

秋田県男鹿市、潟上市及び秋田市沖における協議会（第2回）

日時 令和4年5月10日（火）10:00～12:00

場所 秋田キャッスルホテル 4階 放光の間

○経済産業省（事務局）

それでは、定刻になりましたので、ただいまから再エネ海域利用法に基づく秋田県男鹿市、潟上市及び秋田市沖における協議会を開催いたします。

私は、経済産業省風力政策室長の石井でございます。本日も御多忙のところ御出席いただきまして、誠にありがとうございます。

本日の会議は、一部構成員の方にはオンライン会議アプリを使って、各自の職場や自宅などから本日の会議に参加いただいております。リアルタイムで音声のやり取りができるようになっております。オンライン会議の開催に当たりまして、主にオンラインで出席される構成員へ向けてですけれども、事務的に留意点を4点申し上げます。

1点目、音声が二重に聞こえるなどの問題が発生しますので、御発言いただく方のみマイクとカメラをオンにさせていただいて、御発言時以外はカメラを停止状態に、音声をミュート状態にさせていただきますようお願いいたします。

2点目です。御発言を御希望の際は、チャット機能等を活用して、発言を御希望の旨御入力いただくようお願いいたします。順次、座長から何々委員、御発言をお願いすると御指名いただきますので、カメラとマイクをオンにいただき、御発言いただけると幸いです。

3点目です。通信のトラブルが生じた際には、あらかじめお伝えしております事務局の電話番号に御連絡いただければと思います。改善が見られない場合には、電話にて音声をつなぐ形で進めさせていただきます。

4点目です。秋田のこの会場にお集まりの皆様におかれましては、マイクをお一人ずつ準備しております。そのほか、出席者の間隔を十分にとる、アクリル板を設置するなどの感染症対策も行っておりますので、こちら、可能であれば結構ですけれども、御発言時のみ、マスクを外していただけますと幸いです。

そのほか、もし何か御不明点などございましたら、何なりとおっしゃってください。

さて、本年の1月25日に開催しました第1回、前回の協議会では、構成員の皆様から、

洋上風力発電に対する御期待や御懸念点についてコメントをいただいたところでございます。例えば潟上市、男鹿市、秋田市をはじめ、漁業関係者の皆様からは、漁業影響調査や、景観、騒音などの環境影響について対応してもらいたいといったコメントをいただきました。

また、潟上市の鈴木市長からは、陸上風車設備の設置に伴い電波障害が発生したという過去の経緯から、この協議会において専門家の知見を求めるといったコメントをいただいております。本日は、このようなコメントを踏まえまして、専門家の方々に御説明をいただき、議論を深める、そういった場にしたいと考えております。皆様、どうぞよろしくお願いいたします。

本年1月25日に開催した第1回の協議会から、本協議会の座長に秋田大学の中村先生に就任いただいております。以降の進行については、中村先生にお願いできればと思います。

それでは、中村座長、よろしくお願いいたします。

○秋田大学（座長）

中村でございます。本日もよろしくお願いいたします。本日もまた活発な討論が行われることを期待しております。

それでは、議事に入る前でございますが、今回から参加される構成員の方々がいらっしゃいます。あと、本日は、専門的な観点から御説明いただく方々もいらっしゃいますので、それらの方々の御紹介、あと資料についての説明を事務局のほうから、まずはお願いいたします。

○経済産業省（事務局）

承知しました。それでは、御紹介させていただきます。なお、オンラインで御出席の場合には、御紹介のときだけカメラをオンにいただければと思います。

国土交通省港湾局海洋・環境課海洋利用調査センター、所長の榊原様です。

○国土交通省港湾局（事務局）

国土交通省の榊原です。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

○経済産業省（事務局）

農林水産省水産庁漁港漁場整備部計画課計画官の森田様です。

○農林水産省水産庁

水産庁の森田です。よろしくお願ひします。

○経済産業省（事務局）

秋田県産業労働部新エネルギー政策統括監の阿部様です。

○秋田県産業労働部

秋田県の阿部でございます。よろしくお願ひいたします。

○経済産業省（事務局）

秋田市副市長の柿崎様です。

○秋田市

秋田市の柿崎です。どうぞよろしくお願ひいたします。

○経済産業省（事務局）

秋田県漁業協同組合協本地区運営委員長の岩出様です。

○秋田県漁業協同組合（協本地区運営委員長）

岩出です。

○経済産業省（事務局）

国土交通省気象庁大気海洋部観測整備計画課調査官の鈴木様です。

○国土交通省気象庁（オブザーバー）

気象庁、鈴木です。よろしくお願ひいたします。

○経済産業省（事務局）

さらに、第1回からオブザーバーとして御出席いただいておりますけれども、洋上風力発電に係る漁業影響調査について情報提供いただきます、公益財団法人海洋生物環境研究所中央研究所海洋生物グループ主幹研究員の三浦様です。

○公益財団法人海洋生物環境研究所（オブザーバー）

海生研の三浦です。どうぞよろしくお願いいたします。

○経済産業省（事務局）

次に、風力発電設備による電波受信障害と対策について情報提供いただきます、一般財団法人NHKエンジニアリングシステムシステム技術部技術主幹の伊藤様です。

○一般財団法人NHKエンジニアリングシステム（オブザーバー）

NHKエンジニアリングシステムの伊藤です。よろしくお願いいたします。

○経済産業省（事務局）

皆様、どうぞよろしくお願いいたします。併せて、潟上市長の鈴木様には、テレビ電波受信障害の現状について御説明をいただきます。

報道関係者の皆様には、協議会の運営に支障を来さぬよう、これ以降の撮影を御遠慮いただきますようお願い申し上げます。

続きまして、本日の配付資料について確認をいたします。皆様お手元の資料を御確認いただければと思います。まず、議事次第のほかに、資料1、出席者名簿、資料2、配席図、資料3、洋上風力発電による漁業影響と調査事例、資料4、テレビ電波受信障害の現状について、資料5、風力発電設備によるテレビ受信障害と対策について、資料6、洋上風力発電による地域漁業振興策の事例紹介となっております。

また、参考資料1として協議会運営規程、参考資料2として前回1月に開催しました第1回の協議会の議事要旨をつけております。

お手元の資料に不足がないかを御確認ください。

○秋田大学（座長）

よろしいでしょうか。では、早速議事に入りたいと思います。

初めに、「洋上風力発電による漁業影響と調査事例について」と題しまして、公益財団法人海洋生物環境研究所中央研究所海洋生物グループ、三浦雅大様より御説明をお願いいたします。

○公益財団法人海洋生物環境研究所（オブザーバー）

海生研の三浦です。よろしくお願いいたします。スライドのほうをお願いしてもよろしいでしょうか。本日は、洋上風力による漁業影響としてどのようなものが考えられるかということや、その調査事例がある場合は、その事例も併せて御紹介させていただきます。

では、次のスライド、お願いします。では、どんな影響が想定されるかということですが、大きく分けて2つの影響が考えられます。1つは、右上に直接的影響と書いてございますが、建設工事や施設の存在によって漁場が利用できなくなったり、漁業の操業が制限されるといったような影響でございます。それから、もう一つは、間接的影響と書いてございますが、建設工事や風車の稼働によって、例えば水中音が発生しますが、それによって漁場の環境が変化しまして、それによって水産生物の生息量や来遊量が減って、漁業に影響が出るというものでございます。

なお、風車の支柱、その周りの根固め石などは、生物にとって新たな生息の場所となりまして、逆に生物が増えるといったような事例も知られています。このように細かく見れば、図に書いてあるようにいろいろな影響が想定されるわけです。これらのうち、よく懸念される事項として挙げられるものについて、続いて御紹介させていただきます。

次のスライドをお願いします。まず、これは底引き網の操業への影響に関して調査した事例でございます。この地図の中に緑色の点々がたくさん打ってありますが、これは衛星で追跡した底引き網漁船の操業位置を示しております。そして、地図の真ん中に黒い枠で示したところがございしますが、これがWalney 2という洋上風力の事業区域となります。この発電所が建設される以前の、左側の図の2007年の結果では、この事業区域内でも多くの漁船が操業していました。

しかし、右側の図、これは2013年の結果で、発電所が完成した後になります。これを見ますと、事業区域内に進入する漁船が非常に少なくなっていることが分かります。これにつきまして、漁業者にインタビューを行った結果、多くの漁業者が発電所施設への衝突や海底ケーブルに網が引っかかることを恐れて、発電所内での操業を控えたと回答して

おります。

このように、刺し網のような固定式の漁具より、底引き網のように動きながら操業する漁業の操業への影響が大きいと、一般的には言われております。

次のスライド、お願いします。次に、洋上風力でよく問題に挙げられる水中音についてです。水中音の影響としては、建設時の杭打ち音と風車が回転したときに発生する稼働音、この2つが問題となります。このうち、杭打ち音はどかん、どかんというようなパルス状の音でありまして、普通の杭打ちの至近距離であれば、魚に障害が発生するほどの大きな音がします。ただし、これは工事期間中に限られるということになります。

一方、稼働音は杭打ち音に比べれば小さいのですが、こちらは長期間にわたって発生するということになります。

なお、同じ音の大きさであっても、魚種によって受ける影響の大きさというのは違ってきます。例えば下の折れ線グラフですが、これは、杭打ち音に相当する音にさらした場合、魚がどのくらい影響を受けるかというのを、4種類の魚を使って実験した結果でございます。横軸が音の大きさ、縦軸が損傷の大きさになりますが、このように魚種によって影響の大きさというのはかなり違っております。特に黒い丸、赤の矢印で示したカレイ類の結果、これを見ますと、カレイはかなり大きな音にさらしても影響がほとんどないという結果になっています。

このように、一般的にカレイ類のような鰹（うきぶくろ）を持たない魚は、鰹を持つ魚に比べて、音に対する感受性が低く、その分影響が少ないと言われております。なお、これは杭打ち音に相当する音に影響した場合の損傷の大きさで、稼働音のレベルの音では、このような損傷が発生することはございません。

続きまして、次のスライド、お願いします。これは、杭打ち音の影響と思われる結果が見られた調査事例でございます。この調査では、洋上風力発電所の建設前から運転開始後までの期間におきまして、ニシンとかサバなどの浮魚類の現存量を計量魚探、つまり、魚の量を計測することができる魚群探知機を用いて調べています。上の図がその調査海域を上から見た図になりますが、黒い点が風車の位置でありまして、これを含む赤枠内を影響域とし、その外側の紫色の枠内の2区域、これを発電所の影響がない対照域としまして、それぞれにおいて調査を行って結果を比較しています。

その結果が下の図になります。これは、対照域の現存量に対する影響域内の現存量の比の時間的変化を表しています。これを見てみますと、工事期間中に影響域内の魚の量が対

照域の40から50%ぐらいにまで大きく低下していることが分かります。これは工事による杭打ち音等の影響があったものと考えられています。ただし、工事終了後には、工事前と同等のレベルにまで速やかに回復しておりますので、稼働音などの影響はほとんどなかったと考えられています。

次のスライドをお願いします。続いて、これは稼働音の影響に関する調査例でございます。タイセイヨウダラというタラの仲間に発信器を取り付けて放流しまして、その行動を風車の基部近くに設置した受信機によって追跡したという例でございます。左の図が、調査海域を上から見た図で、赤丸が風車の位置になります。そして、その周りのオレンジ色の円が各風車の基部に設置した受信機の受信範囲となります。この受信範囲にタラが入ってくると、発信機の音波が受信されて、その受信された日時が記録されていくということになります。

右図が、各受信機による受信状況を示しております、図中の点々が受信された日時を示しています。これで、もしタラが風車の稼働音を嫌うならば、風車が稼働している間にはいなくなって、風車が停止している間にはたくさん出現するというような結果が予想されるのですが、実際の結果を見てみますと、稼働中も風車の近くにタラは分布しているということが分かりました。むしろ、停止中より多いくらいという結果でございました。というふうに、タラにつきましても、風車の稼働の影響はあまりないと考えられたという事例です。

次のスライド、お願いします。次に、これはサケの行動への風車の稼働音の影響を検討した実験例になります。岩手県の委託事業として、海洋産業研究振興協会さんが行ったものです。あまり時間がないので結果だけ申しますと、この実験の結果、サケが風車の稼働音を聞くことができる範囲は、風車基部から6メートルの範囲内と予想されたということです。つまり、仮に影響があるとしても、風車のごく近くにまで接近した場合に限られるということになります。

次のスライド、お願いします。続きまして、電磁界についてです。これは電流が流れる洋上風力の送電ケーブルの周りに発生します。電磁界の大きさは、送電ケーブル表面からの距離に伴って急激に小さくなりますので、図のように海底に埋設することにより、影響はかなり軽減されるということです。といっても、完全に防ぐことはできなくて、海底より上でも、やはり弱いレベルですが、検知されます。

この電磁界の影響につきましては、地球の磁場を利用して回遊するサケやウナギ、それ

から、電気を感知して餌を探すサメ、エイなどの行動に影響を及ぼすのではないかという懸念があります。しかし、実際の調査した事例というものは少なく、どのくらい影響があるのかということはよく分かっていないのが現状でございます。

今回は、洋上風力発電の周辺海域や河川におけるウナギ、サケへの影響を調査した事例を御紹介いたします。

次のスライド、お願いします。まず、この調査では、図中の黒い丸で風車の位置を示していますが、ヨーロッパウナギに発信器を取り付けて、洋上風力発電所の南側に放流し、その後、北上する行動を追跡しまして、洋上風力発電所の中を通過するか否かを調べました。

図の中央に棒グラフがございますが、これは横軸の線上のどの場所をウナギが通過したかという割合を示しております。グレーの棒は、発電所ができる前の結果、黒い棒は、発電所ができた後の結果を示しています。ウナギは、発電所ができた後も、発電所区域内を、発電所ができる前と同じぐらいのレベルで通過しているという結果となり、発電所の存在、稼働はウナギの回遊の障害にはなっていないと考えられました。

次のスライドをお願いします。続いて、これは洋上風力の周辺河川でタイセイヨウサケの河川への遡上の影響を調べた例でございます。図の中央の矢印で示したところが発電所の位置です。この発電所より湾の奥に河口のある赤枠で囲んだ川につきましては、川と外海を行き来するサケの回遊に発電所の影響が及ぶ可能性があると考えられます。

一方、発電所より外海側に河口のある青枠で示した河川については、影響がないと考えられます。これらの影響のある可能性のある河川と、影響のないと考えられる河川の間で、発電所建設前後の河川内における捕獲量の変化を比較して、サケの遡上への影響を検討しています。

次のスライド、お願いします。これが結果の図になります。各河川におけるサケの捕獲量の経年変化を示しています。これも、時間がございませんので簡単に結果を説明します。影響域の河川における捕獲量は、発電所完成後においても大きく減少することはなく、対照域、即ち影響がないと考えられる河川との間に結果の差は見られなかったということです。つまり、発電所の影響は確認されなかったということになります。

このように、洋上風力発電所によって魚類の回遊が大きく妨げられたというような事例は今のところはないようです。

次のスライドをお願いします。続いて魚礁効果です。洋上風力の施設近傍に魚介類が集

まるという事例は、国内外の多くの発電所で観察されています。特に岩礁性の生物が風車基礎の根固め石周辺で多くなる傾向があります。ただ、それだけではなく、アジなどの浮魚類が季節的に増集したという事例や、今まであまり見られなかった外洋の種類が漁獲されるようになったというような事例もございます。

次のスライドをお願いします。これは、魚礁効果の調査事例です。まず左側の図は、先ほど紹介しました事例と同じように、タイセイヨウダラに発信器を取り付けて、風車周辺のどの位置にいたかを調べたという例でございます。オレンジ色の小さい点が風車の位置で、濃い紫色の円の範囲が根固め石の設置範囲でございます。そして、黄色いたくさんある丸がタラの位置になります。このように、タラは風車の近くに集中的に分布しているということが分かりました。

さらに、右側の図ですが、これは風車からの距離によって、魚類の捕獲量がどう変わるかというのを調べた例でございます。魚種ごとに結果を示していますが、横軸が風車からの距離で、縦軸が捕獲された個体数ということになります。タイセイヨウダラ、ヨーロッパウナギ、カジカの一種、ベラの一種といったものは、風車に近いほど個体数が多くなるという結果が得られています。

一方、その下のヨーロッパヌマガレイやブラックゴビーのように、特に風車からの距離による変化が見られない魚種もいたということでございます。

次のスライド、お願いします。次に、これは魚礁効果について、漁業者や遊漁者への聞き取りを行ったアメリカの例ですが、この写真に示したように、様々な魚が風車に寄って来ているということです。

ということで、魚が増えるので、これはよいことのように思われますが、ただ、遊漁者の増加によって漁場が混雑し、漁場に入りにくくなるとか、漁具に遊漁者の仕掛けが絡むなどのトラブルもあるということでございます。我が国でも同様のことが起こる可能性がございますので、どのように風車周辺を利用するかというようなルールづくりといったものが、今後必要になってくるかもしれません。

次のスライドをお願いします。続いて、流れの変化についても懸念される声が時々聞かれるのですが、洋上風力が流れを変化させる原因としましては、次のようなものが考えられます。1つは、風車の支柱が流れを遮ることによって、その後方に乱流が発生します。毎秒1メートルという非常に速い流れを想定した場合は、風車の支柱の直径の10倍くらいまで流れの乱れが発生するというのですが、これも事業区域となる海域全体から見れば

ば、非常に局所的な変化と言えると思います。

それから、風車の後方で風が弱まることによって、1日に1メートルぐらい動くゆっくりとした湧昇流と下降流が発生するというシミュレーションの結果がございまして。

これらの流れの変化によって、例えば濁りが発生したり、底質が変化するというようなことが懸念されるわけがございまして。ただ、これまでいろいろな事例を調べた結果を総合して見てみますと、このような流れによる変化が魚類に与える影響というものは、一般的に自然変動と区別できないレベルであるとする報告がございまして。

次のスライドをお願いします。その他、考えられる影響について簡単に知見を紹介いたします。振動の影響については、水中音とともに懸念されるのですが、これは非常に情報が少ないです。ここに示したヨーロッパイガイや、一部の甲殻類に関する研究例が僅かにあるのみで、影響はよく分かっていません。ただ、水中音に比べると、影響範囲は狭いと考えられています。

それから、底質・地形の変化は、流れの変化による堆積物の動きの変化によるものと考えられますが、これは局所的であるとされていまして、将来的に複数の大規模発電所が隣接するようになったような場合には、何らかの変化が起きる可能性があるということです。

それから、波浪の変化は、波高の1%以下の変化という報告例がございまして、影響は小さいようです。

最後に、シャドーフリッカー、つまり風車の影がちらちらする影響ですが、これも海域ではほとんど調べられていません。河川におけるタイセイヨウサケへの影響を検討した例では、サケの遡上への影響はほとんどないだろうと報告されています。

次のスライドをお願いします。最後に、本日のまとめでございまして。まずいろいろ漁業影響が想定されるのですが、調査によって実際に確認された事例があるものは、次の3つでございまして。1つ目は操業への影響、これは移動しながら操業する漁法や、広いスペースを必要とするような漁法への影響が大きいと考えられます。2つ目は、工事期間中の浮魚類の減少で、これは主に杭打ち音の影響と考えられています。3つ目は、魚礁効果で、これは漁業にプラスになる可能性もあるというものでございまして、これらについては、今後、漁業影響調査を行う上で注意が必要と思われまして。

最後に、漁業影響調査の方法についてですが、海外では、例えば魚の生息量を発電所建設の前後でそれぞれ調査し、これらの結果を比較することによって、建設による変化を見ていくというモニタリング調査が主流となっています。我が国でもこれが基本になってく

ると思うのですが、そのほか、海外では魚類の行動調査などが行われていますように、地域の重要な魚種等への影響については、漁業者さんの懸念や疑問を解消するための必要な調査を併せて行っていくというような形が望ましいと考えております。

以上です。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。極めて重要な情報を多く含んだ話だと思います。ここで、構成員の皆様から御質問、御意見を賜りたいと考えております。御質問等のある方は挙手をさせていただく等の合図をお願いします。また、オンラインで参加の方は、チャット機能を利用して発言希望の旨を連絡いただければと思います。いかがでしょうか。

はい、お願いいたします。

○秋田県漁業協同組合（副組合長）

漁業への影響についてですが、魚種によっても影響が違いますし、今までの例は外国からの例だとは思うのですが、私が一番心配しているのは、秋田の魚であるハタハタです。ハタハタは調査のしようがないのだとは思うのですが、専門家の方々から聞いたことです。

○秋田大学（座長）

三浦様、いかがでしょうか。たしか、先ほどハタハタというのは鰓がない魚というところで情報が出てきたと思うのですが、それ以上のハタハタに関する情報というのは何かございますでしょうか。

○公益財団法人海洋生物環境研究所（オブザーバー）

ハタハタに関する情報については、私もあまり詳しくないので、水産庁さんの方が御存じなのかなと思うのですが。御指摘のとおり、ハタハタは鰓がない魚でございますので、鰓のある魚に比べれば、音の影響は少ないと考えられます。といっても、杭打ち音というのは非常に大きい音がしますので、これの影響が全くないというのはちょっと考えにくいということがございます。

ですから、例えばハタハタの漁業影響として大きいのは、産卵のために岸に寄って来る

時期です。その時期に、例えば大きな杭打ち音を鳴らしたら、あまり寄ってこなくなってしまうというようなことは、可能性としては考えられますので、重要な漁期には杭打ちを行わないといった、対策が必要になってくるのではないかと思います。

その影響についての調査ということにつきましては、毎年の漁獲量のデータを整理しておき、工事期間中や発電所ができた後に大きく減少したということがあるか否かということ、モニタリング調査で確認していくということが基本になると思います。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。

たしか、今までのとりまとめにもあったのですが、工事時期が問題になるということは前から指摘されておりましたので、ハタハタが来るときには工事をしないとか、県漁連の許可をとって、工事の時期は早く知らせてほしいとか、とりまとめにはっきり記載することが必要ではないかと思います。

今回の説明を見ましても、工事のときにはかなり影響が強そうですので、工事の時期だけは勝手に決めずに、県漁連や我々と十分な相談をしてからやってほしいという記載をすることが必要ではないかと思います。

ほか、いかがでしょうか。お願いします。

○秋田県漁業協同組合（代表理事組合長）

ただいま、三浦様から風力発電による漁業影響と調査事例の情報提供があったわけですが、大変参考になりました。それで、この協議会においても、これまでのように漁業影響調査は選定された事業者が行うということを決めていただきたいと思います。また、選定事業者に求める漁業影響調査の手法につきましては、この協議会であらかじめ整理していただきたいと思います。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。これらのことにつきましては、御指摘のとおりだと思いますので、次回までにある程度の案は作成しておいたほうがいいのではないかと思います。これにつきましては、県庁と漁業関係者、国で十分議論をして、次回までに提案できるように、県のほうにお願いしたいと思いますが、よろしいでしょうか。

ほか、何かございませんでしょうか。

○秋田県漁業協同組合（専務理事・随行者）

今日の資料の4ページですが、これまでの御説明では、水中音に関しての回遊魚への影響とか、あるいはハタハタに関しましても、鰐がないということで大きな影響はないのではないかというお話だったのですが、この4ページの右上の図、これを見ますと、物理的影響の事例としての写真が出ております。

音の影響によって、魚自体の行動への影響というのは出てくるかと思います。可聴域の外音に関しましては、直接的な行動の変化はないものの、それが蓄積されることによって、このような物理的影響が出てくるということであれば、ちょっと問題なのかなとは思いました。そこで、ここの写真の説明をもう少し詳しくお願いしたいと思います。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。三浦様、情報をお持ちでしたら、よろしく願いいたします。

○公益財団法人海洋生物環境研究所（オブザーバー）

はい、このような内出血が出るような障害が出るというのは、非常に大きな音にさらした場合でございます。これもそのような大きな音のレベルにさらした場合の実験であり、その衝撃を鰐で衝撃を受け止めるということになりますので、こういった内出血が起こることになります。稼働音のような非常に小さいレベルの音では、こういうような障害は起こらないということでございます。

行動的な影響については、どのくらいの音を出せば魚が逃げるのかということが非常に重要になってくると思われます。ただ、その辺のデータというのが非常に不足しており、なかなか事前に魚が逃げるか否かといった予測は難しいというのが現状でございます。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。工藤様、いかがでしょうか。

○秋田県漁業協同組合（専務理事・随行者）

分かりました。音や魚種によって違うのしょうけども、致死レベルの音というものもある

と思いますので、そういった状況の音を超えた場合、このような症状が出てくるという
ようなことだと理解いたしました。

ありがとうございました。

○秋田大学（座長）

ほか、何かございませんでしょうか。伊藤様、お願いします。

○秋田県漁業協同組合（理事・天王地区運営委員長）

この資料の3ページの操業への影響調査事例で、風車の周りは、半径何メートル以内で
漁業をしてはいけないところはあるのですか。万が一、壊した場合、海外ではどういう事
例があるのか質問します。

○公益財団法人海洋生物環境研究所（オブザーバー）

このイギリスの場合は、たしか風車から半径50メートル以内には入っていけないとい
うような決まりがあったと思います。その中で、網が引っかかって施設を壊してしまった
場合はどうするのかといったようなところは、情報を把握していません。

逆に、たしかアメリカだったと思いますが、発電所によっては、施設によって漁具が破
壊された場合、漁具が壊れた分を補償するということが行われていたと記憶しております。

○秋田県漁業協同組合（理事・天王地区運営委員長）

ありがとうございます。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。それに関連して、日本の場合どうなるのでしょうか。例えば、
すぐそばで漁をして、申請があったら認めるなど、どういうことになっているのでしょ
うか。

○公益財団法人海洋生物環境研究所（オブザーバー）

これも国によって違います。イギリスでは、50メートル以内は入ってはいけないとこ
とになっておりますし、今はちょっと変わったと記憶しておりますが、ドイツやオランダ

では、以前は事業区域内全体に入ってはいけないというような決まりがありました。逆に、アメリカでは完全フリーで、風車のごく近くまで行ってもいいことになっていまして、国によって違います。

日本の場合は、法令的にルールというのは決まっておりません。ですから、今後どうするのかというところは、ある意味、事業者さんと漁業者さんの相談でルールをつくっていくというようなことになるのかなと思っております。

○経済産業省（事務局）

そこは国から、説明をした方がよいと思います。占用許可というのを発電事業者、選定された事業者に対して、国土交通大臣から出していただくことになります。その占用許可の範囲は、発電設備のほかに維持管理などに必要な範囲を勘案して、占用許可というのがなされますけれども、漁業に関する行為は基本的に一時的なものですので、占用許可の対象になりません。

つまり、風車周辺でも漁を行うことは可能ということになります。ただ、航行の安全を確保する観点から、例えば必要な離隔距離を設定するといったことが考えられるので、具体的な内容については、選定事業者と別途しっかり協議して決めていくということになります。

○秋田県漁業協同組合（理事・天王地区運営委員長）

逆に、風車のケーブルにひっかけて、万が一壊した場合は補償することになるのでしょうか。

○経済産業省（事務局）

因果関係があって、壊れた原因等をきちんと整理された上ではありますけれども、それは当然そういうふうになります。

○秋田県漁業協同組合（理事・天王地区運営委員長）

分かりました。ありがとうございます。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。ほか何かございませんでしょうか。

はい、お願いします。

○秋田県立大学システム科学技術学部

洋上風力発電所ができて、魚礁効果によって、魚の量が増えたということが起きた場合に、それは魚の繁殖によって増えているのか、あるいは総量は変わらないけど、周辺から洋上の風力発電の施設のところに魚が集まってきた結果として増えて、その結果、他のところで取れなくなるということが起こるのでしょうか。

今の話で、あまり風車の近くでは漁ができないとかという話になると、結局、魚は増えているけど、漁獲量としては減る方向に働かないかなというのをお聞きしたい。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。三浦様、何か情報をお持ちでしょうか。

○公益財団法人海洋生物環境研究所（オブザーバー）

正確にお答えするのは難しいですが、確かに魚礁効果としましては、基本的には魚が集まる、つまり散らばって分布していたのが、ここに集中してくるという効果が1つあると思います。

それから、魚がこの場所を何のために利用するのか。例えば餌場として利用するのか、産卵場として利用するのか、魚の生態によって変わってくると思いますが、例えば、岩礁性の魚で、ここにずっと定着して、ここで繁殖をするというような魚種であれば、増殖効果的なものもあるのではないかと考えられます。

御指摘のとおり、せっかく集まったのに、そこに入ってはいけないということになると、利用できないということになってしまうので、どのように利用していくかですね。

先ほど御指摘がありましたけれども、安全面のほうをまずは考慮しなければいけないので、どのように安全を確保して利用していくかという検討が必要ですね。例えば、波浪が大きいときは入らないけれども、穏やかなときは入ってもいいというようなルールづくりを検討していくことが必要になると思います。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。杉本先生、いかがでしょうか。

○秋田県立大学システム科学技術学部

分かりました。ありがとうございました。

○秋田大学（座長）

そうですね、せっかく魚礁で魚が集まってきているのに、そこで漁ができないというのは不自然だし、だからといって危ないというのもまた問題ですから、それについては今後の議論になると思います。もしも魚礁の効果が多ければ、それを使わないというのは意味ないですからね。

ただ、もしもそれで危険なことになるようだったら、それはそれで問題ですから、今後の議論になるかと思います。

ほか、よろしいでしょうか。浜岡先生、お願いします。

○秋田大学工学部システムデザイン工学科

秋田大学の浜岡です。三浦様、貴重な研究の成果の御紹介、どうもありがとうございました。私自身、専門外ということもありまして非常に勉強になりました。

それで、質問は、洋上風力発電の機器が魚に与える影響ということで、多くの研究事例、紹介いただきました。どれぐらいの研究の数があって、中には魚への影響があったという研究もあるのではないかと思います。それがどれぐらいの割合なのか、また、その研究はどのような状況において魚へ影響があったかというような、少しネガティブな方法での研究事例、調査事例がありましたら、教えていただきたいのですが、いかがでしょうか。

○公益財団法人海洋生物環境研究所（オブザーバー）

どのぐらいの報告例があるのかというのは、私も全部把握し切れていませんので、正確には言えないですが、洋上風力の先進地域でありますヨーロッパのほうでは、かなり知見が集積はされてきています。ヨーロッパよりも遅れて洋上風力開発が始まったアメリカでは、ヨーロッパでの知見を集めて、何の影響があるのかというところをまとめた報告がございました。

それを見る限りでは、明らかに漁業影響の事例があったというものにつきましては、ま

とめのところで示しました3つの部分。一つは、杭打ち音の影響、これは発生する可能性が高いということ、それから、漁礁効果、これもほとんどの事例で大なり小なり影響が出てきているということでございます。そして、もう一つが、漁業の操業への影響です。この3つは影響が出る可能性が高いものとして挙げられております。

また、電磁界につきましても、現場で影響が出た事例というのはほとんどないのですが、研究レベルで魚や甲殻類の行動に影響があるという報告がございますので、アメリカのレビューでは電磁界の調査も調査対象としておいたほうが良いというまとめがされております。

○秋田大学理工学部システムデザイン工学科

どうもありがとうございました。

○秋田大学（座長）

よろしいでしょうか。ありがとうございました。

では、続きまして、次の議題に移ります。続きまして、「テレビ電波受信障害の現状について」ということですが、潟上市長、鈴木雄大様、よろしくお願いいたします。

○潟上市

潟上市長の鈴木でございます。本日は貴重な発言の機会をいただきまして、感謝申し上げますとともに、よろしくお願いいたします。

それでは、私から、「潟上市におけるテレビ電波受信障害の現状」について、説明させていただきます。資料4の1ページを御覧ください。潟上市は、県庁所在地である秋田市の北側に位置し、市内のほぼ全ての世帯が受信している大森山テレビ電波送信所から直線で約20kmの距離になります。

近年、大規模な風力発電施設が建設され、図の①、②のとおり、潟上市沿岸部のほぼ全域にわたり、南北に2事業者が立地している状況であります。

次に、2ページを御覧ください。先ほどの潟上市沿岸部に立地している風力発電施設の概要についてであります。北側には、株式会社A-WIND ENERGYが管理する風力発電施設が17基、南側には秋田潟上ウインドファーム合同会社が管理する風力発電施設が14基立地しております。

3 ページを御覧ください。潟上市におけるテレビ電波受信障害の経過概要であります。令和元年8月に、市内一部沿岸地区においてテレビがちらつく、特定のチャンネルが映らなくなったといった受信障害が発生いたしました。その後、当該地区において事業者によるテレビ受信状況調査等を実施したところ、100件を超える世帯で何らかの受信障害が発生していることが明らかになっております。

これを受けまして、同年10月には、秋田県を事務局とする風力発電に係るテレビ電波等障害対策連絡調整会議が開催され、近隣自治体と県内放送事業者へ情報共有が図られるとともに、2事業者の今後の対応方針を確認しております。その後、2事業者によるアンテナやブースターの調整及び交換、または建柱によるアンテナ再配置などの個別対応が開始され、現在に至っている状況でございます。

次に、4 ページを御覧ください。潟上市において、テレビ電波受信障害が発生した地区を示した参考図であります。御覧のとおり、受信障害は沿岸地区において広範囲に発生しており、内陸の地区においてはほぼ発生していない状況にあります。

次に、5 ページを御覧ください。令和元年10月から現在までの2事業者による個別対応状況をまとめたものです。受付件数は延べ2,061件、うち建柱による対応分として40件であります。これは、2事業者に令和4年4月19日現在の数字を聞き取りし、合算したものとなっております。

なお、未改善件数はゼロとなっておりますが、現状として、時折、地域の代表の方や地域住民の方からテレビの映りが悪いことがあるというようなお話をいただくことが、現在もございます。

最後に、6 ページを御覧ください。潟上市としては、本市沖に洋上風力発電施設が建設されることに伴い、再度大規模なテレビ電波の受信障害が発生することを懸念しております。また、万が一発生した場合には、洋上風力発電事業者が既存の陸上における風力発電事業者と情報を共有しながら、受信障害の改善に迅速に対応していただくことを望んでおります。

最後になりますが、本日は専門家の方による御意見を踏まえながら、有意義な議論の下で、今後の協議会意見とりまとめの内容を御検討いただきますようお願い申し上げまして、私からの説明を終わりたいと思います。

御清聴ありがとうございました。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。内容的に密接に関係しますので、続いて次の説明を行いたいと思います。

続きましては、「風力発電設備によるテレビ受信障害と対策について」と題しまして、一般財団法人NHKエンジニアリングシステム、システム技術部技術主幹、伊藤泰宏様より御説明をお願いしたいと思います。よろしくお願いします。

○一般財団法人NHKエンジニアリングシステム（オブザーバー）

よろしくお願いいたします。NHKエンジニアリングシステムの伊藤です。それでは、資料のほう、お願いします。

それでは、「風力発電設備によるテレビ受信障害と対策について」ということで、今の鈴木市長のお話のところも含めて御説明したいと思います。

次のページをお願いします。今日お話しする内容は、まず一般のテレビ視聴世帯への影響として、遮蔽障害、反射障害、フラッター障害、自然現象による障害の誘発があります。この4つ目が潟上市で起きた現象と関係あるものです。

2番目の点では、放送事業者への影響として、テレビ中継回線への障害というのがあります。

最後に、受信障害の対策方法として、アンテナ対策と共聴対策というものについて御説明したいと思います。

次のページをお願いします。まず遮蔽障害によるテレビ受信障害の仕組みです。下の図にありますように、テレビ送信所からの電波が風車の支柱によって遮蔽されて弱まることで、受信障害が発生することがあります。一般的には、風車1基、単基では障害はほとんど発生しませんけれども、送信所に向かって風車が横並びとなる位置関係にある場合は、障害が発生する可能性があります。遮蔽障害が起きる場合は、多くの場合、常時、常にテレビの映りが悪いという形になります。

次のページをお願いします。続きまして、反射障害です。こちらは、下の図にありますように、テレビ送信所からの電波が風車の支柱によって反射して、その反射波が受信アンテナに飛び込むことで受信障害が発生することがあります。ただ、日本で使っている地デジの放送方式は、反射波への耐性に優れた方式を使っていますので、障害はほとんど発生しません。

また、風車の支柱はほとんど円柱形だと思いますが、反射した電波が周辺に散乱することから、反射波は弱まりやすく、障害が発生しにくいという形になります。

次のページをお願いします。3番目はフラッター障害です。こちらは、テレビの送信所から受信アンテナに直接届く電波と、風車のブレード、羽根を透過して届く電波が互いに干渉して、羽根の回転によって電波の強さが短時間で変動するなど、電波が乱れてしまうフラッター障害が起きることがあります。

この障害は風車の羽根に比較的強い電波が当たる一方、受信アンテナから見た電波到来方向が、樹木や地形で遮られる条件において、散発的に障害が発生することがあります。この障害は、風車の羽根の向きや回転速度のほか、各世帯の受信アンテナの設置場所や受信設備の状況等によっても変わってきます。

次のページをお願いします。電波は、ある広がりを持って受信アンテナに届きます。下の図で言いますと、黄色いサークルのイメージです。左側の図のように、電波到来方向の風車までの間に電波を遮る地形や樹木がないときは、広がりを持った黄色い部分の電波は風車で大きく遮られることなくアンテナへ届くことから、受信障害は発生しにくくなります。赤いところが風車で乱される部分ですが、その面積の割合が比較的小さいという形になります。

一方、右の図のように、電波到来方向の風車までの間に電波を遮る地形や樹木によって、広がりを持った黄色い電波の部分が遮られて、かつ風車で乱される部分がありますので、このような条件では、羽根に反射した電波との干渉が大きくなって、さらに羽根の回転で電波が乱れてしまうという現象があります。

次のページ、お願いします。続いて、電波到来方向に複数の風車が隣接している位置関係にあるときは、先ほどの樹木や地形がなくても、風車だけで羽根を透過する電波が支配的となって、干渉の影響が大きくなって、電波が変動して乱れてしまうという現象があります。

次のページをお願いします。続きまして、自然現象による障害の誘発ということです。これが、潟上市で起きた現象の説明になると思います。テレビの送信所が受信アンテナから海越しに見える場合、時間的に変動する海面からの電波の反射の影響によって電波が乱れることで、風車による電波の乱れがこれに複合して障害が誘発されることがあります。

次のページをお願いします。こちらが、2020年3月の秋田港の潮位変化です。横軸が時刻、奥行きが日付を表します。3月1日から3月30日まであります。縦軸が潮位の

変化でセンチメートルの単位ですが、大体20センチから30センチぐらい、1日の中で2回ぐらい変動するという形になります。それが日を追って変わっていくようなイメージになります。

次のページをお願いします。こちらが海越えて送信所を見たときの電波の状況です。これは夕陽を捉えたものですが、ちょうど太陽のところが大森山の送信所だとしますと、海にも太陽が見えますが、このように反射した波が一般家庭のアンテナに届くということで、こういった受信状況になっているということです。ここに風車が建ちますと、さらに風車による反射の影響が加わって、非常に複雑な形になるという形になります。

次のスライドをお願いします。先ほどの図でお示しましたように、潮位が変化しますと、直接波は安定しているのですが、反射波のほうが変動しますので、反射波と直接波の関係で電波が乱れて、ちょうど直接波と反射波が足し合わされる方向だと電波が強くなるのですが、逆に弱まる方向に入ってしまいますと、電波が弱まって届いてしまう。海岸沿いで大森山を御覧になっている御家庭は、もともとこの海面の反射の影響を考えて、アンテナの高さとかを微妙に調整されていたと思うのですが、ここに風車が建ってしまいますと、その状況が変化します。それで、例えば特定のチャンネルが受信できなくなるといった現象になります。

風車が建って状況が変化したので、アンテナを再度調整して、うまく受信できるようになったというのが現状の姿と考えています。

次のページ、お願いします。続きまして、今度はテレビ送信所への影響です。テレビ中継回線への障害ということで、テレビの送信所は基幹局、この図の右側、テレビ送信所Aと呼ばれている県内で親となる送信所から、各地域にそれぞれ送信所が設置されています。通常、送信所から次の送信所へ番組のプログラムを中継しているのですが、この途中に風車が建設されることで影響を受けることがあります。

実際に障害が起きてしまいますと、一般の家庭と違いまして、例えばこの図でいうと、テレビ送信所Bの下には何千世帯というものに影響が及ぶため、あらかじめこれらの回線に影響が起きないように、風車の設置場所を選定する必要があります。

次のページをお願いします。こちらが、秋田でのテレビ送信、中継回線への障害ということで、実際のロケーションになります。ちょうど図の下側が大森山の秋田局になりますが、ここから北にある寒風山や五里合、あるいは男鹿安全寺局というところにテレビのプログラムが、テレビの送信波そのものを使って送信されています。

また、大潟にラジオ第2を放送しているところもありますが、ここも大森山から特殊な電波を使って送っているのですが、こういった電波の経路の途中に風車が建ちますと、障害が発生する可能性があります。その障害は、それぞれの局の下にぶら下がっている世帯全てに影響を及ぼしますので、影響は甚大という形になります。

次のスライドをお願いします。続きまして、受信障害が起きてしまったらどういう対策をするかということについて、これは潟上市で既にとられた対策も含まれると思いますけれども、まず受信世帯数が少なく散発的な場合は、各世帯のアンテナの交換やブースター設置などのアンテナ対策が考えられます。また、ほかの送信所の電波が受信できるときは、アンテナ方向を変えることで改善を図ることができます。

潟上市の場合は、寒風山の電波がありますので、そちらの電波を受けることで改善を図ることができます。ただ、寒風山は民間放送が2つ入っていないので、そこは調整が必要と考えます。

なお、アンテナ対策で改善し切れない場合は、ケーブルテレビへの加入や共同受信施設の設置の検討が必要ということになります。

次のページをお願いします。共同受信施設ですけれども、障害地域で世帯数がある程度まとまって発生した場合は、共同受信施設の対策があります。共聴対策は、障害を受けない場所に受信点を設置して、そこで受信した電波を、ケーブルを使って各戸へ送り届ける、左側の有線共聴と、集落の近くから小規模な電波を出して各戸のアンテナに受信する右側の「ギャップファイラー」と呼ばれている無線共聴があります。いずれの方法も、風力発電設備事業者が設置し、維持管理するという形をとると思います。

これで以上です。ありがとうございました。

○秋田大学（座長）

どうもありがとうございました。非常に重要な内容だったように思います。

ここで、構成員の皆様から御質問、御意見を賜りたいと思います。先ほどと同じく、御質問等のある方は挙手をしていただく等の合図をお願いいたします。オンラインで参加していただける方は、チャット機能等を利用して発言希望の旨、御入力をいただきたいと思っています。何かございませんでしょうか。

では、私からよろしいでしょうか。伊藤様に聞きたいのですが、最後に共聴対策がございましたが、有線共聴、無線共聴はコスト的にどうでしょうか。実は、伊藤様の話、他区

域のときも聞きましたが、潮の満ち引きでも影響されるという話がありました。潮位の変化というのは、絶対人間ではできないので、必ず生じるはずですから、例えば満潮のときは聞こえるけど、干潮になったら聞こえないとなってきたら、どうしようもないような気がするのですが、例えば有線共聴や無線共聴を積極的に使ったほうがいいのではないのでしょうか。

そうすると共聴対策はコストや手間がかかるということがあるのかと思うのですが、いかがでしょうか。

○一般財団法人NHKエンジニアリングシステム（オブザーバー）

共聴対策は、コスト的には、協同組合をつくって、どのぐらいの戸数で対策するかによって変わってきます。基本的に受信点は受信できる場所にアンテナを立てて、そこからケーブルで配るだけですので、そんなに複雑な構造ではございませんので、コスト的には各戸の対策、例えば50世帯や100世帯を対策するのであれば、そこをまとめて共聴対策に変えるという考え方もあると思います。

○秋田大学（座長）

分かりました。ありがとうございました。

ほか、ございませんでしょうか。潟上市様、男鹿市様は影響を一番受けていると思いますので、何かございませんでしょうか。

潟上市様、お願いいたします。

○潟上市

若干繰り返しになる部分もありますけれども、先ほど説明をいただいたとおり、風車が建つことによって何らかの影響が出ることは仕方ないことだとは、私自身も思っているのですけれども、やはり本市においてこういった障害が出ると、苦情がどうしても市のほうに来ます。

しかしながら、対応するのは事業者さん側になりますので、やはり先ほども申したとおり、障害の改善に向けて迅速に対応していただきたい。かなりの件数、苦情の電話が来ますので、そこはぜひしっかりお願いしたいという点です。

○秋田大学（座長）

分かりました。それはとりまとめのほうに反映させる必要があると考えております。

もう一つ聞きたいのですが、この電波障害ですが、事前に予測というのはできるのでしょうか。例えばそこに風車を建てたら駄目ということや、少し位置を寄せるということも事前にある程度予測することは可能なのでしょうか。

○一般財団法人NHKエンジニアリングシステム（オブザーバー）

ある程度は可能です。ただ、基本的に障害が起きる場所というのは、もともと受信状況が悪いところに限定されます。受信状況がいいところでは、ほとんど影響はないと考えています。その受信状況の悪いところで、例えば風車を何メートル東にずらせば障害が起きなくなるかということについては、風車の位置を多少動かしても、あまり変わりはありません。海域が変わるなど、そのぐらいですと変わってきますけれども、事前の予測に対しては風車の基数や位置にはあまり依存はしてきません。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。やはり、大森山から大分遠いというのが、これが一番重要と思います。ありがとうございました。

ほか、何かございませんでしょうか。よろしいでしょうか。

では、次に移らせていただきます。続きまして、議題の（２）説明・意見交換でございます。これに関連しまして、洋上風力発電による地域漁業振興策の事例について、事務局にまとめていただいた資料がございますので、事務局のほうから御説明をお願いいたします。

○経済産業省（事務局）

承知しました。皆様、お手元の資料6を御覧いただければと思います。前回、第1回の協議会では、共生策についても構成員の皆様からコメントをいただいたところがございます。経済産業省では、海外の事例も含めまして、漁業振興策、それから地域振興策として実施されているものを調査しておりまして、この資料はそれを整理したものになっています。簡単ではございますけれども、御紹介できればと思います。

まず、漁業振興策の事例です。2ページ目、御覧いただければと思います。1つ目が、

漁業者の経費削減などに係る支援です。取組の概要を左上に書いておりますけれども、洋上風力発電事業に関する海洋調査などで事業関係者の海上移動のために地元漁業者を雇用して収入を補填することや、基金により、漁業に関する燃料費や保険料の補助、補填、それから漁具等の改良・購入を行うといった取組がなされています。

例えば参考事例ということで、イギリスのThane t 漁業協同組合燃料サービスやアメリカのRhode Islandの漁業者の未来活力信託基金といったものが、そういう支援策を行っているという事例がございます。

それから、次のスライド、3ページ目でございます。漁業振興策の事例の2つ目でございますけれども、こちらはリアルタイムでの海況情報を提供するというものです。取組の概要にございますけれども、洋上風車の基礎部分や浮体部分、浮体式サブステーションなどに各種センサー類を搭載して、発電設備を観測プラットフォームとして活用するというものです。発電設備が立地する海域周辺の海況情報、例えば水温ですとか、あとは流速、そういった情報を漁業者の方々に携帯電話、スマートフォンにリアルタイムで提供するというものです。右下の参考事例でございますけれども、福島沖の洋上風力の実証研究事業の中でも実施をしております。

それから、4ページ目、御覧いただければと思います。こちらは漁業振興策の3つ目ですけれども、カメラなどを設置した密漁抑止対策というものです。これは左上の取組の概要にございますけれども、海上と、海上から陸上に向けて24時間監視するための密漁監視機構を構築するというものです。右下に参考事例がございますが、青森県の漁業協同組合連合会、野辺地の漁業協同組合が実際に密漁監視システムを導入して、その情報を関係者へ送信するという取組をされております。

それから、5ページ目でございます。漁業振興策の4つ目です。こちらは、地域の水産関連製品の販売促進に係る支援というものです。洋上風力発電事業を行っている海域での漁獲物に対して、発電事業者が水産製品のブランディングからマーケティング、販売促進を行うといったことをされて、地元の漁業、水産業を支援するというものになっています。参考事例として、アメリカの取組で地元魚介類の販売促進企画や、フランスのPaimpolというところが、Saint Brieucの洋上風力発電事業者がロブスター等の水産物の販売促進のために、ブランディング関係の支援をすることで、資金提供に合意して、覚書に調印をするという事例がございます。

それから、6ページ目。こちらは漁業振興策の5つ目の事例です。こちら、水産資源の

漁場の創出・改善・回復ですけれども、今日、三浦先生から御紹介いただいた魚礁効果に関するものです。取組の概要にありますように、施設周辺に人工魚礁等をさらに設置して、魚礁効果を高めるといったような取組です。

参考事例として、オランダの人工魚礁による生息地の創出ということで、B o r s s e l eのプラットフォームの基礎周辺に、硬い基質（貝殻）を敷設して、そこにエコ・コンクリート製の人工魚礁を設置して、様々な生物の生息環境を創出しているという事例がございます。

それから、7ページ目でございます。漁業振興策の事例の6つ目でございます。自動給餌装置設置の魚集効果による漁場形成というものです。洋上風力発電施設に自動給餌装置を設置することで、アミノ酸等に分解した餌を定期的に散布するというものでございます。

参考事例として、先ほど申し上げた福島の洋上風力の中で取組がございます。

続きまして、8ページ目以降でございます。地域振興策の事例でございます。

9ページ目をお開きください。1つ目が、観光資源・環境学習の場としての活用というものです。エコツーリズムや社会科見学を通じた、再生可能エネルギーに関する環境学習の場として活用するというものです。展望台、フォトスポットの開設、観光ツアー等を通じた地元PRに活用されているというものです。

参考事例として、デンマークのMiddelgrunden洋上風力発電所では観光スポットやレクリエーションの場として洋上風力発電所を活用しています。水上ボートによるガイドツアーを毎年30から40回実施しています。また、イギリスの例ではScroby Sands洋上風力発電所では再生可能エネルギー全般の啓蒙と理解促進を目的に建設されたビジターセンターがありまして、オープン以来、年間約3万5,000人が訪問しているという事例がございます。

10ページ目でございます。こちらは、地域振興策の2つ目の事例です。地域のイベントやにぎわい創出活動への協賛というものです。資金援助や協賛を発電事業者のほうが行うことで、地域の交流活性化への貢献と、地域社会との良好な関係構築を行うというものです。

参考事例として、オランダのたこ揚げ祭りです。風力発電所の周辺地域で開催されるたこ揚げ祭りへの後援というものです。また、イギリスでは毎年10キロメートルマラソンを、洋上風力発電事業者がスポンサーとなって実施をすることで、参加費を最低限に抑えられるといった取組がございます。

11ページ目でございます。こちらは、地域振興策の3つ目の事例ですけれども、人材育成、それから技術開発に係る企画支援というものでございます。左上の取組の概要ですけれども、発電事業者が独立に設立した人材育成制度のほかに、発電事業者と地元の教育機関や企業、漁業関連組織等が連携して人材育成プログラムを実施するというものでございます。

こちらについては、イギリスのRWE社、電力会社が実施する洋上風力発電に対応した風力タービンの研修実習コースなどがあります。

12ページ目でございます。地域振興策の4つ目の例です。これは、洋上風力発電事業に係る地域雇用の促進というものですけれども、発電事業者と地域コミュニティとの間で、洋上風力発電事業による地域便益協定というものを締結するというものです。地元企業を起用するなど、発電事業者が地域の雇用機会を創出するということを記しているものになります。

参考事例として、アメリカの事例で2つほど挙げさせていただいております。

13ページ目でございます。こちらは、地域振興策の5つ目の例でございます。これは漁業協同組合や周辺住民による事業への参画というものでございます。地域住民や漁業協同組合、自治体等が洋上風力発電事業の所有者として投資や貸付けを行って、利益を得る機会を提供するというものでございます。

参考事例として、オランダのWestermeer洋上風力発電所の株式ファンドやドイツのエネルギー協同組合といったようなものが挙げられます。

最後、14ページ目でございます。地域振興策の6つ目でございます。こちらは、風力発電関連産業の総合拠点形成ということです。こちらについては、洋上風力発電事業の海洋調査やO&M(運転管理、メンテナンス)といった関連産業が多岐にわたることから、この点を踏まえて地域の経済の活性化に寄与するような、まさに関連産業の拠点を形成していくという、地域の産業戦略と一体となって進めていくという思想、取組が進められているという事例でございます。

今、御紹介をした地域、それから漁業振興策というのは、あくまでこれと全く同じ共生策を実施していく必要があるものではありません。まさに男鹿、潟上、秋田沖、この地域に合った特徴・特性に応じたものを、将来、発電事業者に求めていき、地域と一体となりながら、持続的なサステナブルな共生策というものを、皆さんで御議論いただいて、とりまとめの中にその方向性を記していくということが重要ではないかと考えております。

あくまで事例ということで御紹介をさせていただきました。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。極めて重要な事例だったと思います。それも含めまして、本日の全ての議題を通じまして、皆様から御意見を賜りたいと思います。1人1回は発言していただけたらありがたいと思います。

まずは、一番の当事者になるであろう潟上市様、何かございませんでしょうか。

○潟上市

本日、電波障害の関係で要望を言いましたので、特段ございません。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。では、続きまして、男鹿市様、いかがでしょうか。

○男鹿市

発言の機会を与えていただきありがとうございます。前回は申し上げましたけども、男鹿は何といても漁業が盛んなところですよ。漁業に対する影響評価は十分にやっていたきたいと。そしてまた、持続可能な漁業、何とか利益のある漁業を行いたいという夢を持っています。漁業者が非常に減少しています。

この洋上風力発電事業をきっかけに、スマート漁業という言葉があるかと思いますが、スマート漁業、養殖ということを非常に期待しています。漁業に対する振興ですね。

そして、もう一つは、今、国と県の力を借りて船川港の整備を急いでいます。能代港、秋田港の基地港湾がありますけども、補完港として、また、O&M港として、船川港の利活用をどうかお願いしたいと思います。

もう一つ、先ほど資料6で非常にいい事例を紹介いただきました。男鹿は観光地ですので、タワーを使った観光に結びつけるようなことを行えば、非常にいいものができると思っています。

どうかよろしく申し上げます。以上です。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。これらのことにつきましても、とりまとめに反映させていきたいと思います。

あと、続きましては、秋田市様、いかがでしょうか。

○秋田市

秋田市でございます。ただいま、地域振興策の事例を様々御紹介いただきましたが、地域還元ということでは様々な手法があるというふうに、興味深く拝見させていただきました。今後、これらのことを我々も、知恵を絞って、アイデアを出し合いながら実現していければと思っております。

そこで、秋田市からは、洋上風力発電による電力の地域活用について意見を申し述べたいと思います。このことにつきましては、前回の協議会でも発言がありましたが、本市としましても、洋上風力発電による電力を当地域内で活用することは、エネルギーの地産地消の観点から非常に重要であると考えております。すなわち、再生可能エネルギー導入のメリットをまさに住民が実感し、地域一体となって脱炭素の取組を推進するためには、地域でつくられた電力を地域に還元する、いわゆる地産地消の仕組みが必要と考えるものがございます。

こうしたことから、具体的な方針について検討を進めていただき、協議会のとりまとめに反映することをお願いしまして、秋田市の意見といたします。

よろしく願いいたします。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。非常に難しいけど、重要な課題ですので、事務局のほうでは、きっと対応していただけるかと思えます。

続きまして、いろいろ発言していただきましたが、県漁協の方から順次発言、お願いしたいと思います。

まず、加賀谷様、いかがでしょう。

○秋田県漁業協同組合（代表理事組合長）

私からは、まず共存共栄ということで。私たちが漁場を少し譲れば、タワーの建設、風力発電が可能なのですが、それによって今の若い漁業者たちが継続的に仕事ができるよう

な、共存共栄で持続可能な漁業を行える、そういう思いであります。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。発電事業者にもその声が届くように、協議会のとりまとめにしっかり反映させたいと思います。

続きまして、菅原様、いかがでしょうか。

○秋田県漁業協同組合（副組合長）

ハタハタの話になるのですが、先程のお話ですと、事例がないので、洋上風力ができる前と洋上風力ができた後の調査をしたほうが良いという話になったのですが、御存じのとおり、年々ハタハタが減少しております、そういうことをやっても、多分はつきりしたデータが出てこないと思うのですよね。

自然でなくなるものもあるでしょうし、風車の影響によってなくなる部分も出てくるかとは思いますが、その辺が非常に心配しているところですので、何かいい方法があったら教えていただきたいと思います。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。先ほども説明していただいた三浦様の方でも、もしかしたらハタハタに対して何か新しい情報をお持ちでしたら、また次回以降、よろしく願いいたします。

続きまして、伊藤様、何かございませんでしょうか。

○秋田県漁業協同組合（理事・天王地区運営委員長）

風車を建てることによって、建てる前と、建てた後、やっぱり漁師が建ててよかったなという取組をしてほしいと思います。

○秋田大学（座長）

分かりました。非常にシンプルな主張でございますが、極めて重要だと思います。建ててどれだけのメリットがあるか、どれだけのデメリットがあるか、もちろん100%は分からないにせよ、それを可能な限り議論して、進めていきたいと思っております。ありが

とうございました。

続きましては、仲村様、よろしく願いいたします。何かございませんでしょうか。

○秋田県漁業協同組合（船越地区運営委員長）

魚礁効果は良いということで、先程の説明がありましたけど、そうすると、釣る人も殺到すると思うので、検討してもらおうようにしてもらえればと思う。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。確かに魚礁で集まってくる、そうすると釣り人がやって来る、そうすると漁業関係者が迷惑する。だから、使い方のルール、今後はっきりと決めることが必要だと思っております。御指摘のとおりだと思います。これも、記録に残していただければと思います。

続きまして、岩出様、よろしく願いします。

○秋田県漁業協同組合（脇本地区運営委員長）

今日は、いい説明をいただきまして、ありがとうございます。これからまた帰って、組合員の皆さんと話し合いながら、これから風力発電のほうにも協力しながら操業したいと思えます。ありがとうございました。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。本日の資料は全て公開されるものですので、組合員の方にも遠慮せずどんどん見せていただきたいと思います。よろしく願いいたします。

続きましては、杉本先生、何かございますか。

○秋田県立大学システム科学技術学部

県立大学の杉本です。今の最後の地域振興策にもございますけれども、③の人材育成、及び技術開発に関わる企画支援ということで、大学のほうでも秋田大学と県立大学で、今年から、サステナブル工学専攻という共同大学院で新たに風車工学ということで講義を始めました。洋上風力発電全般に関わる内容を今、4月から始めたところで、こういう振興策にもあるように、事業者さんから結構御協力をいただいて成り立つものですので、やは

り、これから先もこういう講義や何かで御協力いただきたいと。

あと、やはり大学とか大学院を卒業した学生になると、研究職を希望する場合が結構多いですので、この洋上風車がたくさん建つということで、現場を前にした技術開発や何かの施設がこの秋田にできて、秋田大学とか県立大の大学院を出た学生が、県外に行かずに、この秋田で就職できるような機会ができればいいかなと考えております。

以上です。ありがとうございました。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。御指摘のとおりだと思います。地域を活性化させるためには、地域に残ってもらわないといけないですから、学生さんが残りたくなるような、そんな産業が発達することを、私も期待しております。

では、続きまして、浜岡先生。

○秋田大学工学部システムデザイン工学科

資料6で、洋上風力発電による地域漁業振興策事例集ということで、多岐にわたる事例を調べていただきまして、どうもありがとうございました。私自身も非常に気づくことが多く感じました。個人的な思いとして、8ページ以降の地域振興策の事例に興味がございます。

どれも重要な試みであって、ぜひこの男鹿市、潟上市、秋田市沖で洋上風力発電が実際に始まりましたら、できる場所はその地域の状況に合わせてやっていただきたいと思いました。

これ以外に、先ほど、秋田の副市長さんがおっしゃいましたけど、電気の地産地消というのはやはり重要ではないかと私自身も思っております。ここで挙げられたものは、電気を使うというのではなくて、何か事業するときにはスポンサーとして、そこでの働き場での提供ということで、発電した電気をいかに地元で使えるようにするかという取組が、この⑦として入ってくるとよいと思っています。

それで、今まで調べていただいた中で、例えばヨーロッパやアメリカで洋上風力発電が始まったときに、その沿岸の自治体での電気の使用量がどうなっているのかということをもし調べられたら、教えていただきたい。つまり、それが多く増えているということは、地元で多く使われていたということであって、それが地産地消に近づくものだろうなと思

っています。

その際、使用量が増えた自治体においてはどのような取組をされていたか、どうすることでもうまく電気が使われてきたかというものも興味がありますので、もし調べることが可能であれば、結果を教えていただきたいと思いました。やはり秋田で洋上風力発電という日本でも最先端のことが行われようとしている中で、発電された電気が秋田で消費されなくて、東京や仙台で消費されるというのは少し残念な気がします。

できるだけ地元で使いたい、そのための工夫、知恵を出したいと思い、他の事例を参考にしたいので、よろしく願いいたします。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。事務局のほう、お願いします。

○経済産業省（事務局）

今御指摘いただいたような事例については、まだ手元にないものですから、次回以降、お示しできるようにしたいと思います。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。続きまして、オンラインで参加の松本先生、何かございませんでしょうか。

○東京大学教養学部附属教養教育高度化機構

座長、どうもありがとうございます。本日、プレゼンテーションいただきました先生方、大変ありがとうございました。まず、洋上風力発電による地域漁業振興策の事例集は、大変よくまとまっていて参考になるかと思います。漁業組合の皆様方は、情報を組合員の方々と共有をしていただきまして、自治体の方々と協議して、地元で地産地消の電気を使用するなど、御意見をとりまとめていただいて、可能でしたら、次回以降の協議会でこうした事例を参考に取り入れたいといったお話が伺えると幸いです。

それから、三浦先生には大変参考になる洋上風力発電による漁業影響と調査事例、詳しくお話しいただきまして、ありがとうございました。参加いただいた皆様方からの質疑応答もあり、理解が深まりました。

最後に1点、NHKエンジニアリングシステムの伊藤様に質問させていただきたいと思
います。この洋上風力発電の電波障害への対策は、やはり風車の設置場所というのがまず
非常に重要になってくるかと思えます。しかしながら、やはり風車が稼働してからでない
と対策できないとか、分からないことはあるのでしょうか。この点について伺わせてくだ
さい。

以上です。ありがとうございました。

○秋田大学（座長）

ありがとうございました。申し訳ありません、伊藤様、よろしいでしょうか。

○一般財団法人NHKエンジニアリングシステム（オブザーバー）

御質問への回答ですけれども、やはり風車が設置されてからではないと分からないよう
な障害もあり得ます。実際、潟上市のところも、我々、全く予測していなかったのですが、
後から考えると、海上を通過してくる電波の影響によるものだなというのが後で分かった
次第です。実際に設置された後で分かることというのは、非常にこれからも発生してくる
と考えています。

○東京大学教養学部附属教養教育高度化機構

分かりました。ありがとうございました。

○秋田大学（座長）

よろしいでしょうか。ありがとうございました。

以上でございますが、せっかくですから、資料6に関し、発言させていただきます。

御指摘のように、資料6、非常によくまとまっておりますが、先ほど浜岡先生が言われ
たように、ネガティブなことも、もしも分かっていたら、知りたいと思えます。やってみ
たけどうまくいかなかったとか、効果が少なかったとか、残念ながら、そういうことも中
にはあるかと思えます。

うまくいっただけでは、やはり皆さん、信じてもらえないし、うまくいかなかったこと
も中にはあるはずですので、それらの情報がもしもおありでしたら、次回以降、示してい
ただけたらありがたいなと思えます。

そして、過去がこれをやってどうだったかという情報と、それが秋田に向いているか、それによって今後の方針が決まってくると思いますので、もしも情報をお持ちでしたら、よろしくお願ひいたします。

本日の議題については以上となります。事務局のほうから何か補足、言っておきたいこと、ございますでしょうか。

○経済産業省（事務局）

今日も長時間にわたりまして御議論いただきまして、どうもありがとうございます。御指摘いただいたように、大前提としては、この洋上風力発電は地域振興、それから漁業振興といったものを含めて、これは共存共栄というのが極めて重要であると考えております。

先ほど御指摘いただいた漁業振興に加えまして、観光についても、地域振興策として、皆さんと我々と一緒にこの共生策の在り方を議論いただいて、将来的にとりまとめの中に具体例を含めて方向性を示していければと思っています。

また、将来この協議会をとりまとめていくに当たって、前回は申し上げたと思いますが、とりまとめの文書は、発電事業者を決める公募要領と一体不可分のものになります。つまり、事業者には協議会のとりまとめを守っていただく必要があるということになります。加えて、協議会は、将来、選定事業者が決まった後も、選定事業者を新たに構成員として追加した上で継続していきます。

よって、今後策定されます、今日御提案いただいた漁業影響調査手法、これに基づいてしっかり調査が実施されているかということも含めて、事業者選定後も協議会で検証し、必要があれば対応を求めていくということになります。

そういった視点も踏まえて、次回、第3回では、秋田県さんと連携をしまして、選定事業者に求められます漁業影響調査手法案を提示して、御議論できればと思っています。

また、本日お話しいただいた、産卵のために魚が寄ってくる時期に、例えば杭打ち音の影響が出ないようにというような話、つまり重要な漁期には工事を実施しないといった方策が必要だと思っています。こういう話についても、当然とりまとめの中に記載していく必要があります。

また、潟上市さんからいただきましたテレビ電波障害についても、障害が発生した場合には、当然ですけれども、発電事業者は協議会構成員としっかり調整をして、それに対

する対策を迅速にとっていただく。そうした内容をとりまとめに盛り込んでいく必要があるのではないかと考えています。

また、地産地消については、F I P制度の下でうまく取り込んでいける余地があるのではないかと考えております。引き続き検討させていただいて、うまくとりまとめの中に反映できるところがないか、事務局のほうで検討させていただければと思います。今後も、協議会において議論をさせていただければありがたいと思います。

○秋田大学（座長）

どうもありがとうございました。ほか、よろしいでしょうか。

お願いします。

○農林水産省水産庁

水産庁計画課の森田です。今日、前回の協議会の中で、水産庁からの出席者が意見をさせていただいた内容を、いま一度お願いですけれども、議論を進めていく中で、特に内水面漁業者等々、関係漁業者の取りこぼし、取り残しがないように、秋田県のほうに、いま一度、水産主管課と協力してしっかり対応していただきたいことをお願いしておきます。

○秋田大学（座長）

承知しました。県のほうではよろしくお願いいたします。

ほか、ございませんでしょうか。

では、貴重な御質問、御意見を賜り、誠にありがとうございました。事務局においては、いろいろ大変かもしれませんが、本日の議論を踏まえて、次回以降に向けて準備いただけることと思います。よろしくお願いいたします。

それでは、以上をもちまして本日の協議会を閉じたいと思います。本日は、御多忙のところ、御熱心に御議論いただき、誠にありがとうございました。

以上です。

— 了 —