

<研究ノート>着床式洋上風力発電における政策と漁業協調についての現状と課題： 銚子沖を事例として

松尾, 和弥 / MATSUO, Kazuya

(出版者 / Publisher)

法政大学地理学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

法政地理 / JOURNAL of THE GEOGRAPHICAL SOCIETY OF HOSEI UNIVERSITY

(巻 / Volume)

53

(開始ページ / Start Page)

61

(終了ページ / End Page)

73

(発行年 / Year)

2021-03-20

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00024103>

【研究ノート】

着床式洋上風力発電における政策と漁業協調に ついての現状と課題

— 銚子沖を事例として —

松尾 和弥

本研究では、着床式洋上風力発電における事業者と漁業者との協調について、銚子地域を対象に検討した。国土交通省、東京電力ホールディングス、銚子市漁業協同組合へのインタビュー調査と、銚子の漁業者や漁業協同組合職員へのアンケート調査を行った。

先行研究より、事業者と漁業者のコミュニケーションや情報交換、コミュニケーションを円滑に行うための役割を果たす存在が重要となる。調査より、洋上風力発電に関し、銚子地域の活性化や漁獲量増加の期待があるが、漁獲量の減少やそれ以外の不利益の他、とくに、底引網漁でヒラメやタイを獲っている者が、区域付近で漁業ができなくなること、底引網が施設に引っ掛かり網が破れることや施設を傷つけること、漁船の破損や転覆の危険があることに懸念を示していることが分かった。どうすれば安全に操業できるのかを、事業者は漁業者に情報提供を行っていく必要がある。

キーワード：洋上風力発電、政策、銚子、漁業者、協調

Keywords：offshore wind power, policy, Choshi, fisherman, cooperation

I. はじめに

1. 本研究の目的

本研究の目的について述べる。銚子市は、人口減少が著しく、総合計画で地域経済の活性化を掲げ、漁業以外の産業を振興しようとしている。国としては、再生可能エネルギーとして洋上風力発電に期待している。事業者としては、洋上風力発電施設を大規模に設置することで経済性が担保されるため、魅力を感じるだろう。

洋上風力発電の場合、住民の反対は少ないが、漁業者は反対する可能性が高い。ならば、洋上風力発電に対する事業者の対応と漁業者の反応を検討すべきではないか。事業者は漁業者にどのような協調をしているのか、そして、漁業者は事業者に対してどのような懸念を有しているのかについて、調べる必要がある。そこで、本研究を行う。

2. 研究の手法

研究の手法について述べる。銚子沖は風が強いことから、東京電力は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）と洋上風力発電の実証研究を開始し、商業運転に至っていた。そのため、銚子沖は洋上風力発電の有望区域に選定された。そこで、研究対象を銚子地域とする。インタビュー調査を実施し、その結果について言及する。インタビュー調査の対象は、国土交通省、銚子市漁業協同組合、東京電力ホールディングスである。さらに銚子の漁業者や銚子市漁業協同組合の考えを探るために、アンケート調査も行った。回答結果を分析し、課題の抽出を行う。

Ⅱ. 洋上風力発電施設の設置に至る経過と海外の状況

1. 洋上風力発電施設の設置

近時、洋上風力発電については、温暖化対策や原子力発電の問題等の観点から、日本でも急速に普及させようという動きが進展している。洋上風力発電には、設備の基礎を海底に固定する着床式と、設備の基礎を海に浮かせつつワイヤーで海底に固定する浮体式がある。普及に向けて法整備が進んでいる。

2018年11月30日に、「海洋再生可能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」、いわゆる再エネ海域利用法が成立した。

これまで、長期にわたる海域の占用を実現するための統一的なルールが整備されていなかった。そこで、再エネ海域利用法では、国土交通大臣が最大30年間海域の占用を許可できるようにした。手続としては、政府が基本方針を策定し、経済産業大臣、国土交通大臣及び関係都道府県知事が設置した協議会での意見聴取を経た上で、経済産業大臣及び国土交通大臣が促進地域を指定し、公募占用指針を策定する。そして、事業者が公募占用計画を提出し、両大臣が占用認定した後に、国土交通大臣が占用の許可を行う。

協議会には、国、都道府県、市町村、関係漁業者の組織する団体その他の利害関係者、学識経験者が参加する。

2019年5月17日に、政府は「海洋再生可能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施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針」（以下、基本方針）を閣議決定した。

基本方針によれば、漁業に支障があると見込まれる区域については、促進区域の指定の案に含めないこととなった。また、漁業との協調の在り方について協議会での協議が整った意見は公募占用指針に反映するなど、協議の結果を尊重することとする。協議会の設置の前であっても、漁業の操業について支障がないことを関係漁業団体等に十

分に確認して、支障を及ぼすことが見込まれる場合には、促進区域の指定は行わないこととしている。漁業との協調を相当重視しているといえる。

2019年6月11日に、政府は「海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域指定ガイドライン」を策定した。促進区域の指定基準として、漁業に支障を及ぼさないことや漁業区域と重複しないこと、有望区域の選定条件として、利害関係者を特定し協議会を開始することの同意を得ていることが挙げられた。

2019年7月30日に、政府は11区域¹⁾の中から協議会の組織等の準備を直ちに開始できる有望な4区域を選定した。そのうちの1つが千葉県銚子沖だった。

銚子沖は有望区域に入ったため、2019年11月18日に第1回の協議会が開催された。千葉県(2019)の議事録によると、銚子市漁業協同組合は、「漁協では、漁種別の漁業者、関連する組合員の理解等を得ながら、漁業の影響の少ない候補区域を絞り込んできた。」と、これまでの取組について述べる一方、「漁業共生について、指針に具体的にどこまで記載することができるかが重要である。漁業共生のことを全然分かっていない人が見たら、漁業共生を行わない可能性もある。」と、懸念を示している。また、千葉県漁業協同組合連合会は、「洋上風力は、漁業権が失われてしまう消滅補償ではなく、構築物がある中で、どういった漁業協調ができるかという、今までなかったやり方が必要になってくる部分があると思う。」と、漁業協調の重要性を指摘する。

こうしてみると、銚子沖の関係漁業者は、再エネ海域利用法成立後、漁業に影響の少ない区域を選び、市や県に協力をしてきた。そのため、有望区域となり、協議会も開催されている。だが、漁業協調が実現するのかどうかについて懸念を示している。

洋上風力発電の事業者の動向についてみると、東京電力は、2009年9月から独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の公募事業として銚子沖洋上風力発電の研究を開始し、NEDOと共同で研究を行ってきた。2013年



第1図 事業実施想定区域

(出典) 東京電力ホールディングス (2019)
 「(仮称) 銚子沖洋上風力発電事業の概要」

1月から銚子沖で本格的な実証試験を開始し、2017年3月に実証試験は終了した。2019年1月1日より銚子沖で2,400kw (2.4MW) の商用運転を開始した。着床式洋上風力発電の商用運転としては国内初である。2019年8月29日には、「(仮称) 銚子沖洋上風力発電事業に係る計画段階環境配慮書」を経済産業大臣に送付した。2019年11月18日に、経済産業大臣から意見が出され、「海生物等への影響を含め、洋上風力発電事業の環境影響については十分に解明されていない点があることから、本事業の実施の検討に当たって、最新の知見及び先行事例の知見の収集に努めること」とされた。東京電力は、銚子沖にて最大37万kW (370MW) の洋上風力発電施設の建設を計画している。運転開始は、2024年度以降を予定している。

第1図の事業実施想定区域が洋上風力発電事業実施想定区域で、面積は約39km²である。近時標準となりつつある8,000kw (8MW) の設備だと46基ということになる。現在、第1図の銚子沖洋上風力発電所の地点に洋上風力施設が1基稼



写真1 洋上風力発電施設のイメージ図

(出典) 日本経済新聞 2011年2月7日記事

働している。かなり広範に施設が分布することになり、単純化すれば1km²あたり1.18基で、およそ縦横900mにつき1基ずつが並んでいるということになる。イメージでは写真1のように施設が並んでいる。

2. 漁業との協調に関する諸事例

まず、漁業との協調ではないが、伊藤 (2010) は、公共事業に対する住民運動について分析している。ダム・河口堰反対運動は、被害者視点からの反対運動とともに市民視点からの反対運動という性格も有する。もっとも、公共事業の場合、経済的論理が通用しにくく、行政裁量が大きいというえ、仲裁者がいないことから、住民運動は多難である。ダム・河口堰の反対の理由として、水没地住民を中心とする地域社会への影響、生態系等の環境への影響、ずさんな計画、財政への影響といったものがある。

一般的に、洋上風力発電の場合は、公共事業ではなく民間の事業者が主体となっている。ダム・河口堰の時に比べ、事前に利害関係者を参加させる手続きを定めている。とはいえ、漁業という地域社会への影響、景観や生態系といった環境への影響は問題となりうる。

安田ほか (2015) は、洋上風力発電推進のための漁業者や漁業組織との協議の結果を検証している。石川県輪島沖では、合意形成に失敗した。JF いしかわという県統合単一漁協の実力者が反対の決議をしたためである。新潟県村上市岩船沖では、1年で合意形成ができた。JF 新潟漁連の会長の強いリーダーシップにより、関係漁業団体の賛同を得ることができた。こうした事例より、

漁業者の理解を深めるには、漁業者団体のトップの理解と協力が必要であるとする。

確かに、漁業団体トップのリーダーの理解と協力は、洋上風力発電を実施するうえで欠かせないだろう。だが、漁業者の理解を得るためには人的要因以外も重要である。

川辺ほか(2018a)は、2つの洋上風力実証事業について分析している。浮体式洋上風力発電である長崎県五島市沖では、補償、漁礁設置、施設整備、警戒専用船などの条件が整い、漁業者は事業の受け入れに同意し、事業開始後は施設による蛸集効果もあり漁業者のトラブルや不満はなかった。他方、浮体式の福島沖では、事業者と漁業者の意見交換の場である漁業協働委員会と地区ごとのワーキンググループによる情報共有と議論が行われたが、漁業との共存メニューについては明白な評価はなかった。

このように、五島市沖では漁業との協調が実現した。実証試験段階から、事業者と漁業者との間で信頼関係が醸成されていたこと、施設の蛸集効果など漁業者にメリットがあると捉えられたことも大きい。

五島市沖の漁業協調については、石田(2018)が詳しい。五島列島に10カ所ある漁協を代表する五島漁業協同組合長会の会長が、風車を利用して海洋牧場を造り、地域の漁業を盛り上げたいと前向きにとらえた。しかし、騒音や低周波音の影響で魚がいなくなってしまうと心配する漁業者もいた。そこで、会長は、警戒船の作業の請負、漁協の倉庫の実証試験での利用を提案しつつ、安全性について漁業者に粘り強く説得を続けた。やはり、漁業者団体のトップの姿勢が重要である。

川辺ほか(2018b)は、福島沖の浮体式洋上風力発電の実証事業について分析している。当初漁協理事会は事業に反対していた。しかし、事業者と漁業者が意見交換をする漁業協働委員会と地区のワーキンググループにおいて、事業者側から、漁獲量調査、備船料ならびに人夫代の支払、実証試験終了時の施設撤去の提示がなされ、漁業者の了承が得られた。事業を受容した要因として、①事業の公益性、②事業の共益性、③意見反映の

仕組み、④専門家の仲介を抽出している。漁業者を含めて地域社会のためになるという事業の共益性が重要だろう。

海洋産業研究会(2015)は、漁業協調のメニューとして、リアルタイムでの海況情報の提供、風車基礎部の人工漁礁化利用、魚介類・藻類の養殖施設の併設、漁業現場への電力供給、レジャー施設の併用、漁業者の事業参加を挙げている。

これらの先行研究から、漁業との協調には様々なメニューがあることが分かる。

漁業への影響については、様々な見解がある。Dan Wilhelmsson et al.(2006)は、スウェーデンでの中央バルト海における2つの洋上風力発電施設での調査の結果、洋上風力発電施設基礎部分が、小型海底魚にとって人工漁礁として機能するかもしれないことを示した。

H J Lindeboom et al.(2011)は、オランダの洋上風力発電施設で2年間の調査を行い、施設間の砂地にいる底生生物に対する影響は認められなかったとした。一方で、例えばタラが施設を隠れ家として利用するなど、底生生物にとって多様性で新たなタイプの住処として機能しているとする。

反面、Cyril Glenn Satuito(2017)は、人工の構造物における付着生物群集の種組成は、外来種が優勢になることもありうることを指摘している。

英国の場合、伊藤(2013)によれば、洋上開発に直接経済的利害をもつクラウン・エステートが、漁業に与える影響が小さいと考えられるエリアを開発可能海域に選定してきた。

森田(2014)は、イングランド東部沿岸・東部沖合海洋計画案の政策方針で、①漁業活動や漁場へのアクセスを妨げるものではないこと、②アクセスに影響がある際に影響を最小化または緩和することが挙げられていたことを示しつつ、小型漁船の操業への影響は大きくないとする。

奈良(2012)は、洋上風力の場合、潮の流れや風に船舶が流されることを考慮すると、洋上風力発電施設内での漁は大きく制限されるが、小型漁

船を所有する漁業者にとって洋上風力がプラスに作用するケースもあると述べている。英国では、漁業権という制度がなく、洋上風力発電事業者から漁業者への補償は、当事者の話し合いで決められる。補償に関するガイドラインでは、金銭補償よりも影響緩和措置を実施するよう記載されている。

日本の場合、漁業権が存在し、それとの調整を行うため、再エネ海域利用法による整備が必要だった。英国のガイドラインでは、影響緩和措置の実施が記載されているが、金銭補償では、漁業との協調とはいいいがたい。

より具体的な事例として、Mark Gray et al. (2016) がアイリッシュ海東部の事例を挙げている。協調の方策として、①海底の危険について知識を深めること、②ケーブル設備を漁業に影響を与えない方法で守ること、③リスクを監視すること、④漁業者と事業者間でコミュニケーションや情報交換を定期的に行うことが重要であると述べている。

コミュニケーションや情報交換が重要であるといえる。漁業との協調の手段として、間接的援助手段は活用できるが、漁業そのものの促進策ではない。その点において、限界があるように感じられる。すなわち、漁業そのものの促進でなければ、漁業者ひいては地域の存続を危うくするように思われる。

徳永ほか (2016) は米国の事例を挙げる。ローランド州では、沿岸域管理法に基づく特別エリア管理計画が策定された。ステークホルダーとして属性や人数を制限せずに話し合いに参加できるようにしたが、次第に参加者が減少していった。漁業者の意見を反映させるため、漁業諮問協議会を立ち上げ、州沿岸管理委員会内に洋上風力事業者が漁業者とのリエゾンつまり連絡担当者を設置した。利害関係者の話し合いを通して、妥協や責任の共有が生まれた。

ローランド州では多くのステークホルダーが話し合いに参加したが、日本の協議会では参加するステークホルダーが限定されており、事業者は協議会のメンバーではなく、リエゾンは公式に存在

しない。事業者が決定すれば、リエゾンというコミュニケーションを円滑にする存在が重要になるだろう。

Ⅲ. 洋上風力発電の現状と漁業との協調

1. 世界の風力発電の現状

まず、洋上風力発電の他国における現状に言及する。本田・松信 (2017) によると、世界の風力発電設備容量は、2006年には74.1GWだったところ、2016年に486.8GWまで増えた。固定価格買取制度 (FIT) などの再生可能エネルギー導入支援策が寄与している。

上田 (2018) によれば、洋上風力発電については、2017年末には、世界の洋上風力発電16か国で約18GWに達し、欧州の新規だけで3,148MW/年の洋上風力発電が建設されている。国別の累計では、英国が6,835MW、ドイツが5,355MWとなっており、日本は9位で65MWである。2017年時点では、商用案件は全て着床式だった。最近では、風車の大型化と基数の増加が進んでいる。

平野 (2018) より、着床式洋上風力発電は、2010年以降導入量が増え、条件によっては政府による補助金なしで落札する事例も現われている。また、欧州から、台湾や米国などにも市場が拡大している。デンマークでは、2021年稼働のコストが74ドル/MWh (約8.1円/kWh) まで低下している。英国では、2022年稼働のコストが100ドル/MWh (約11円/kWh) となっている。ドイツでは、補助金なしでの落札がこれまで4件あり、卸電力価格のみで投資を回収することになる。オランダでも、補助金なしで落札する案件が現れている。英国では、2020年に再生可能エネルギーのうち陸上風力が29.2%となっているのに対し、洋上風力が37.7%と大きく上回っている。

このように、欧州を中心に着床式洋上風力発電がかなり進展している。近時、風車の大型化と基数の増加によるコストの低下が進み、市場も拡大している。だが、日本はまだ洋上風力発電の導入が非常に少なく、英国と比べるとおよそ100分の1にすぎない。

2. 日本の現状

次に、日本の現状を見ていく。資源エネルギー庁（2018）によれば、事業者が申請し環境アセスメントの申請中案件が約 540 万 kW（5,400MW）となっていて、国の実証事業から事業者が事業参入を行う段階になってきているとのことである。海津（2018）によると、着床式洋上風力発電のポテンシャルは、91GW とも言われており、発電量が大きい。

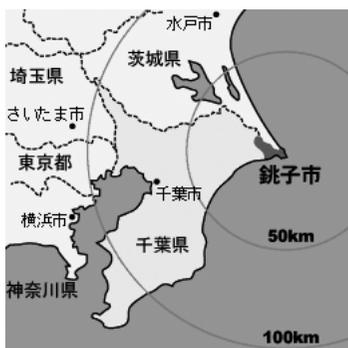
勝呂（2018）では、2014 年に、固定買取価格制度（FIT）で、陸上風力の 22 円 /kWh に比べ、洋上風力は 36 円 /kWh と買取価格が高く設定されたが、民間投資が十分に集まっていない、漁業との協調を図りつつ開発する必要があるといった課題もあるとする。

以上より、日本の場合、欧州に比べると導入余力が大きい。現在、FIT での大きなインセンティブが付与されており、今後商用化が進展していくものと期待される。再エネ海域利用法により、ルールが整備され、ステークホルダー間の合意形成をしやすい土台ができていく。商用化を進めるには漁業者を含めた合意形成が必要である。

3. 銚子での展開

1) 地域概要

千葉県銚子市は、東京からおよそ 100km 離れたところにあり、関東平野の最東端に位置している（銚子市 2016）（第 2 図）。北は利根川に接し、東



第 2 図 銚子市の位置

（出典）銚子市（2016）「銚子市の概要」

から南は太平洋に臨んでいる。1970 年には、人口は 9 万人であったが、2019 年 1 月 1 日には 60,327 人まで減少している（銚子市 2019）。

漁業に関して見ると、銚子市漁業協同組合（2019a）によれば、銚子沖の潮目ではプランクトンが多くなり、利根川からも豊富な栄養が運ばれるので、マダイ、カツオ、マグロ類、マイワシ、サンマ、サバ、メカジキ、ブリ、アジ、ヒラメなど様々な魚種が獲れる。2019 年まで、銚子漁港は年間水揚げ量が 9 年連続で日本一になっている（毎日新聞 2019 年 12 月 26 日）。

2) 銚子地域における洋上風力発電の展開

銚子沖にて、2013 年 1 月から 1 基の洋上風力発電が稼働している（写真 2）。

銚子市（2020）によれば、現在設置されている施設は出力 2,400kw（2.4MW）であり、風車の中心部分からブレードの先端までの長さであるローターの半径は 46m となっている。ブレードの先端から海面までがおよそ 126m ある（第 3 図）。

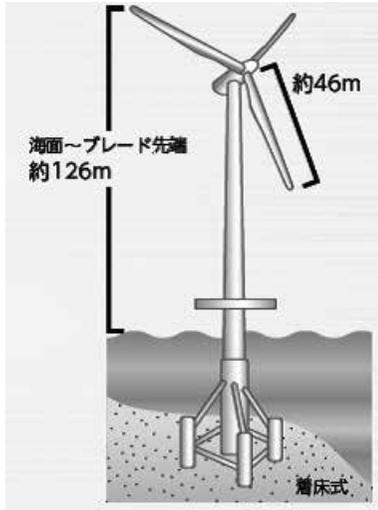
銚子市（2020）によると、世界の主流は、より大きな 8,000kw（8MW）である。ローターの半径は 84m、ブレードの先端から海面までがおよそ 200m ある。

現状よりも、ローターの半径が 2 倍近くになっており、大型化している。この大型施設が設置された場合、現在の施設よりも漁業に及ぼす影響は



写真 2 稼働中の洋上風力発電

（出典）地球の丸く見える丘展望館
より筆者撮影



第3図 現在の洋上風力発電施設

(出典) 銚子市 (2020)「広報ちょうし令和2年1月号」

大きくなると予想される。

3) 銚子沖の風況

銚子沖は、再エネ海域利用法における洋上風力発電の有望区域となっている。東京電力技術統括部 (2014) によれば、風況は洋上風力発電に適している。NEDO との実証実験では、平均風速 7.6m/s と比較的高い数値を観測していた (第4図)。

4) 銚子沖の環境影響調査

宮原ほか (2014) は、銚子沖における現在の施



第4図 銚子沖の風況

(出典) NEDO (2018) 洋上風況マップより MANDARA10 にて筆者作成

設の稼働前と稼働中に、環境影響調査を行っている。漁業生物については、2010年から2011年に事前調査、2013年から2014年に稼働中調査を行っている。風車等の基礎設置に伴う影響は少なく、採捕した魚種の移動性の強さや自然変動及び地形など他の要因による影響が大きいと結論づけている。

但し、宮原ほか (2014) の調査によれば、魚等の遊泳動物、底生生物については、移動の阻害などが生じる恐れがあるとしており、今後とも、継続的な環境影響に関する調査が必要である。

IV. 調査結果の内容と考察

1. 漁業との協調の必要性

さて、他国では、洋上風力発電が進展し、発電事業の落札価格が下落しているのに対し、日本では、洋上風力発電は未だ途上である。だが、発電事業を本格化させる時期に来ている。

銚子は、かねてより、漁業が重要な産業であった。ところが、人口減少が進展している。そうした中で、風況に恵まれていることなどから、銚子沖は洋上風力発電の有望区域に選定された。とはいえ、洋上風力発電を実現するためには漁業との協調が問題となる。漁業者団体のトップの理解と協力が必要であるとしても、漁業者を含めて地域社会のためになるという事業の公益性が重要である。洋上風力施設には漁礁のような魚の増集効果があるともいわれるが、プラスの効果のみではない。英国や米国の先行研究から、事業者と漁業者のコミュニケーションや情報交換が重要である。漁業との協調の手段として、金銭補償より漁業そのものの促進策を中心に捉えるべきである。事業者と漁業者がコミュニケーションを円滑に行うためリエゾンの役割が重要となるという点が挙げられる。

では、銚子沖において、事業者と漁業者の協調は成立しうるのだろうか。インタビュー調査とアンケート調査により検証したい。

2. インタビュー調査

1) 国土交通省へのインタビュー

国土交通省港湾局 A 氏と B 氏に下記の内容でインタビューをし、国土交通省としての考えを聞いた。

① 有望 4 区域の決定の仕方はどうか

地元で調整が進み、県からの情報提供があった。

② 協議会の方向性はどうか

漁業との関係が重要になるため、漁業者の理解を得るため丁寧に説明を行う必要がある。

③ 促進区域に指定され占用の許可があった場合の区域内での漁業の実施はできるのか

とくに漁業ができなくなるわけではない。

すでに、地元で調整が進んでいることからすると、洋上風力事業を実施することについて、漁業者の中である程度のコンセンサスが得られていることを示している。占用の許可があっても、漁業ができることからすると、漁業者の反発は少ないように思われる。とはいえ、どの程度までなら漁業が事業に支障をきたさないかということも予め決めておく必要があるのではないか。

2) 東京電力へのインタビュー

東京電力ホールディングス風力事業推進室 C 氏に以下の内容でインタビューを行った。事業者の考えを聞くためである。

① 銚子沖が有望区域になったことについて東京電力としてどう認識しているのか

望ましい。

② 銚子沖での商用運転は順調か

運転に関してはトラブルがなく順調であり、経済性については FIT があるため採算も確保できており問題はない。

③ これまで銚子沖で漁業に影響は生じなかったか

施設の周りで漁業を行っておらず影響はなかった。

④ 施設は漁礁として機能したか

魚が集まる効果は認められるかもしれない。

⑤ 漁業者との協調はどのように行ってきたのか

実証試験の時期を含め銚子市漁業協同組合と話し合いを経ており、入域制限を行っておらず、調査に漁船の利用をするなど、漁業との協調を図ってきた。

⑥ 今後の漁業協同組合との関係はどうか

事業者は協議会に参加できないので推移を見守るだけだが、これまで信頼関係を構築してきた。

⑦ 原発 1 基分に相当する施設を今後設置するといった読売新聞 2019 年 1 月 19 日記事があったが見通しはどうか

現在計画をしている 37 万 kw だと 8,000kw (8MW) の施設 46 基ということになり、環境に配慮し施設を密に建てる必要がある。

実証試験の際には、漁業を行っておらず影響はなかったが、蛸集効果のようなものが認められたとのことである。これまで、東京電力は、銚子市漁業協同組合とのコミュニケーションを図り、漁業協調に取り組み、信頼関係を構築してきたことが分かった。これまで入域制限をしなかったが、46 基の施設ができたときにどうするのかという疑問は残る。

3) 銚子市漁業協同組合へのインタビュー

銚子市漁業協同組合 D 氏にインタビューを行った。D 氏は、洋上風力発電について担当し詳しいとのこと、漁協の考えを知るため、インタビューを行ったものである。

① 実証試験が漁業に及ぼす影響はどうか

漁場から離れた場所に施設が設置されたこともあって、漁獲量に影響はなかった。

② 洋上風力発電施設に対する漁業者の反応はどうか

漁業者によってまちまちであるが、好意的な反応もある。

③ 銚子市漁業協同組合としての対応はどうか

銚子沖は風が強く有望な地域があり、五島列島の施設を視察したところ、漁業に対してメリットがあると感じた。

④ 施設が実際に漁礁として機能するか

多少魚がついたという報告もあるが、実際の影響は分からない。

⑤ 漁業協調の一環として、漁船の事業者の調査等への利用はどうか

小型の船が必要であれば利用できる。

銚子市漁業協同組合としては、漁業に対してメリットがあるのではと考え、洋上風力発電施設に対し、前向きに捉えている。事業者の調査に船を活用するといった漁船の利用についても、前向きである。

3. アンケート調査

1) アンケート調査の目的と方法

銚子市漁業協同組合の組合員である漁業者と漁協職員にアンケート調査を行った。アンケートの目的は、洋上風力発電施設に対する漁業者や漁協職員の考えを広く知る必要があると考えたからである。

銚子市漁業協同組合（2019b）によると、まず、漁業者については、2019年3月19日現在138人いる。正組合員には、漁業者のほかに、漁業生産組合1と漁業を営む法人10があり、合計の正組合員数は149となっている。組合員の保有する漁船数は233であり、内訳は、旋網32、鰹鮪9、沖合底引5、小型底引7、その他180となっている。旋網はイワシ、サバ、アジなどを獲る。底引はマイカ、ヒラメ、タイが多い。小型底引はエビ、カ

第1表 アンケート調査回答者 (人)

	20～30代	40～50代	60代～	計
漁業者	6	30	34	70
漁協職員	13	16	0	29
計	19	46	34	99

(出典) アンケート調査結果より筆者作成

ニ、ヤリイカなどが多い。その他では、キンメダイを一本釣りで獲る者が多い。今回のアンケート調査は漁業者70人から回答を得た。全漁業者に対する回答率は50.7%である。

銚子市漁業協同組合（2019b）より、漁協職員は、2019年3月19日現在100人いる。今回のアンケート調査では、漁協職員29人（全体の29%）から回答を得た。

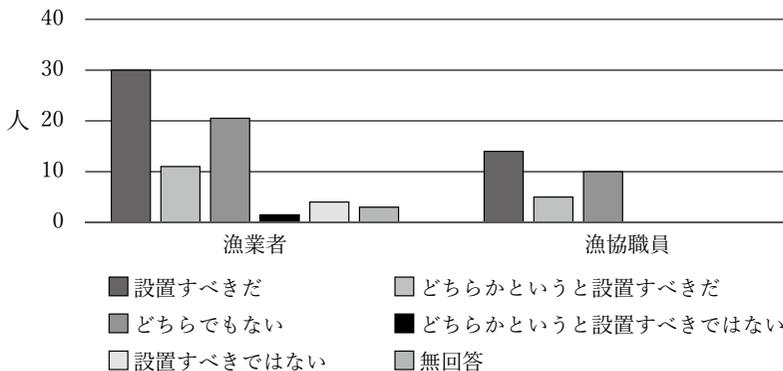
第1表は、アンケート回答者の人数を示している。

2) 洋上風力発電施設の設置

洋上風力発電施設の設置に関してどう考えるのかを聞いた（第5図）。

漁業者については、「設置すべきだ」が30人（42.9%）、「どちらかというとして設置すべきだ」が11人（15.7%）、「どちらでもない」が20.5人（29.3%）、「どちらかというとして設置すべきではない」が1.5人（2.1%）、「設置すべきではない」が4人（5.7%）、無回答が3人であった²⁾。

漁協職員については、「設置すべきだ」が14人



第5図 洋上風力発電施設設置の是非

(出典) アンケート調査結果より筆者作成

(48.3%), 「どちらかという設置すべきだ」が5人(17.2%), 「どちらでもない」が10人(34.5%), 「どちらかという設置すべきではない」, 「設置すべきではない」は0人(0%)であった。

全体では, 「設置すべきだ」が44人(44.4%), 「どちらかという設置すべきだ」が16人(16.2%), 「どちらでもない」が30.5人(30.8%), 「どちらかという設置すべきではない」が1.5人(1.5%), 「設置すべきではない」が4人(4.0%), 無回答が3人である。

漁業者で58.6%, 漁協職員で65.5%, 全体で60.6%が設置に積極的であることがわかる。反面, 設置に消極的であるのは, 漁業者で7.8%を占めている。だが, 漁協職員には消極的な者はいない。漁業者の場合, 自身の生活に直結するためであるかもしれない。また, 「どちらでもない」と回答した者が, 漁業者で29.3%と3割近く, 漁協職員で34.5%と3割以上を占めた。おそらく, 影響がよくわからないため, こうした回答になっているのであろう。

設置した方がよい理由としては, 漁業者の場合, 「銚子地域の発展のため」が32.33人と最も多く, 「漁獲量が増える(可能性がある)ため」が7人, 「漁獲量以外で漁業者に利益がある(可能性がある)ため」が4.33人, 「とくになし」が5.5人, 「その他」が1.83人となっている。「その他」としては, 観光や環境などが挙げられていた。漁協職員の場合, 「銚子地域の発展のため」が16人と多く, 「漁獲量以外で漁業者に利益がある(可能性がある)ため」が3人となっていて, それ以外の回答はなかった。

漁業者と漁協職員ともに, 最も多かったのが, 「銚子地域の発展のため」というものであった。洋上風力発電の施設ができると, 地域が活性化するという期待感が見て取れる。漁業者の中には, 「漁獲量が増える(可能性がある)ため」と回答をした者もあった。漁礁としての効果を期待しているのだろう。漁業者で肯定的な者の漁種と漁獲魚種は, 手釣り, 一本釣りでキンメダイを取っている者が多い。こうした漁法の場合, 施設に接触する危険性が小さく, 問題視していないのではな

かろうか。「その他」を選んだ者は, 施設が観光資源になりうること, 温暖化対策という環境問題に対応できることを挙げている。

設置すべきではない理由としては, 「漁獲量が減る(可能性がある)ため」が7人, 漁業者の場合, 「銚子沖の景観のため」が3人, 「漁獲量以外で漁業者に不利益がある(可能性がある)ため」が5人, 「とくになし」が2.5人, 「その他」が2.5人となっている。「その他」としては, 衝突する危険が挙げられている。漁協職員の場合, 「銚子沖の景観のため」が1人いるだけである。

設置すべきではない理由としては, 漁業者の場合, 漁獲量の減少やそれ以外の不利益を考えている者が多かった。設置に消極的な者の漁種と漁獲魚種は, 底引網漁で, ヒラメやタイを獲っている者であった。これらの者の5人中4人が設置に消極的である。おそらく, 底引網が施設に引っ掛かり, 網が破れることや施設を傷つけることを恐れて, 施設内での漁業を実施することを避けようとしているためである。転覆の危険もある。何よりも, 区域付近で漁業ができなくなることを恐れているものと思われる。

再度, 銚子市漁業協同組合D氏にインタビューを行い, 反対者がいる理由について話を聞いた。別の漁業協同組合の地域まで広範に施設の設置を計画している事業者があり, 確実に漁業に支障をきたすため, 反対をしているとのことだった。

国民負担を減らす必要はあるとしても, 漁業に大きく影響し, 漁業者が強く反対するのであれば, 基本方針にもあるように, 公募占用指針に反映することで, 漁業との協調が可能な事業者で入札することが望ましい。

4. 課題の抽出

先行研究の英国や米国の事例より, 事業者と漁業者のコミュニケーションや情報交換, そしてそれを円滑に行うための役割が重要で, 漁業との協調の手段としては, 漁業そのものの促進策を中心に捉えるべきであるという示唆を得た。

インタビュー調査結果より, 46基の施設ができる場合の漁業との協調が実現できるのかどうか

が問われている。アンケート調査結果より、洋上風力発電に関し、銚子地域活性化や漁獲量増加の期待感がある。漁業者で設置に消極的な者は、底引網漁で、ヒラメやタイを獲っている者であった。区域付近で漁業ができなくなることで、底引網が施設に引っ掛かり網が破れることや施設を傷つけること、施設に接触し転覆することに懸念を示している。

やはり、重要なのは、事業者と漁業者のコミュニケーションや情報交換である。

漁獲量が減少しないようにするためには、基本的には、促進区域内であっても、漁業をすることが妨げられるべきではない。とはいえ、施設の破壊や網の破損も避けるべきである。そこで、46基の設置が行われた場合、漁業にどのような影響があるのか、そして、とりわけ底引網漁がどういう状況の下でどのように操業すると安全に実施できるのかを、事業者は漁業者に情報提供を行っていく必要があると考える。リエゾンつまり連絡担当者が重要となろう。

V. おわりに

本研究は、銚子沖で洋上風力発電の実証試験が終わり、商業化が始まった段階で行ったものである。そのため、実際の漁業に及ぼす影響が不明確な中での研究となった。他国の事例を紹介するために、海外の文献を扱ったが、引用が少なかつたように思う。データを取得するため、インタビュー調査やアンケート調査を行ったが、アンケートでの回答率がそれほど高くなかった。また、アンケート後に、個別の漁業者にインタビュー調査を行うことが望ましい。それにより、具体的な懸念をより詳しく知ることができるからである。また、底引網漁を行う漁業者の懸念に事業者としてどのように対応するかも聞いてみたいところである。ちなみに、銚子沖は、2020年7月21日に洋上風力発電の促進区域に指定された。2020年12月9日現在、事業者を公募している段階である。これにより、銚子市沖で洋上風力発電事業が実施されることが現実化してきている。そ

うした中で、漁業者と事業者にインタビュー調査を行うことは、今後の課題として残されている。

謝 辞

卒業論文をご指導くださった伊藤達也先生には、お忙しいながらも、様々なアドバイスを頂戴し、発表の機会も頂いた。深謝申し上げる。インタビュー調査にご協力を頂いた国土交通省、東京電力ホールディングス、銚子市漁業協同組合の各位、アンケート調査にご協力を頂いた銚子市漁業協同組合の漁業者と職員の各位については、調査内容と調査結果こそが本研究の根幹を成すものであり、ご協力を賜ったことに感謝の念をお伝えしたい。ありがとうございました。

注 記

- 1) 「有望区域」は、秋田県の能代市・三種町・男鹿市沖、秋田県の由利本荘市沖（北側・南側）、千葉県の銚子市沖、長崎県の五島市沖の4区域、「促進区域」は、有望4区域と、秋田県八峰町・能代市沖、秋田県潟上市沖、青森県沖日本海（北側）、青森県沖日本海（南側）、青森県陸奥湾、新潟県村上市・胎内市沖、長崎県西海市江島沖の7区域を合わせた11区域
- 2) 同一人から複数の選択肢に○印が付されている際、按分することにした。

参考文献一覧

- 石田雅也 2018. 浮体式の洋上風力発電で日本初の商用運転——長崎県・五島市で漁業との共生を目指す——。自然エネルギー活用レポート No.10.1-11.
- 伊藤達也 2010. 第2章公共事業をめぐる状況と住民運動。身近な地域の環境学。古今書院。33-54.
- 伊藤葉子 2013. 洋上風力発電の促進に向けた政策基盤整備：英国の取組と今後の課題。日本エネルギー経済研究所ウェブサイト。1-8。
<https://eneken.iecej.or.jp/data/4885.pdf>
(2020年1月6日閲覧)
- 上田悦紀 2018. 国内外の洋上風力発電の現状について。日本エネルギー学会機関誌 Vol.97. No.2. 125-127, 132-134.
- 海津信廣 2018. 洋上風力発電事業費の課題と見直し。日本風力エネルギー学会誌 Vol.42. No.2. 154.
- 海洋産業研究会 2015. 洋上風力発電等の漁業協調の在り方等に関する提言——着床式及び浮体式洋上ウインドファームの漁業協調メニュー——。9-37.
- 川辺みどり・婁小波・日高健 2018a. 海洋エネルギー事業が漁村地域に与える社会経済的インパクト——洋上風力発電実証事業の事例から——。一般財団法人

- 人漁港漁場漁村総合研究所調査研究論文集. 27 卷. 53-56.
- 川辺みどり・斐小波・日高健 2018b. 新たな海面利用開発に対する漁業者の受容過程とその要因分析——福島沖浮体式洋上風力発電実証事業をめぐって——. 沿岸地域学会誌 Vol.30. No.4. 101-112.
- 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 2018. Neo Wins (洋上風況マップ) http://app10.infoc.nedo.go.jp/Nedo_Webgis/top.html (2020 年 1 月 6 日閲覧)
- 資源エネルギー庁 2018. 日本でも、海の上の風力発電を拡大するために. <https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoyojohuryokuhatuden.html> (2020 年 1 月 6 日閲覧)
- Cyril Glenn Satuito 2017. 海洋構造物における生物付着とその影響. 海洋と生物 Vol.39, No.5. 449-455.
- 勝呂幸男 2018. 洋上風力発電から次のエネルギーを考える. 日本エネルギー学会機関誌 Vol.97. No.2. 138, 139.
- 千葉県 2019. 第 1 回協議会議事概要. 1-7. <https://www.pref.chiba.lg.jp/sanshin/documents/191118choshi-gijigaiyou.pdf> (2020 年 1 月 6 日閲覧)
- 銚子市 2016. 銚子市の概要. 1,2. https://www.city.choshi.chiba.jp/sisei/kaikaku/files/02_gyokakushin1_shiryoushu2.pdf (2020 年 1 月 6 日閲覧)
- 銚子市 2019. 銚子市の人口. <http://www.city.choshi.chiba.jp/> (2020 年 1 月 6 日閲覧)
- 銚子市 2020. 広報ちょうし令和 2 年 1 月号. 45. www.city.choshi.chiba.jp/sisei/about_choshi/kouhou/backnumber/2020/files/20200101/04-0201koho.pdf (2020 年 2 月 5 日閲覧)
- 銚子市漁業協同組合 2019a. 銚子漁港の魚市場. <http://www.choshi-gyokyo.jp/market/index.html> (2020 年 1 月 6 日閲覧)
- 銚子市漁業協同組合 2019b. 業務報告書第 23 年度. 9,41.
- 東京電力技術統括部 2014. NEDO 事業千葉県銚子沖での洋上風力発電実証研究. 12. <https://www.pref.chiba.lg.jp/sanshin/ocean-re/conference/documents/20reference.pdf> (2020 年 1 月 6 日閲覧)
- 東京電力ホールディングス 2019. (仮称) 銚子沖洋上風力発電事業の概要. 1,2. <http://www.tepco.co.jp/press/release/2019/pdf/190829j0101.pdf> (2020 年 1 月 6 日閲覧)
- 徳永佳奈恵・久保麻紀子・杉野弘明・道田豊 2016. 米国における海洋再生可能エネルギー開発と海洋空間計画の役割: ロードアイランド州海洋特別エリア管理計画を例として. 日本海洋政策学会誌第 6 号. 101-116.
- 奈良長寿 2012. 洋上風力開発と漁業対策 (英国). 海外電力 2012. 7. 32-39.
- 平野学 2018. 洋上風力発電の拡大とコストダウンの進展. 海外電力 2018. 12. 25-35.
- 本田明弘・松信隆 2017. 第 5 章日本と世界の風力発電事業の変化と推移. 日本風力エネルギー学会誌 Vol.41. No.3. 398, 399.
- 毎日新聞 2019 年 12 月 26 日記事「銚子漁港が年間水揚げ量日本一に 9 年連続 サバ, イワシが好調」. <https://mainichi.jp/articles/20191226/k00/00m/040/030000c> (2020 年 1 月 6 日閲覧)
- 宮原猛省・牧野文彦・前田修・福本幸成 2014. 銚子沖の洋上風力発電に係る環境影響調査. 風力エネルギー利用シンポジウム 36 巻. 229-232. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jweasympto/36/0/36_229/_pdf/-char/ja (2020 年 2 月 5 日閲覧)
- 森田倫子 2014. イングランド東部の海洋空間計画と英国の海洋再生可能エネルギー開発『再生可能エネルギーをめぐる諸相: 科学技術に関する調査プロジェクト調査報告書』国立国会図書館調査及び立法考査局. 98-120.
- 安田公昭・本巢芽美・深田亮平・永井紀彦 2015. 洋上ウインドファーム事業の合意プロセスに関する事例研究と提言. 土木学会論文集 B3 海洋開発 Vol.71. No.2. 1-3.
- 読売新聞 2019 年 1 月 19 日記事「原発 1 基分, 洋上風力発電は「銚子沖が有望」」. <https://www.yomiuri.co.jp/economy/20190119-OYT1T50018/> (2020 年 1 月 6 日閲覧)
- Dan Wilhelmsson, Torleif Malm, and Marcus C. Öhman 2006. The influence of offshore windpower on demersal fish. *ICES Journal of Marine Science*. 63. 774-785. <https://academic.oup.com/icesjms/article/63/5/775/661096> (2020 年 1 月 6 日閲覧)
- H J Lindeboom, H J Kouwenhonen, M J N Bergman, S Bouma, S Brasseur, R Daan, R C, Fijn, D de

Haan, S Dirksen, R van Hal, R Hille Ris Lambers, R ter Hofsted, K L Krijgsveld, M Leopold and M Scheidat 2011. Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation. *Environmental Research Letters*. 6. 1-13.

https://www.researchgate.net/publication/228909938_Short-term_ecological_effects_of_an_offshore_wind_farm_in_the_Dutch_coastal_zone_a_compilation

(2020年1月6日閲覧)

Mark Gray, Paige-Leanne Stromberg and Dale Rodmell 2016. Changes to fishing practices around the UK as a result of the development of offshore windfarms-Phase1 (Revised). *The CROWN ESTATE website*.1-40.

<https://www.thecrownestate.co.uk/media/2600/final-published-ow-fishing-revised-aug-2016-clean.pdf>

(2020年1月6日閲覧)