということで少し回ってしまいましたが、御発言いただいていない委員もいらっしゃると思いますので、あと10分ほど延長させていただきます。

【赤松委員】

まず27ページの稼働中の水中音の伝搬状況ですが、これは記載が混在しておりまして、背景音の長期録音と手持ちで音源から離していくのは、手法と目的が混ざり合っています。ですので、27ページと28ページの稼働中の水中音の伝搬状況は、工事中的水中音の伝搬状況に完全に準じていいと思います。ですから、手持ちのハイドロホンで、3方向でやる。ただし、最大距離は750mで十分。そこだけの違いで、あとは全部コピペでいいと思います。設置型にしない。別に1年間やる必要はなくて、風車の回転数以外、稼働中の音は変わりませんので、定常的に回っているときを選んで、そこで計測してくださいということだと思います。

もう一つの提案ですが、よく議論になる38ページの付着生物の調査イメージです。ここに水中マイクロホンの背景雑音の長期観察を入れてはどうかというのが私の提案です。委

員の先生方からも御指摘がありましたように、付着生物が一体どのくらいで生態系を構築するかというのは、低いレベルから高い生態系までディレイがあります。関島委員も御指摘のように、高層魚礁という事業が水産庁で 20 年前からやられていまして、低次から高次へ生態系は大体 3 年から 5 年で構築され、マダイ、ブリ、カワハギなどがついてくるといいうデータがございます。高層魚礁はジャケット式に非常に近い構造を持っていて、高さが 35m ぐらいあるという非常に大きな構造物ですので、3 年ぐらいというのがミニマムで妥当な線かなと。

ただ、さらに高次の生き物がつくと、もしかしたらもう少し長いところを見ていかなければいけないのかもしれない。その中にはかなり音を出す生き物がたくさん含まれています。低次の場合には甲殻類、いわゆるエビ・カニです。ぱちぱちという音。中次から高次の魚類については、例えばカワハギの仲間、ウマヅラハギやカワハギ、マダイも摂餌のときに音を出します。そういう意味では鳥類の鳴音のデータベースと同じですが、事業をやりながらデータベースを種ごとにためていくことによって、マイクロホンを入れておくだけで長期間の生態系の変化、低次から高次への生態系の構築が見えてくるので、もしそういうことができるのであれば、これは事業者さんにとっても大変ポジティブなデータになってくると思います。魚礁効果は皆期待していますが、データがあまり出てきていないので、そこはただ水中マイクロホンをカメラの隣に置いておくだけでよいので、ここは頑張って 3 年置いておいたらいかがでしょうかという提案です。要は稼働音の計測は完全に計測でやって、付着生物は高次の魚まで含めた上で、サウンドスケープという録音をつけてはどうかと。

【島委員】

先ほど関島委員がおっしゃった、モニタリング期間の 3 年間は妥当なのかという点ですが、これは調査の結果を見て、今後、ここで終了するか、さらに続けるかを判断する仕組みがどこかにあってもいいのかなということが 1 つです。

あとは細かいところで、付着生物等の状況についてはたくさん御意見があったように、付着生物に限らず、発電設備への生物の生息状況ぐらいの勢いでやっていただきたいという感じです。風車基礎を中心として生物がつくので、これは BAG デザインの調査ですね。ビフォー・アフター・グラジエントの調査と相性のいいものだと思います。事前に同地点で底生生物はどのようなものがあるかということと、風車を建てた後、同じ位置で風車からの距離に応じて生物の多様性、バイオマスがどう変わるかといったことを比較していく調査にしていけば、すっきりすると思います。

【若松委員】

私も 3 年のところがすごく気になっていて、根拠が「そのぐらい必要だから」だと思うのですが、以前から言っていたと思いますが、海外で過去に研究が進められて、これぐらい期間が経つと、こういった影響が出るという先行研究がせっかく積み上がっているのであれば、そういったところをうまく引用しながら、それぞれ決めていくのがいいのかなと

思います。

全般的に言えるのは、調査のための調査にならないようにしないといけないということがすごくポイントになるかなと。調査をしなければいけないから調査をするのではなくて、風力発電によってこういった影響があるということがきちんとクリアになるような調査設計をするのが非常に重要なポイントです。それに必要な期間が、例えば 3 年以上必要であればそれはきちんと取らないと、3 年でやめてしまえば今までの成果が無駄になってしまう可能性さえあるので、もっと短くても大丈夫なものであればそういった形でやるとか、その辺はフレキシブルにきちんと目的を考えて、それぞれの分類群で調査設計するのがいいのかなと思います。

【田中座長】

今までの委員の御発言のところで、何か事務局からございますか。

【環境省/會田補佐】

ありがとうございます。まず赤松委員から、稼働中は定点調査ではなく、垂下式の工事と同じように、船舶からの垂下式でよいのではないかという御提案をいただきましたので、次回に修正案をお示ししたいと思います。

海の付着生物のモニタリングの中で、併せて水中音を定点で測定する、カメラと併せて音も測定してはどうかと御提案いただいたところは次回修正案をお示ししたいと思います。

島先生からいただきました、3 年間で終わりの期間をチェックする仕組みにするのかという点、これは次回、データを集めてから追加的な環境保全措置を講じるのかという観点と、モニタリングの終期をどうするかということ、要はデータを取った後の次のサイクルの話は回次の議題で用意しております。もちろん場合によっては、その検討結果からこちらの記載にフィードバックすることになるかもしれませんが、そこで併せて御議論いただくのがよろしいのかなと思います。若松委員からいただいたように海外の事例なども踏まえて、どれぐらいでモニタリングの終期を判断すべきかという点は少し情報を集めて次回お示ししたいと思います。

島委員からもう一つ、海中構造物による生物相が生まれる前のビフォーのところも、底生生物については情報を収集しておく必要があるということでした。こちらは国が行う事前の環境調査で、このモニタリングに底生生物の事前の情報という形で調査できるようにしていきたいと思います。

最後に若松委員から、目的に応じた調査期間なり調査設計が重要ということで、私たちの今回の事務局案でもそこを意識して作りましたとお話ししましたが、この期間に関しても目的を達成できるのかどうか、また次回、修正案をお示ししながら御議論いただければと思います。

【田中座長】

回答した内容について追加で確認をさせていただきたいという委員がいらっしゃるかと思います、いかがですか。

【赤松委員】

情報共有だけ。加藤委員から、これから本当に沖合で調査できるのかという投げかけがございました。これは私たちも非常に深刻に考えていて、今までのようなやり方、研究レベルのやり方は事業になじまないので、できるやり方を提案していかなければいけないと思っています。一つ参考になるのが国際海底機構の深海底鉱物資源の開発規則で、2000m から 3000m のところで 1 年間音を測れと書いてあります。これは本当にできるのかと思っていますが、JOGMEC はやろうとしているというか、一部実際にやっています。私も裏でお手伝いしているのですが、そういった情報は、特に沖合浮体式については参考になるかもしれないので、後でまた共有させてください。

【田中座長】

今の点は、加藤委員からの EEZ のような海域でどうするのかという御指摘についてでした。今回のガイドラインは時間が無いこともあり、全ての海域にというよりは、事業計画が進捗しつつある着床及び比較的沿岸に近い浮体を対象に、ひとまず第 1 版を作るということにはいかがでしょうか。続けてさらに知見が集まった段階で第 1 版を改訂して第 2 版にする、あるいは、より深海のところを追加していくという形もあるのかなと思います。今回のガイドラインはここで確定して完成版として終わりということではなく、むしろ今後も追加的に少しずつ変えて、現実合うもの、使い勝手のよいものにしていく、そういう整理もあると思います。それは検討してみてください。

ほかの委員の方いかがでしょうか。よろしいですか。特に後半の具体的な調査手法等について、追加の御意見がございましたら、ぜひ事務局にお寄せください。私も気がついたことがありますので、また後ほどでも連絡させていただきます。

さて、予定の時間を 15 分ほど回ってしまいました。申し訳ございませんでした。本題の審議についてはここまでにさせていただきます。

それでは事務局にお戻しします。よろしくお願いします。

3. 閉会

【事務局/黒川】

田中座長、委員の皆様、活発な御意見をどうもありがとうございました。閉会に当たり、環境省 環境影響評価課の川越課長より一言いただきたいと思います。

【環境省/川越課長】

本日は貴重な御意見、御助言をいただきまして、誠にありがとうございました。非常にたくさんの御指摘をいただいたと思います。1 つが環境影響評価と事後モニタリングの関係、その辺の整理が必要だということから始まって、その次にはモニタリング手法の妥当性をどのように考えていくか。その際には事業予見性とか、今お話のあった事業の実施可能性、さらにはモニタリングの目的を達成する上で必要な手法や期間、そういったものをどう考えるかの整理が必要ということかと思います。そして最後に、モニタリング結果

を誰がどのような方法で評価していくのか。そういった点も大きな論点として示されたか
と思います。これらにつきまして、第 3 回に向けてこちらでも整理をさせていただきたい
と思いますが、引き続き、途中途中でも御助言をいただきながら進めてまいりたいと思
いますので、今後とも何とぞよろしくお願いします。本日はありがとうございました。

【事務局/黒川】

ありがとうございました。事務局の不手際で時間がオーバーしてしまい、申し訳ござい
ません。御迷惑をおかけいたしました。皆様からいただいた御意見をまとめまして、引き
続き検討を進めさせていただきたいと思います。

次回第 3 回の検討会につきましてはまた後日、改めて御連絡をさせていただきます。

以上をもちまして、「第 2 回洋上風力発電におけるモニタリング等に関する検討会」を閉
会いたします。皆様、長い時間にわたりまして、ありがとうございました。

(了)