

# エネルギーに海から風を

～洋上風力発電と漁業の共生～

応募区分	中学校
チームID	SL2300221
チーム名	アメーバ
学校名	筑波大学附属駒場中学校
学年	3年
メンバー	大寺(リーダー)・小高・関村・沼田・和田
指導教員	山本智也

# i 基礎学習

1. 私たちの生活に必要な財やサービスを[1] **生産**し、[2] **流通**させ、[3] **消費**することを経済という。財やサービスには、代金を払った人だけが消費を独占できる[4] **私的財**と、政府が税金等を使って提供する[5] **公的財**とがある。
2. 経済の主体には、生産・流通の主体である[6] **企業**、消費の主体である[7] **消費者(家計)**、行政サービスや公共財の提供などを通して一国の経済活動を調整する主体である[8] **政府**がある。
3. 通貨には、紙幣や硬貨などの[9] **現金通貨**と、銀行などに預けられており振替などで決済手段として機能する[10] **預金通貨**とがある。
4. 2022年からの成年年齢の引き下げに関する説明文のうち、誤っているものは？  
[11] **c**
  - a. 成年年齢の引き下げにより、18・19歳は父母の親権から離れ、親の財産管理権が及ばなくなった。
  - b. 親の同意なしで、携帯電話の契約を結んだり、アパートを借りたり、高額商品を買うためのローンを組んだりできるようになった。
  - c. 成年年齢引き下げ後に、いったん結んだ契約を取り消すためには「未成年取消権」の行使が必要になった。**
  - d. 2023年から、つみたてNISAの利用可能年齢が18歳に引き下げられた。
5. 日本では人口減少が進む中、性別や年齢、言語や宗教など多様な視点を有する人たちが構成される組織のほうが強さを増すという[12] **ダイバーシティ**の重要性が指摘されている。
6. 2020年に署名されたRCEP(地域的な包括的経済連携)は、日本や中国、韓国など東アジアを中心に[13] **15**か国が参加し、世界の人口とGDPのおよそ[14] **3**割を占める世界最大規模の自由貿易圏である。
7. グローバル化の進展に関する次の説明文のうち、正しいものは？  
[15] **d**
  - a. 貿易が自由化され、安い輸入品が国内に入ってくることは、消費者にとっても国内の生産者にとってもメリットになる。
  - b. グローバル化の進展による影響は、経済以外の分野ではあまり見られない。
  - c. 「環太平洋経済連携協定 (TPP)」は、FTA (自由貿易協定) の一つである。
  - d. 近年の日本の国際収支をみると「投資収益」が大幅な黒字を計上している。**
8. 「持続可能な開発目標 (SDGs)」の17の目標のうち、今回、グループで設定した投資テーマと特に関連が深い目標を挙げ (3つ以内)、その主な理由を記述してください。

<p><b>7</b> エネルギーをみんなに そしてクリーンに</p> 	<p>洋上風力発電は化石燃料を一切用いないクリーンな発電方法である上に、陸上での風力発電と比べ比較的安定して電力を得ることができるため。</p>
<p><b>13</b> 気候変動に 具体的な対策を</p> 	<p>上記の通り洋上風力発電は気候変動の対策になり得ることや、国が洋上風力発電の推進を盛り込んだ法律を施行したことなどを調査したため。</p>



本レポートのタイトルの通り、これは洋上風力発電と漁業の共存について考えるものであるため。

9. 「ESG投資」で重視する3つの要素の組み合わせとして、正しいものはどれか？

**[16] b**

- a. 経済 — 科学 — 成長
- b. 環境 — 社会 — 企業統治**
- c. 効率 — 持続可能性 — 企業統治

10. GDP(国内総生産)に関する次の説明文のうち、誤っているものは？

**[17] a**

- a. GDPとは、一定期間に国民全体として生産したモノやサービスの付加価値の合計額をさす。**
- b. GDPとは、一定期間に国内で生産したモノやサービスの付加価値の合計額をさす。
- c. 実質 GDPとは、名目 GDPから物価の変動による影響を差し引いたものである。
- d. 2022年(暦年)の日本のGDPの額は、名目GDPが実質GDPを上回っている。

11. 日本最大の証券取引所は、東京証券取引所（東証）であるが、その他にも**[18] 名古屋**、**[19] 札幌**、**[20] 福岡** に地方証券取引所があり、地域経済や地域企業のサポート役として存在している。

12. 投資のリスクを小さくする方法には、「長期」、「分散」、**[21] 「積立」** の3つが重要とされている。分散投資は**[22] 資産** や、**[23] 地域**、**[24] 時間** を分けることで安定した収益が期待出来る。

13. 「積立投資」に関する次の説明文のうち、誤っているものは？

**[25] c**

- a. 積立投資は、定期的に株式などの金融商品を購入する投資の方法の一つである。
- b. 積立投資には定量購入と定額購入の2つがある。
- c. 積立投資は、元本が保証されている投資方法である。**
- d. ドル・コスト平均法では、株価が高いときには少ない数しか株を買えないが、株価が下がれば購入できる株が多くなり平均的な購入価格を抑えることができる。

14. 次のうち、資本に対し企業がどれだけの利益を上げているかを表し、数値が高いほど経営効率が良いと言える財務指標はどれか？

**[26] a**

- a. ROE**
- b. 自己資本比率
- c. 純利益
- d. P E R

15. 「日経アジア300」は、アジアの11の国・地域を対象に、**[27] 時価総額**、**[28] 成長性**、知名度などを基準に選定した約300社の有力企業で構成されている。

## ii 要旨

2015年フランス・パリで開催された国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）で、「パリ協定」が成立した。しかしながら、IPCCの1.5度特別報告書（2018年発表）によれば、パリ協定の目標を達成するためには2050年に脱炭素化しなければならないという。

そのような状況を達成するために日本ができることとして、豊富な海を生かした再生可能エネルギーによる発電「洋上風力発電」がある。洋上風力発電の世界市場は2032年に約5.5倍（2022年との比較）、日本市場に至っては2030年度には約460倍（2020年度との比較）と予想されており、今後確実に成長するとされている。

洋上風力発電は海の生態系に悪いのではないかといった意見が多くあるが、洋上風力発電が漁業にもたらす影響について「洋上風車の基礎が人工漁礁の役割を果たす」という可能性があることがわかっている。さらに、洋上風力発電を推進するために国土交通省や経済産業省がまとめたレポートには洋上風力発電を地域の漁業に役立てる方法として「洋上風力発電施設にセンサーを取り付けることで漁業のデジタル化を促進する」「カメラを取り付けることで密漁を防げる」などといったものが挙げられており、洋上風力発電が漁業と共生していく可能性は十分にある。そのため洋上風力発電への投資が日本の漁業にも良い影響を与えると考えた。

そして、洋上風力発電に大きく関わる「行政（経済産業省）」「漁業関係者」「洋上風力発電事業を行う会社」の3つの立場の有識者に取材を行い、洋上風力発電がもたらす利益や変化について多面的に学び、テーマ「洋上風力発電と漁業」についての知見を得た。そのテーマについて、私たちは日本の上場企業の内、洋上風力発電に関わっている・関わり得る企業に「事業内容」「長期継続」「ESG」の観点からスクリーニングを行い、20社のポートフォリオを作成した。

## iii 目次

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1. 投資テーマ設定             | 4. ポートフォリオ紹介           |
| 2. 洋上風力発電と漁業の関わり       | 5. 株価値動きの考察            |
| 2.1 洋上風力発電について         | 5.1 直近1年間の分析           |
| 2.2 洋上風力発電と漁業の関係       | 5.2 30年間の分析            |
| 2.3 企業・有識者訪問           | 6. 投資家へのアピール           |
| 2.4 洋上風力発電の普及がもたらす社会変化 | 7. 日経STOCKリーグを通して学んだこと |
| 2.5 洋上風力発電の市場          |                        |
| 3. スクリーニング及びポートフォリオ作成  | 8. 参考文献                |
| 3.1 投資方針               | 8.1 参考文献               |
| 3.2 1次スクリーニング          | 8.2 引用画像               |
| 3.3 2次スクリーニング          |                        |
| 3.4 3次スクリーニング          |                        |
| 3.5 4次スクリーニング          |                        |
| 3.6 最終スクリーニング          |                        |
| 3.7 金額配分               |                        |

# 1 投資テーマ設定

今回投資テーマを決めるにあたって、「成長が見込まれるテーマで社会問題を解決し得るもの」だけでなく「具体的な目標期限があるもの」であるということをも軸に加えて考えた。

これを軸に加えた理由として、目標期限があるものならば早急に対策を行う必要があり、私たちが“今”投資を行うことに、より強い意味を持たせられると考えたためである。

その条件に当てはまるようなものを日本経済新聞電子版で探してみたところ、2023年8月2日の記事に「北海道の洋上風力発電 振るわぬ漁業、地元期待感も」というものがあった。それは、洋上風力発電の有望な区域として選ばれた北海道松前町で近年落ち込んでいる漁業に代わる新たな町おこしとして期待されるというものであった。

2023年5月に東北地域研究という活動で岩手・宮城に行った時に、大きな海と山の上に立つ風車を見た経験がこのテーマ設定の後押しをした。東北地方の山はかなり険しく、徒歩で移動する際に苦労した。そのような平らでない土地を風車のために切り拓いて発電を行うということに疑問を感じた。東北地域研究の前に授業で洋上風力発電などの新しい再エネ発電について学んでいたこともあり、目の前に広がる大きな海に風車を建ててしまえば山を切り崩す必要もなく、海を有効活用できるのではないかと思った。

洋上風力発電は海岸線が長く広い海を持つ日本に適した発電方法であり、実際に洋上風力発電が先立って行われているヨーロッパのオランダでは15万世帯の電気を賄えるウィンドファーム(洋上風力発電所)があるという事実がある。

そこで、洋上風力発電について調べると、近年新たな再生可能エネルギーとして世界で注目されていることがわかった。日本でも、2020年12月に政府が「洋上風力産業ビジョン」を発表し、2030年までに1,000万kW、2040年までに最大4,500万kWの導入目標を掲げた。ここからも、洋上風力発電はこれから大きな成長・発展が見込め、かつ日本政府としては具体的な目標期限があるものだと言える。

一方で、洋上風力発電が大量に設置されることで自然環境への影響が疑問視されていることも知った。洋上風力発電を行う地域では、国のガイドラインによって「発電事業の実施により、漁業に支障を及ぼさないことが見込められること」が求められているということを知り、この時点で私たちは「洋上風力発電が漁業と共存しうるのか」と疑問に思った。そこで、洋上風力発電による漁業への影響について調べたところ、海洋産業研究会のレポートを見つけた。海洋産業研究会は、農林水産省や経済産業省などの共同所管として社団法人認可を得た団体である。そのレポートは日本の洋上風力発電の現状や漁業・生態系に与える影響をまとめたもので、そこにはすでに導入が進んでいるスウェーデンのレポートが紹介されており、「洋上風車の基礎周辺は周りの区域より生物が多く、基礎部は人工魚礁の機能を果たしている」と書かれていた。そのため、洋上風力発電は漁業に対しても良い影響を及ぼすのではないかと考え、「洋上風力発電と漁業」について取材や学習を通して調べてみることにした。

## 2 洋上風力発電と漁業の関わり

### 〈2.1 洋上風力発電について〉

洋上風力発電というのはその名の通り、風力発電のうち、海上や湖面に建設されたものを指す。洋上風力発電には、発電機を海底に固定する「着床式」と、発電機を洋上に浮かべる「浮体式」の2種類が存在する。着床式の中にも種類があり、モノパイル式・重力式・ジャケット式などがある（図では左から浮体式、モノパイル式、重力式、ジャケット式である）。

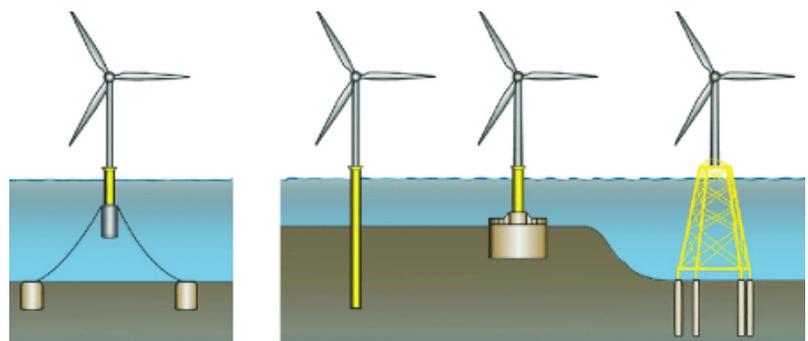


図1 洋上風車の種類

着床式の場合、水深の浅い海域に設置場所が限定されるが、頑強で大型の発電機を設置可能だ。一方の浮体式では、発電機の大きさや発電効率が制限されてしまうが、設置対象となる範囲が大幅に広がる。

日本で今、風力発電といえば、多くの人が陸上での風力発電をイメージするだろう。事実、日本での風力発電の総発電量は443.9万kW、その中で洋上風力発電の発電量は僅か5.9万kW(どちらも2020年)と、およそ1.3%に過ぎない。

一方、洋上風力発電は近年、世界で新たな再生可能エネルギーとして注目されている。実際ヨーロッパでは1990年にスウェーデンの洋上に風車が建てられてから、出力が100Mwを超えるようなウィンドファーム(大規模洋上風力発電施設)がいくつもできている。

通常の陸上での風力発電は、広大な土地を確保する必要がある上、天候によって発電量が左右されやすい。しかし海上では常に同じ速さ・向きの風が吹くため、安定的かつ高効率での発電が可能である。そのうえ、海上では景観・近隣住民への騒音の影響を考慮せずに風車を設置できる。

日本でも2004年に北海道瀬棚町で第一号が建設された。その後、経済産業省や環境省が中心となって、各地で実証研究事業が進められている。日本は島国であるから、海に多くのスペースがあるので、洋上風力発電はこれから盛んになっていくと考えられる。

## 〈2.2 洋上風力発電と漁業の関係〉

### 【魚・生物への影響】

洋上風力発電が魚や生物に与える影響については大きく分けて直接的影響と間接的影響がある。

直接的影響としては一般的に施設が存在することによる生息地の減少や海藻の破壊などのマイナス面として挙げられる。しかし、施設の基礎の部分が人工魚礁の役割を果たし、集魚効果がある可能性があり、むしろ魚の生活を助けるようなプラス面の方が大きいのではないかと私たちは考えた。実際にスウェーデンで行われた調査では右図のように洋上風力発電の基礎部分が人工魚礁の役割を果たしているという結果が出た。

また、デンマークの調査でも洋上風力発電が魚の種数に与えるマイナスの影響はほぼないということが分かっている。(どちらの調査も右図の海洋産業研究会のレポートより)

これらは集魚効果を得るための工夫を施さず、そのままの状態での調査であるため、洋上風力発電全般についてこの効果が期待でき、その上で基礎周辺に、硬い基質(貝殻)を敷設するなどの工夫を施した場合は更なる効果が見込まれる。

間接的影響としては建設工事、施設の存在・稼働による流況・波浪・底質の変化、施設の稼働による水中音や海底面の振動などの漁場環境の変化とそれに起因する漁業対象生物の分布、回遊ルート、現存量、来遊量などの変化が考えられるが、イギリスでの調査の結果は、「建設時のくい打ちの音による行動的影響とみられる事例があった」「稼働音の実海域における明確な影響事例は今のところない」と思われると結論付けられている。つまり、長いスパンで考えれば建設時の行動影響などのデメリットよりも洋上風車の集魚効果などによるメリットのほうが大きいと考えられる。

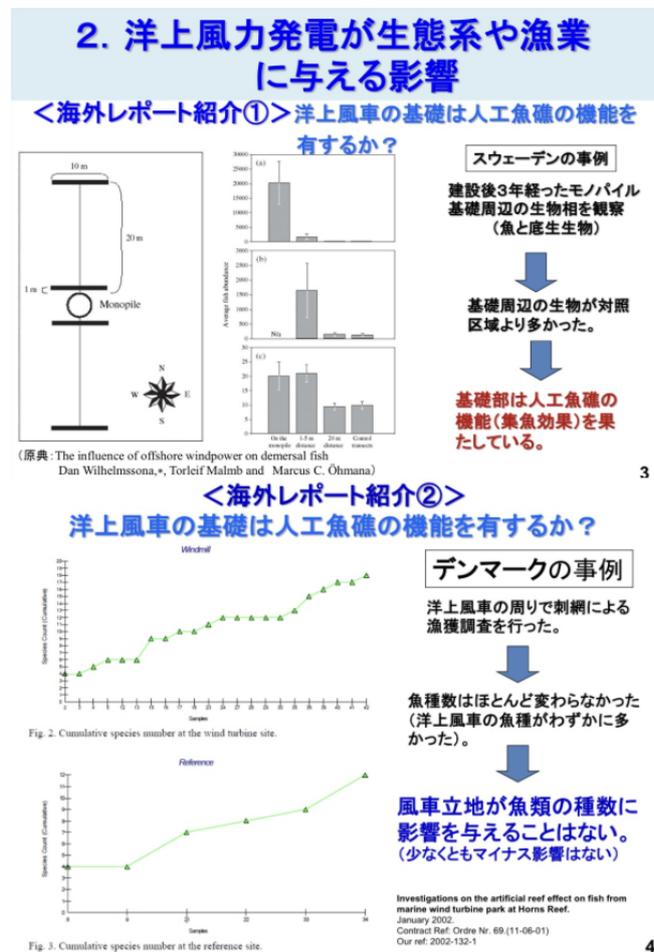


図2 洋上風力発電が持つ集魚効果の調査結果

## 【漁業活動への影響】

洋上風力発電が漁業に与える影響について、先ほどの魚への影響から分かるように洋上風車の建設中は騒音なども含め少し漁獲量が減少するなどがあるかもしれないが、建設が終わると集魚効果があることから漁獲に良い影響があると考えられる。他にも漁業という活動に与える影響として、漁船の操作の時に邪魔になるなどの影響が懸念されるが、それも漁業関係者との話し合いの結果邪魔になりにくいところに風車を立てるため、あまり大きな影響にはならないように感じられる。良い影響としては、洋上風車に測定器具やカメラを取り付けることで漁業の助けになるというものがある。例えば経済産業省と国土交通省が想定するものとして、「洋上風車の基礎部や浮体部、浮体式サブステーション等に各種センサー類を搭載し、発電設備を観測プラットフォームとして活用する」「発電設備が立地する海域周辺の海況情報（水温、流向・流速、波高、風向・風速等）を、漁業者等の携帯電話・スマートフォンにリアルタイムで提供する」など漁業活動の効率化に役立つものがある。他にも、「海上および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」「密漁監視を主としつつ、通常の漁業や海上作業における安全のための監視を行う」などといった安心や安全のためのものも想定されている。よって、洋上風力発電は**漁業のデジタル化の手助け**をすることができると思われる。

## 【まとめ】

上記2つのように洋上風力発電が漁業に与える影響には良い面・悪い面両方があるが、漁業にとって洋上風力発電によって得られる利点を享受する意味とは何なのかについて考えていく。

現在の漁業が抱える問題として「高齢化」「後継者不足」「水産資源の減少」「不確実性」がある。特に洋上風力発電施設が置かれる沖合側では、実際に行くまで海の様子がわからないため気象や天候に左右される漁業での「不確実性」というものが大きくなっていく。それを洋上風車に取り付けたセンサーやカメラなどで把握し、デジタル化することで安定化を図ることができる。その他にも洋上風力発電事業に関する海洋調査や事業関係者の海上移動のために地元漁業者を雇用し、収入を安定させることができる。さらに、国から漁業者への支援により漁業に関する燃料費や保険料の補助・補填、漁具等の改良・購入を行うことによって、漁業経営への負担を軽減することができる。

このように、漁業にとって洋上風力発電を行うことの意味として「**安定化**」という効果が大きいと考えられる。

## 〈2.3 企業・有識者訪問〉

### (1) 銚子市漁業協同組合 ～洋上風力発電 漁業者側からの視点～ （訪問日時：11月7日）

訪問目的：これまで述べてきたように洋上風力発電を行うには漁業者との連携が不可欠である。銚子市では、初期の段階から洋上風力発電事業が行われており、かつ大きな漁場があることから、地域・漁業団体としてどのように洋上風力発電をスムーズに進めてきたのか、どのように漁業との連携・共存を図ってきたのか、実際に洋上風力発電施設ができてからの漁業の変化はあったのか等についてについてお話を伺えると考えた。



図3 国が想定する洋上風車の活用事例

① 銚子市として洋上風力発電事業に参加しようとなった時に反対意見は出たのか？

初めに東京電力が1基建てるとなった時、漁業協同組合として行うという判断だったため、多少反対は出たものの、一定期間だけという条件で妥協して行った。その結果漁業にも大きな影響はなく、その上魚礁のような良い傾向も見られたため、政府の入札プロセスを経て、三菱商事グループが新たに31基建設する計画が決まり、その事業が今進んでいる。

許可を得られなかったため、  
掲載できません。

銚子市漁業協同組合の方々と

② 実際に洋上風車ができてから、変化はあったのか？

#### ● 漁業者側の観点

銚子市では元々陸上風車が多く建っていたため、よく取り上げられる騒音や振動の問題はほとんどなく、部品やゴミが落ちてくるというようなものもなかった。一方で漁業者からは魚が増えているといった意見が上がっている。定点測定しているわけではないので統計的ではないが、漁業者の体感として取れる魚は増えているという。

また、そもそも洋上風力発電は漁業者（行政）側の了解のもと行っているため、予め懸念点は話し合っ対策しているので、大きな問題はほぼ発生しない。

#### ● 地域経済の観点

他県に先駆けて洋上風力発電事業を行なっているため、洋上風力発電について考えている地域から多くの視察が来て、それによる経済効果は少なからずある。

また、風車の固定資産税を得られることや、風車をメンテナンスしたり漁業と洋上風力発電の共生・調整をしたりするための会社を銚子市内に建てたことによる雇用の増加や経済的な地域への還元も大きい。またローソン等、三菱商事グループの様々な企業と連携した取り組みが増えるなど、30年という長い事業だからこそその地域振興といったメリットもある。

③ 以上のように銚子市で洋上風力発電事業がうまく行った理由は何なのか？

銚子市では事業を漁業関係者主体で行ったので、反対意見が出やすい漁業者が事業者と直接話し合いができ、事業への不安をしっかりと共有・対策することで円滑に事業を進められたことが大きい。一方で行政が主体で行ってしまうと、反対意見を持った漁業者の不満が十分に解決できないまま進んでしまい、互いの意見に軋轢が生まれ滞りやすいと考えられる。

また、地形的に銚子市の海は遠浅なので、遠くに安定して風車を建てることのできることで、騒音振動などの問題が生まれにくかったこともある。これには元々銚子市に陸上風車があったということも関係している。

さらに、新しくできた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（以下「再エネ海域利用法」）により、今までは県が風車と場所を借りていたことによる設備投資に対してのリスクが高かったのが、30年間保証という資金援助を行ってくれることで始めやすくなったことによる効果も大きい。

取材を通して、洋上風力発電を進めるためには国からの事業に対する資金面の援助や地域住民の不安への対策が重要だと改めて感じた。さらに、事業をより円滑に進めていくためにはやはり漁業者との話し合い・連携が大切だということが分かったため、スクリーニングの際に「漁業者との関係」を考慮した。

## (2) 経済産業省 資源エネルギー庁 ～洋上風力発電 行政の視点～ （訪問日時：11月8日）

訪問目的：現状洋上風力発電は一部の地域でしか行われていない。そこで事業を主導している経済産業省の方にお話を伺うことで、今後の事業展開や現状の課題などについて詳しく知ることができると考えた。

① 洋上風力発電事業を進めるに当たって、反対意見にはどういったものが出たのか？

まず事業を進める時は、漁業者の意見が最優先。また、断固とした反対意見というよりは、まだ馴染んでいないものであるのが懸念に近いもののほうが多かった。昔から陸での風力発電に馴染みがある地域における事業を先行して行うことで、理解を得られやすかった。

② 「人工魚礁になりうる」という論点についてどう考えているか？

実際すでに洋上風力発電事業が行われている五島では魚が基礎部分に集まっているという報告があるため、基礎部分が人工魚礁となることは確かであるが、それによって集まった魚に稚魚が食べられてしまうのではないかと懸念はある。

③ 現在だと洋上風力発電を実施できる地域は限られていると思うが今後より事業を進めるためにどのようなことを考えているか？

日本の海は急に深くなることがあるため、現在は浮体式を推進している。しかし、現在の浮体式風車は小型のものが多いため大型化に向けて開発中である。

また、地域の拡大についてはまず住民のことが第一であり、事業の一環として資金を地域の発展のためにつかうなど、住民にとっての利益を生む手段まで担保していることを踏まえて地域の将来像を話し、理解を得ることから始まる。陸上風力発電では、事業者のみでエリアなどの大部分について決めるが、洋上風力発電では、エリアと事業者を国が決めるという形になっているため、漁業と共存するということはあくまでも「前提」である。

さらに、洋上風力発電事業を行うポテンシャルはあるがまだ名乗りが出ていない地域には行政として働きかけや支援を行っている。

④ 事業が一周期終わった30年後はどうなるのか？

正直まだ分からず、終わった後に地域・事業者・行政が話し合っで決めるしかない。

また、範囲をEEZ（排他的経済水域）まで広げると、都道府県という枠組みで捉えることができないので、法整備を含め議論が必要になる。

洋上風力発電はまだ黎明期で、事業者がそれぞれで調整・調査をしており、非効率的であるためこれからは国が調査等についても主導する「セントラル方式」での制度づくりが重要になる。

⑤ 日本企業は今後洋上風力発電事業にどのように関わっていくか？

風車のブレード部分などの大きなものはヨーロッパなど海外が先行しているため、日本企業が強い力を持つことは難しいが、日本の強みとして造船などの「浮体技術」があり、その部分で今後海外と競争していくことが大事である。

また、地元企業が部品製造に関わり、グループの一員となるためのマッチング支援のようなものを国・都道府県で行おうと考えている。

取材を通じて、今後洋上風力発電事業を進めていくためには法整備を含めた事業の方式の整備や、製造業としての日本企業の参入が重要になってくることが分かった。



経済産業省 資源エネルギー庁の方と

### (3) 三菱商事洋上風力株式会社 ～洋上風力発電 事業者の視点～ （訪問日時：12月25日）

訪問目的：実際に事業を進めているのは事業者であるため、事業を手掛けている三菱商事洋上風力の方にお話を伺うことで、地域住民や漁業者との話し合いや今後の事業展開について具体的な話を聞けると考えた。

また、三菱商事さんは銚子市で行われる洋上風力発電事業の事業者でもあるため、銚子市漁業協同組合さんでの話と関連付けて学べると考えた。

#### ① 洋上風力発電事業に参入したきっかけは何だったのか？

三菱商事で営業体制の変更が行われるなかで、今後注力すべき10の事業分野の一つとして電力事業を掲げ、その中でも注力分野の一つとなるのが洋上風力発電事業である。三菱商事では10年ほど前からヨーロッパで洋上風力発電事業を手掛けており、他社と比べ、事業の知見を蓄積することができたと考えている。日本でも発電・電力の自由化が進む中、その技術や経験を活かして洋上風力発電事業を行うこととなった。



三菱商事洋上風力株式会社の方々と

#### ② 洋上風力発電が海の環境に与える影響についてどう考えているか？

五島や銚子で実際に洋上風力発電を行ってきて、実際に洋上風力発電の基礎の部分などに付着した藻に集まる魚が確認されており、魚礁効果があることは確認されている。しかし、それを公にしてしまうと密漁を誘発する懸念もあるため、情報の取り扱いには慎重に行う必要がある。ただ、洋上風車があることで、メンテナンス業務や風車へのカメラ・センサー等の設置を通じた監視効果は期待できる。また、そのカメラ・センサーなどによる漁業のデジタル化も想定される。

#### ③ 洋上風力発電事業を進めていく中で漁業者との提携はどのような形で行ったか？

漁業者との話し合いを重ね、洋上風力発電事業を永続的に続けるためにも、事業による地方創生をしようということになった。具体的に「持続可能な漁業支援体制の構築」「地域産業の振興と雇用の創出」「地域力向上への貢献」を行うということで、三菱商事は銚子・秋田に支店を建てた。また、そのために地方でのサプライチェーン構築や漁業者たちが立ち上げた会社との連携を行なっている。また、すでに使われなくなった港湾を再整備してメンテナンスなどの拠点にするといった取り組みもしている。

#### ④ 洋上風力発電を進めていくことについてどう考えているか？

現在日本はエネルギー自給率13.4%（2021年）とかなり低くなっており、電気自動車などの販売を進めていってもその電気を作るために二酸化炭素を放出しているの、効果が小さい。一方洋上風力発電は再生可能エネルギーであり、原料を海外に頼る必要もないためクリーンかつ持続可能な発電方法だと言える。

また、日本は遠浅の海が少ないため浮体式洋上風車の方が将来性が高い。しかし、漁業・地域との共存が大前提であるため、漁業方式によって風車の様子を柔軟に変えていく必要がある。海外では浮体式洋上風車の近くで海藻の養殖などを行なっているところもあり、事業を進めていくうちに活用方法も見つかっていくだろう。

取材から、日本で強く求められる考えである漁業者・地域住民との共生という考えや、それに伴う地方創生への取り組みを知ることができた。また、海外での事例を通じて洋上風力発電の将来性・将来像を知ることができた。

## 〈2.4 洋上風力発電の普及がもたらす社会変化〉

洋上風力発電が推進されることによって、私たちの生活・日本に起こる変化について考える。

### (1) 地域振興

洋上風力発電施設が存在することによって「再生可能エネルギーに関する環境資源・環境学習の場としての活用」「地域イベントや賑わい創出への協賛」「人材育成および技術開発に係る企画・支援」「漁業協同組合や周辺住民による事業参画」を行うことができ、地域創生の一助となる可能性があると考えられる。発電業者、漁業者を含む地域住民のどちらの立場でもwin-winの関係でいられると思われる。しかし、お互いの立場を理解し合うことが重要で、計画の初期段階から地域住民との対話を大切にすべきである。

## (2) 雇用の創出

洋上風力発電事業には多くの業種が関わってくる（ゼネコンやメンテナンス、海運など）ため、人出が多く求められ、新たな雇用が創出されることが見込まれる。しかも、長期的に行われる事業であるため、長い時間安定した雇用ができると考えられる。

## (3) 漁業への好影響

洋上風力発電施設に取り付けたカメラやセンサーを用いて海を観測・分析することによって、漁に出るタイミングや船の数などをある程度分かった上で漁に出ることができるようになる。また、カメラの設置によって安全確認や密漁防止の効果も期待できる。また、洋上風力発電事業を行っている海域での漁獲物に関して、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、販売促進を行うことで、地元の漁業・水産業を支援するという関係を構築できる。

## (4) クリーンな安定したエネルギー

洋上風力発電は再生可能エネルギーであるため二酸化炭素を排出せず、それによってパリ協定の目的に沿った地球温暖化の抑制をすることができる。また、安定して供給ができるエネルギーであるため電気代の変動が少なくなると考えられる。さらに、エネルギーを海外に依存せずに行われるようになるためエネルギーの安全保障の向上が期待できる。

## 〈2.5 洋上風力発電の市場〉

洋上風力発電の市場の将来予測や関わっている業種について考察を行った。

### 【洋上風力発電の市場の予測】

#### ① 世界市場の拡大予測

Precedence Researchの推計(2023)によれば、2022年の世界市場規模は33米ドル(4兆6766億円)となっているが、2030年に127.01米ドル(18兆832億円)、**2032年には179.41米ドル(25兆4154億円)**と、**約5.5倍に成長**する見込みであり、これは現在の規模を大きく上回っているため、市場の大幅な拡大が期待できる。

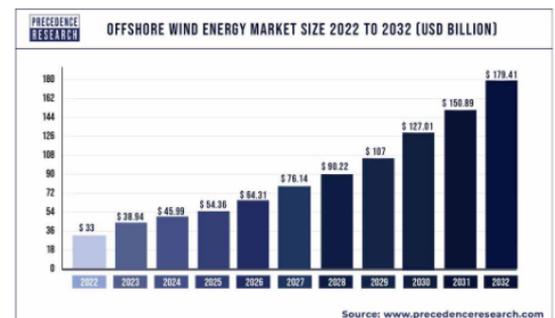


図4 洋上風力発電の世界市場の拡大予測

#### ② 日本市場の拡大予測

矢野経済研究所の予測(2020)によると、2020年度では20億円にとどまっている一方、2025年度には3970億円、**さらに2030年には9200億円と460倍にまで到達**するとしている。この原因として、洋上風力発電が1計画につき原子力発電所1基に相当する発電方法として注目が高まっていることが挙げられている。



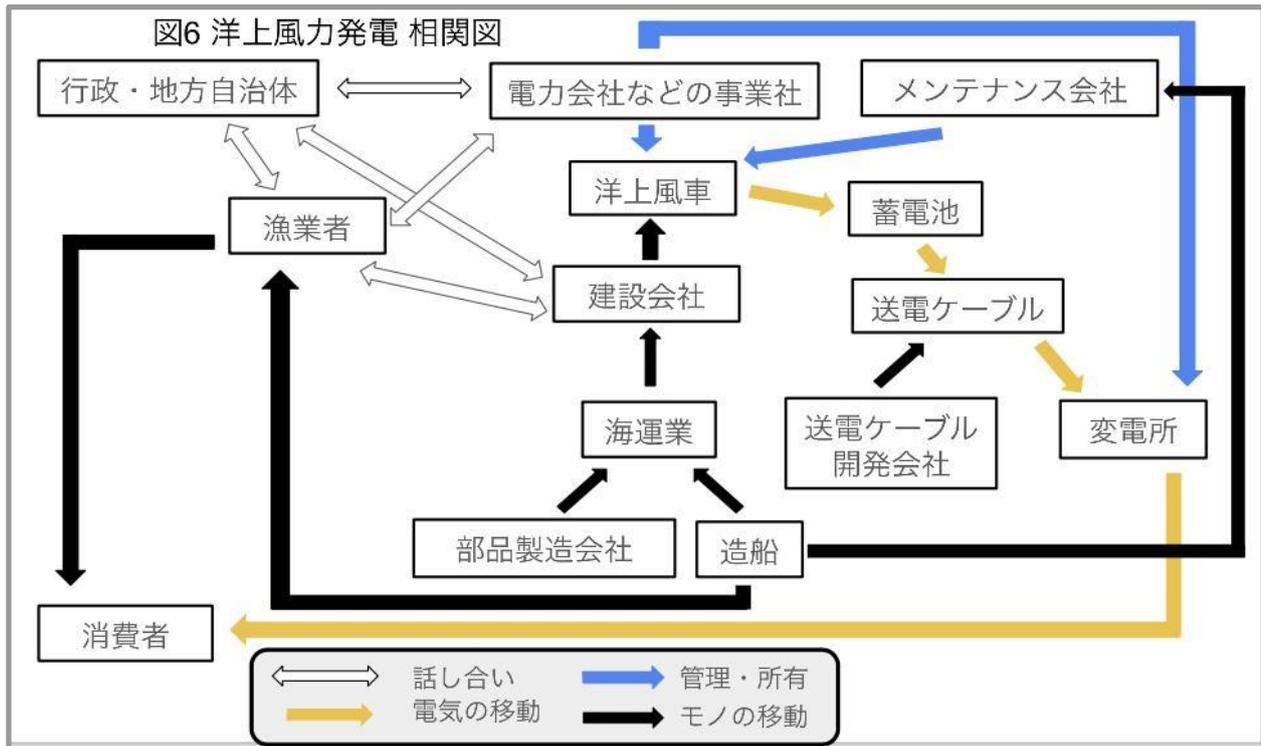
注1. 市場規模は、洋上風力発電設備の新設市場（資本費ベース）、発電市場（売電売上高ベース）、維持メンテナンス市場（O&M事業売上高ベース）を合計して算出した。  
注2. 2020年度以降すべて予測値

図5 洋上風力発電の日本市場の拡大予測

### 【洋上風力発電の関連業種】

洋上風力発電事業を行うために様々な業種が関わっており、それらの必要なモノやサービスを整理・把握しておくために視覚的に分かりやすく相関図にまとめた。

必要なサービス・モノ	業種	関連の仕方
洋上風車の部品製造	製造業（海外も含む） 造船業	ブレードなど風車そのものの部品製造 洋上風車の浮体部分の製造
風車の建設	海運業 建設会社	風車の部品の運送 部品を使っでの建設
風車の管理	電力会社 メンテナンス会社	洋上風力発電事業の総括 風車の設備点検
送電	蓄電池開発会社 送電ケーブル開発会社	発電した電気を溜めておく蓄電池の開発 変電所まで電気を送るケーブルの開発



このような相関図をもとに、以下のスクリーニングを行った。

### 3 スクリーニング及びポートフォリオ作成

#### 〈3.1 投資方針〉

まず、どのような方針でスクリーニング・ポートフォリオ作成を行うのかを考えることにした。

今回の洋上風力発電推進は国内を対象としたものなので、企業の選定は国内の企業のみとした。また、洋上風力発電事業は30年という長期のものである。そのため洋上風力発電事業が一段落し、事業としての成熟に近づくと考えられる現在から約30年後の2050年までの長期投資とし、前章で見たような洋上風力発電事業に関わる業種の企業を選定する。

日本の洋上風力発電事業に関連する企業を対象とした、2050年までの長期投資

#### 〈3.2 1次スクリーニング〉

先の図6「洋上風力発電 相関図」の様に、洋上風力発電事業には様々な企業が包括的に関わっている。

1次スクリーニングでは「電力・ガス会社」「海運」「製造」「事業者（商社）」という洋上風力発電事業に関係のある業種の中から、実際に洋上風力発電事業に関わっている・参入する可能性のある企業をQUICK Money Worldや日本経済新聞の業種検索を用いてリストアップした。その上で、少しでも洋上風力発電に関係している企業を選んでいった。その結果「電力・ガス・エネルギー会社」22社 「海運」4社 「製造」89社「事業者（商社）」6社 「その他洋上風力発電関連企業」6社 の合計127社がリストアップされた。その127社について次の2次スクリーニングを行うことにした。

### 〈3.3 2次スクリーニング〉

2次スクリーニングでは企業の洋上風力発電事業への適正を求めるために以下の方法を採用した。

#### (1) 洋上風力発電事業者

実際に洋上風力発電事業を行う事業者に対する採点では、今回のテーマでもある漁業との両立が必要なので**漁業への関連度**、そまそまの**洋上風力発電への関連度**の2つの点で考えた。また、それらは両立することが重要なのでそれを**掛け算**という形で反映させた。

#### 洋上風力発電への関連度 × 漁業への関連度

##### 洋上風力発電との関連度の評価

国内で2つ以上の事業に関わったことがある	10点
国内国外問わず2つ以上事業に関わったことがある	8点
国内で1つの事業に関わったことがある	7点
国外で1つの事業に関わったことがある	5点
事業に関わったことはない	2点

##### 漁業との関連度の評価

HPに漁業への取り組みに関する項目がある	10点
「(会社名) 漁業」で検索して漁業への取り組みが出てくる	8点
特に漁業への取り組みを行っていない	3点

#### (2) その他の業種

モノやサービスの販売を行う「電気・ガス・エネルギー会社」「海運」「製造」「その他洋上風力発電関連企業」に対する採点では、漁業への関連度ではなく海外企業との関係を項目に取り入れた。洋上風車の製造分野では海外が先行しているため、日本企業は海外企業との連携が重要になってくるため海外企業との関係を採用した。また、これらの企業は漁業者との共同作業を行う必要がないため、漁業との関連度を外した。そして、今回もどちらも必要不可欠なものであるため掛け算で採点を行った。

#### 洋上風力発電への関連度 × 海外企業との関係

##### 洋上風力発電への関連度の評価

洋上風力発電事業に参加したことがあり、それが主産業である	10点
洋上風力発電事業に参加したことがある	8点
洋上風力発電事業に参入することを公表している	6点

##### 海外企業との関係の評価

HPに海外の洋上風力発電事業に関する記述がある	10点
海外に拠点を持つ	8点
海外の事業に参入したことがある	6点

洋上風力発電の支えとなりうる技術を持つ	4点
特に洋上風力発電事業に関わったことがない	2点

特に海外との繋がりはない	2点
--------------	----

このような基準で1次スクリーニングで選定された127の企業についての評価を行った。先で述べたように洋上風力発電事業は数多くの業種が関わって初めて成立する事業であるため、2次スクリーニングでは各業種から約半分ずつ、点数が高い企業を選ぶということにした。その結果、「電気・ガス・エネルギー会社」6社 「事業者」6社 「海運」3社 「製造」35社 「その他洋上風力発電関連企業」3社 の53社を3次スクリーニングに進めることとした。

### 〈3.4 3次スクリーニング〉

3次スクリーニングでは具体的な事業内容や長期の継続、ESGの観点から企業の選定を行った。3つの観点の採用理由について以下に説明する。

#### (1) 事業内容 (洋上風力発電事業への適性)

事業内容については2次スクリーニングで「洋上風力発電への関連度」という”現在”の洋上風力発電との関わりについて採点を行ったが、ここではその企業が「これから」洋上風力発電事業を行うに当たってどれほど適しているかを評価する。評価基準として

- ① 研究開発費
- ② 共同事業数

の2つを採用し、その合計点に2次スクリーニングの得点を掛け合わせることで、企業が洋上風力発電に将来まで関わっていく可能性を測る。この2つを採用した理由として、現状洋上風力発電施設は大型化や効率化に向けて開発中であり、多くの研究が必要になるため、研究開発費を項目の一つとした。また、洋上風力発電は多くの企業間での共同事業であるため、共同事業の経験を項目に入れた。

#### (2) 長期視点 (成長性・将来性)

我々の投資方針は長期のものであるため成長性・将来性が重要になってくる。それを評価する方法として

- ① 株価の上昇余地
- ② 創業年数

の2つを採用した。

株価上昇の余地とは、将来的に企業の価値が現状よりもどの程度上がりうるのかということである。洋上風力発電が拡大していった未来に企業価値が大きく上昇しうる企業に点数が多くつけられるように設定した。同業種の最高株価が将来的に上昇しうる少なくとも最低値で、それ以上に上昇しうるが最小でもここまで上昇しうると予測され、これを「上昇余地」とみなした。

創業年数を取り上げた理由は、本格的に確固たる事業体制を築けていない起業から年数の浅い起業が今後洋上風力発電の拡大に伴い成長しうると考えたからである。創業年数の浅い企業が点数が高くなるように設定した。

#### (3) ESG

長期投資であるため、持続力のある企業に投資していくことが重要になってくる。また、今回のテーマが環境に大きく関わることであり、それら进行评估するためにESG投資の観点を採用した。具体的な項目として

- ① 気候変動 (E)
- ② 女性活用 (S)
- ③ 子育て支援 (S)
- ④ 若手社員数 (S)
- ⑤ 健康経営 (S)
- ⑥ 不祥事 (G)

の6つで評価を行った。

評価項目		配点	点数	基準	概要・採用理由
事業内容 (洋上風力発電事業への適正)	研究開発費	10	10	研究開発費が前年度よりも多い	研究開発費が継続的に出されているか 洋上風力発電を進めるためには多くの研究開発費が必要になるため
			8	前年度の90%よりも多い	
			6	// 70%よりも多い	
			4	// 50%よりも多い	
	共同事業数	10	10	国外で行ったことがある	共同事業をスムーズに行えるか 洋上風力発電は多くの業種が関わってくるので共同事業の経験が重要になるため
			6	国内で行ったことがある	
	2次スクリーニングの得点	×2	×2	2次スクリーニングで100点以下80点以上	事業がどれほど洋上風力発電に関わっているか、役立つか 2次スクリーニングの結果を反映させるため
			×1.5	// 80点未満60点以上	
			×1	// 60点未満	
	最大得点		40点		
長期視点 (成長性・将来性)	株価上昇余地	10	10	同業種の最高株価の半分以下	株価の上昇がどれほど見込まれるか 現在の株価が低い企業ほど上昇余地があると考えられるため
			8	// 60%以下	
			5	// 80%以下	
			3	// 80%より上	
	創業年数	10	10	創業年数10年以下	創業してからどれほど経っているか 年数の浅い起業ほど今後洋上風力発電の拡大に伴い成長しうると考えた
			7	// 30年以下	
			5	// 50年以下	
			3	// 50年より上	
最大得点		20点			

E S G	気候変動 (E)	10	10	SDGs宣言をしている	気候変動に対してどれだけ対策をしているか 今回のテーマが脱炭素と深く関わっているため
			7	HPに脱炭素に関する項目がある	
			5	脱炭素の取り組みを行っている	
	女性活用 (S)	4	4	プラチナえるぼし取得	女性が活躍できる職場か 今後は男女平等参画が重要になるため
			2	えるぼしを取得	
	子育て支援(S)	4	4	プラチナくるみん取得	子育て支援が充実しているか 多様な意見を取り入れるには子育て支援が重要であるため
			2	くるみん取得	
	若手社員 (S)	3	3	ユースエール認定企業である	若手社員に対して手厚いか 多様な意見を聞き、企業が長く続くには若手社員が必要なため
	不祥事 (G)	4	4	役員に社外監査役がある	どれだけクリアな企業か 不祥事があった場合は信頼が落ちてしまうため
			-3	過去5年間に不祥事があった	
最大得点	25点				
合計最大得点	85点				

この計85点で採点を行い事業者とそれ以外の業種からそれぞれ上位約半分、「電気・ガス・エネルギー会社」3社 「事業者」4社 「海運」3社 「製造」16社 「その他洋上風力発電関連企業」3社 の計29社を3次スクリーニング通過とした。

### 〈3.5 4次スクリーニング〉

4次スクリーニングを行うにあたって、今回は2050年までを目標とした長期投資であるため、財務の「安定性」を重視したスクリーニングを行なった。そして、その安定性を保証するためのものとして「収益性」も評価の対象に入れた。また今の株価水準が将来的に上昇余地があるかどうかという観点から、割安性も採用した。成長性の評価は短期的なものになってしまうため、今回は取り入れなかった。すでに述べている通り、洋上風力発電は長期事業であるために安定性が重要になってくるので、「安定性」「収益性」の配点を高くした。

評価項目		配点	点数	基準	概要
安定性	株主資本比率	15	15	70%以上	総資産（負債+株主資本）に占める株主資本の割合を表す。 高いほど財務安定度が高い。
			10	50%以上70%未満	
			6	30%以上50%未満	
			3	10%以上30%未満	
	DEレシオ	15	15	1倍未満	有利子負債が自己資本の何倍かを表す。 低いほど財務安定度が高い。
			10	1倍以上1.5倍未満	
			6	1.5倍以上2倍未満	
			3	2倍以上3倍未満	
	FCF	15	15	1000億以上	企業が日々の運営と投資活動の後に残るキャッシュ(現金及び現金同等物)を示す。 高いほど財務安定度が高い。
			10	100億以上1000億未満	
			6	0以上100億未満	
	最大得点		45点		
収益性	ROA	10	10	15%以上	当期純利益を総資産で割ったもので、総合的な収益性を示す。 高いほど収益性が高い。
			7	10%以上15%未満	
			5	5%以上10%未満	
	ROE	10	10	15%以上	企業が株主から預かった資本をどのくらい効率的に使って稼いでいるかを示す。 高いほど収益性が高いが、負債が多いと上がりやすい
			7	10%以上15%未満	
			5	5%以上10%未満	
最大得点		20点			
割安性	PER	5	5	10倍未満	株価が「1株当たりの当期純利益（単に1株当たり利益、1株益ともいう）」の何倍になっているかを示す。 低いほど割安。
			3	10倍以上15倍未満	
			1	15倍以上20倍未満	
	PBR	5	5	0.5倍未満	株価が直前の本決算期末の「1株当たり純資産」の何倍になっているかを示す。 低いほど割安。
			3	0.5倍以上1倍未満	
			1	1倍以上1.5倍未満	
最大得点		10点			
合計最大得点		75点			

7つの項目から多面的に企業価値に関する評価を行ったので、各項目1つのみが高いだけでは点数が高くないようになっている（負債を多くしてROEが高くなっても株主資本比率で低くなるなど）。

### 〈3.6 最終スクリーニング〉

ここで、4次スクリーニングにおいて財務指標をもとに点数付けをした。これらの点数に私たちのテーマである「洋上風力発電と漁業」という観点を付加し、最終的なポートフォリオとしたい。ここで、その最終指標として、以下の4つの選択肢から最も相応しいもの考えた。

- ① 3次の点数と4次の点数を足した160点で全ての業種の中の上位20社を選出
- ② 3次の点数と4次の点数を足した160点で各業種から数社ずつ上位を選出
- ③ 3次の点数と4次の点数を掛けた6375点で全ての業種の中の上位20社を選出
- ④ 3次の点数と4次の点数を掛けた6375点で各業種から数社ずつ上位を選出

これらの選択肢について班内で話し合った結果、「『事業者』3社 『海運』2社 『電気・ガス・エネルギー会社』2社 『製造』11社 『その他』2社」を、「④ 3次スクリーニングの点数と4次スクリーニングの点数を掛けた6375点での各業種から数社ずつ上位を選出」の方法で選ぶこととした。

洋上風力発電事業はさまざまな業種が関わる大きな事業であり、投資先があるひとつの業種に固まってしまうとそれらに過剰に投資され、事業全体の成長への貢献が減少してしまう。そのことを避けるために、投資先を各業種ごとにバランスよく選出することが重要であると考えた。

また、ほかにも4次スクリーニングの指標のひとつであるROAは業種ごとに平均値が異なり、異業種間での比較が難しいという点からも、業種ごとに選別した。

演算として乗算を用いた理由としては、加算での比較より3次4次で安定的な点数をとった企業を評価することができ、3次の評価「洋上風力発電への取り組み」と4次の評価「投資における安定性」のどちらも優れた企業を選ぶためである。また、加算では倍率調整などの作業が必要だが、乗算ではそれが不要だという理由もある。

以下が最終的に選んだ20社である。

銘柄番号	銘柄名	スクリーニング点数			業種
		2次	3次	4次	
8058	三菱商事	80	62	57	事業者
9532	大阪ガス	80	62	33	
8002	丸紅	100	62	57	
9104	商船三井	80	58	68	海運
9107	川崎汽船	64	49	73	
1605	I N P E X	64	56	58	電気・ガス・エネルギー会社
9533	東邦ガス	64	50	46	
6501	日立製作所	80	53	51	製造
5801	古河電気工業	64	58	39	
1801	大成建設	80	63	38	
1802	大林組	64	53	52	
1803	清水建設	80	66	47	
5802	住友電気工業	80	68	52	
5411	J F Eホールディングス	64	58	54	
1963	日揮ホールディングス	64	56	51	

5076	インフロニア・ホールディングス	64	51	49	その他洋上風力発電関連企業
1888	若築建設	64	53	51	
6814	古野電気	80	55	37	
9755	応用地質	48	46	33	
4825	ウェザーニューズ	60	37	35	

### 〈3.7 金額配分〉

金額配分に関しては、よりローリスクハイリターンなポートフォリオを組むために4次スクリーニングの結果が良い企業、つまり将来を見据えた時により安定しているだろうと思われる企業に多く金額を割り当てるべきだと考えた。

そこで、初めの200万円は4次スクリーニングの結果をドント式で1万円ごとに割り当てることとした。

次に、さらに200万円を各企業の3次・4次スクリーニングの合計点から一律00点（00は各項目での最低点の和）引いた点数の比で配分した。

最後に残りの100万円をポートフォリオ理論を用いて、最小リスクとなる組み合わせで配分を行った。

このような方法を採用した理由として、我々が最終スクリーニングで残した20社はどれも洋上風力発電の推進に貢献出来る企業である。そのため、ただスクリーニングの点数比で配分してもそれほど差が出なくなってしまう。そこでドント式で配分することによって得点率の割合に比例した配分を取りつつ点数に差をつけることができると考えた。

また、最終スクリーニングで残った中でもより安定していて投資リスクの少ない我々の理想とする企業により点数を配分するために3次・4次の点数からも配分することにした。4次スクリーニングのみよりも項目数が多くなるため、それぞれの項目の最低点を引いた値ならば、その分点数の高い企業が浮き彫りになり、比での差がつきやすくなると思い、その比を取ることにした。

最後にポートフォリオ理論を用いて最も効率的な分配を行うことでポートフォリオ全体としての安定化を図った。

200万、200万、100万とした理由については、我々がこのレポートのテーマに沿って行ってきたスクリーニングの点数に多く割り当てることで理想のポートフォリオの近づかせ、それに安定性を持たせることに、スクリーニングの点数での分配よりも少ない額を用いようと考えたためである。

#### (1) ドント式による配分

まず、ドント式による配分をプログラミングを用いて行った。ドント式とは、各企業の4次スクリーニングの点数をそれぞれ1,2,3,4・・・と正の整数で割っていき、得た商の大きい順に金額を配分する方式である。日本では、比例代表制の選挙で用いられる方法で、死票が少ないという特徴がある。単純に点数比で行なってしまうと分母が大きいために1点の重みが小さくなってしまふ。そこでドント式で行うことによって割る整数が大きくなるほどに1点がもたらす価値が重くなると考え、ドント式を採用した。

#### (2) 差とその比による配分

次に、3次スクリーニングと4次スクリーニングの合計点から最終20社の中での各項目の最低点の和を引いた値の比で配分を行った。ただし、「不祥事」はそのままの方が差が出やすいため、減点対象としなかった。以下が各スクリーニングの減点である。

##### ①3次スクリーニング

項目	研究開発費	共同事業	2次スクリーニングの点数	株価上昇余地	創業年数	気候変動	女性活用	子育て支援	若手社員	計
減点	6	6	×1	3	3	5	0	0	0	23

## ②4次スクリーニング

項目	株主資本比率	DEレシオ	FCF	ROA	ROE	PER	PBR	計
減点	6	10	0	0	0	0	0	16

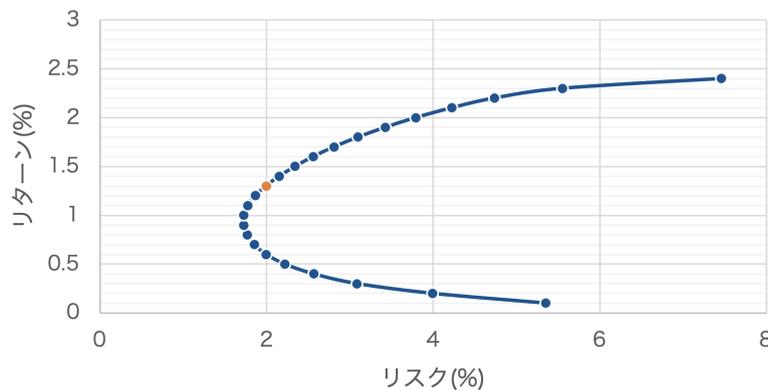
この減点を用いて点数比による金額配分を行った。

## (3) ポートフォリオ理論に基づく配分

最後にポートフォリオ理論に基づく金額配分をExcelを用いて行った。以下がその手順である。

- ① それぞれの銘柄について2014年1月から2023年11月までの月次終値から前月比騰落率を求め、その平均をその銘柄のリターンとした。
- ② 前月比騰落率の標準偏差を求め、それをその銘柄のリスクとした。
- ③ 前月比騰落率に基づいて、COVARIANCE.S関数を用いて分散共分散行列を求めた。
- ④ ここで以下の式に従ったシートで、リターンを0.1から0.1ずつ増やした時、それぞれ最小となるリスクの値をソルバー機能を用いて求め、図の効率的フロンティアを求めた。
- ⑤ それぞれの点について、原点と結んだ直線の傾きが大きいほどリスクに対するリターンが大きいと言えるため、図に橙色でプロットしたリスク1.9934%、リターン1.3%のポートフォリオを採用した。

## 効率的フロンティア



ポートフォリオ名は洋上風力発電と漁業が共生し、広まっていくであろう未来への意味を込めて、「For the future of wind and fish」とした。

## ポートフォリオ名: For the future of wind and fish

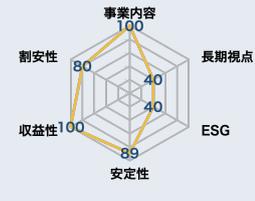
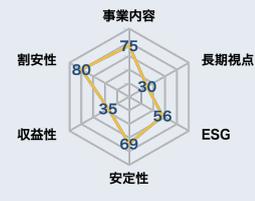
以下が最終的な金額配分である。

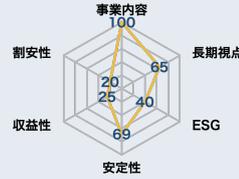
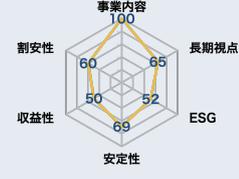
銘柄番号	銘柄名	ドント式	差と その比	ポートフォリオ 理論	合計	構成比
8058	三菱商事	120,000	122,418	79,379	321,797	6.436%
9532	大阪ガス	70,000	85,692	50,913	206,605	4.132%
8002	丸紅	120,000	122,418	57,880	300,298	6.006%
9104	商船三井	140,000	133,129	36,095	309,224	6.184%
9107	川崎汽船	150,000	127,008	34,492	311,500	6.230%

1605	INPEX	120,000	114,767	31,191	265,958	5.319%
9533	東邦ガス	90,000	87,223	21,060	198,283	3.966%
6501	日立製作所	100,000	99,464	58,510	257,974	5.159%
5801	古河電気工業	80,000	88,753	14,850	183,603	3.672%
1801	大成建設	80,000	94,874	62,102	236,976	4.740%
1802	大林組	110,000	100,996	63,639	274,635	5.493%
1803	清水建設	100,000	113,236	47,239	260,475	5.210%
5802	住友電気工業	110,000	123,948	25,304	259,252	5.185%
5411	JFEホールディングス	110,000	111,706	16,217	237,923	4.758%
1963	日揮ホールディングス	100,000	104,055	0	204,055	4.081%
5076	インフロニア・ホールディングス	80,000	78,041	239,245	397,286	7.946%
1888	若築建設	110,000	99,464	47,951	257,415	5.148%
6814	古野電気	70,000	81,102	35,786	186,888	3.738%
9755	応用地質	70,000	61,209	27,603	158,812	3.176%
4825	ウェザーニューズ	70,000	50,497	50,544	171,041	3.421%

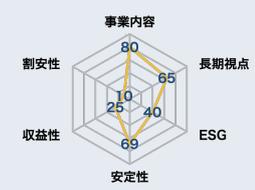
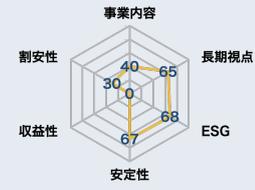
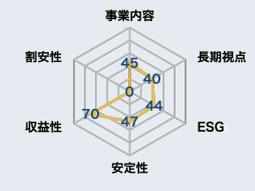
## 4 ポートフォリオ紹介

銘柄番号	銘柄名	業種	スクリーニング得点		投資金額 (円)	構成比
			3次	4次		
8058	三菱商事	事業者	62	57	321,797	6.436%
<p>日本有数の総合商社であり、幅広い事業分野をもつ。先駆けて電力自由化が早く進んでいたヨーロッパでオランダの事業者と連携しながら事業を拡大するなど、洋上風力発電に関しては草創期から関わる。日本では、銚子沖、秋田県由利本荘市沖、秋田県能代市・三種町・男鹿市沖での着床式洋上風力発電事業に携わる。</p>						
9532	大阪ガス	事業者	62	33	206,605	4.132%
<p>近畿地方で事業を展開するガス会社。ガス事業にとどまらず、LNG や電気の供給・販売も行っている。三井物産ほかとコンソーシアムを形成し、秋田市沖、五島市沖、新潟県村上・胎内市での事業に関わる。同コンソーシアムにて、秋田県立大学秋田大学との産学連携を図る覚書、協定書を締結し、地域活性化にも注力する。</p>						

8002	丸紅	事業者	62	57	300,298	6.006%
<p>総合商社の一つであり、広範な事業分野を持ち、事業投資や資源開発をも行う。三菱商事と同様に早くからイギリスの Seajacks 社の買収など事業に関わる。国内では実証実験に参加し秋田港・能代港沖での事業者として選定された。これらは着床式だが、スコットランドでの事業を足がかりとした浮体式の技術が期待される。</p>						
9104	商船三井	海運	58	68	309,224	6.184%
<p>総合海運企業として海を中心とした社会インフラに携わる。海運業にとどまらずクリーンエネルギー事業、不動産事業にも関わる。ヨーロッパの企業と連携するほか、台湾大彰化洋上風力発電所におけるメンテナンス時の技師のための居住空間を提供する Service Operation Vessel を竣工した。これはアジア初の新造SOVである。</p>						
9107	川崎汽船	海運	49	73	311,500	6.230%
<p>国内 3 位の海運業者であり多くの専用船を製造し、日本で初めて自動車専用船を導入した。新しく合併会社としてケイライン・ウインド・サービス株式会社を設立し、川崎近海汽船の保有していた洋上風車の組み立てを対象として製造されたオフショア支援船 (OSV) "あかつき"・"かいこう"を活用するなどして事業に関わる。</p>						
1605	INPEX	電気・ガス・エネルギー会社	56	58	265,958	5.319%
<p>石油・天然ガスを主軸とするエネルギー会社。しかし、クリーンなエネルギーの生産に取り組み、水素・アンモニア発電、洋上風力発電、地熱発電などその範囲は多岐にわたる。五島沖での洋上風力発電事業にも合同会社のひとつとして携わり、オランダや英国での企業株式取得などエネルギー会社として積極的に関わっている。</p>						
9533	東邦ガス	電気・ガス・エネルギー会社	50	46	198,283	3.966%
<p>東海地方において事業を展開するガス会社。商船三井、北陸電力とともに台湾における洋上風力発電事業に出資したほかヴィーナエナジー、四国電力とともに青森県沖日本海（南側）での洋上風力発電事業に関してコンソーシアムを設立し、ほか近隣地域の電力ガス会社と共に洋上風力発電事業に関わっていく姿勢を見せている。</p>						

6501	日立製作所	製造	53	51	257,974	5.159%
<p>世界でも有数な電機メーカー、その技術とデータを活用して社会イノベーション事業へと取り組んでいる。風力発電の発電機事業からは撤退し、ドイツメーカーの販売へとまわったが、浮体式洋上風力における変電設備、効率の高い電力輸送などの技術を提供するなど依然として洋上風力発電事業には電機メーカーとして関わる。</p>						
5801	古河電気工業	製造	58	39	183,603	3.672%
<p>電線やケーブルなどの生産を行う日本有数の非鉄金属メーカー。福島沖での浮体式洋上風力発電の実証実験に参加し、洋上風車と洋上変電所、変電所と陸上とのケーブルの設計などに携わり、今後成熟が進んでいくと見られる日本近海に適した浮体式での洋上風力発電について TLP 方式を提案し採択されるなど豊富な知見をもつ。</p>						
1801	大成建設	製造	63	38	236,976	4.740%
<p>スーパーゼネコンのひとつであり、国内外を問わず多くの建設工事に携わる。洋上風力発電では、フランスやノルウェーの企業と連携し、効率がよくコストの削減が見込め、特許がとれている浮体式洋上風車における基礎に用いる OO-STAR 方式を国内事業に適用することについて覚書を締結するなど連携力で事業に関わる。</p>						
1802	大林組	製造	53	52	274,635	5.493%
<p>スーパーゼネコンのひとつであり、建設事業にとどまらず開発・グリーンエネルギー・新領域にまで事業を広げる。丸紅主導の秋田港・能代港沖洋上風力発電事業に参加。洋上風車の組み立てなどに用いられる自己昇降式作業 (SEP) 船「柏鶴 (はっかく)」を建造。国内の気象・海象を前提とし、幅広い作業が可能である。</p>						
1803	清水建設	製造	66	47	260,475	5.210%
<p>スーパーゼネコンのひとつであり、中小の物件や神社・寺社建築に秀でる。2013年の福島沖での国の先導する実証実験に参加し、富山県入善洋上風力発電所、石狩湾新港洋上風力発電所などの洋上風力発電事業に参画し、建設には新しく建造された洋上風車組み立て用の世界最大級の SEP 船「BLUE WIND」が用いられている。</p>						

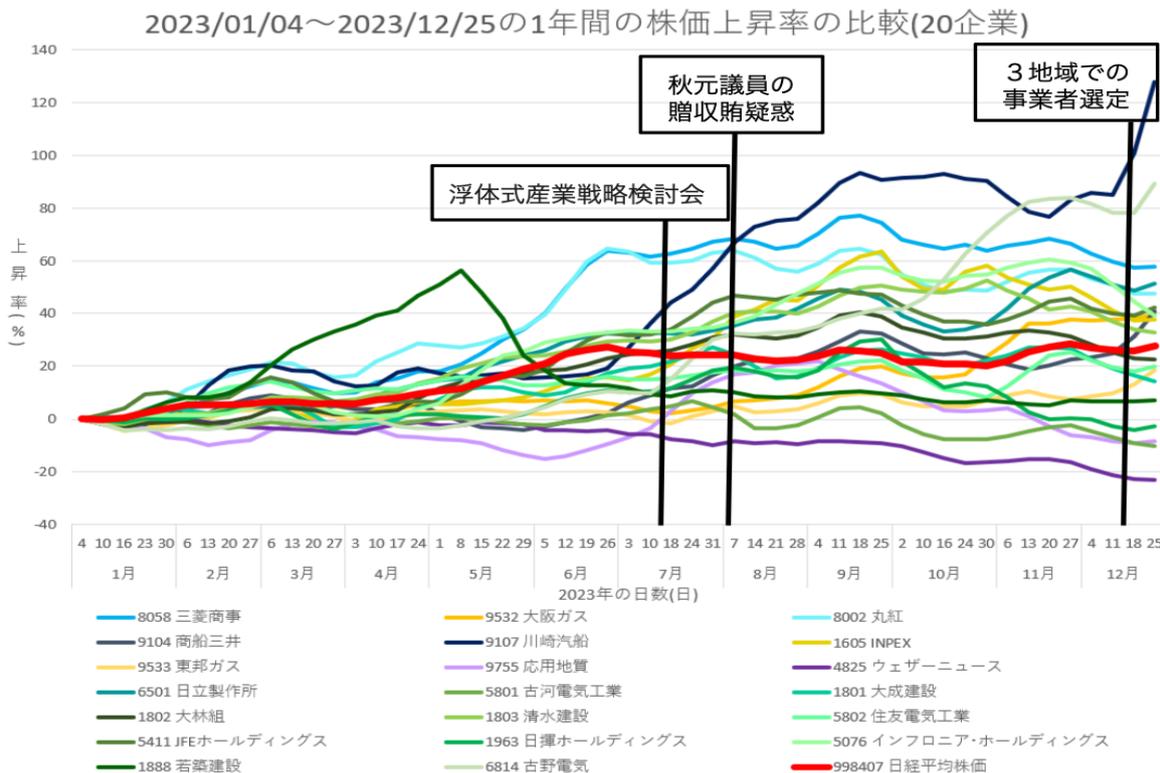
5802	住友電気工業	製造	68	52	259,252	5.185%
<p>電線やケーブルなどの生産を行う日本最大の非鉄金属メーカー。日本での適用が見込まれる浮体式洋上風車に不可欠な海中での波の力に耐えるダイナミックケーブルを開発、また Seaway7 社と協業に合意し、一環した建設体型を備える。秋田港・能代港沖洋上風力事業を受注し、日本初の大型商用洋上風力施設を完工させた。</p>						
5411	JFE ホールディングス	製造	58	54	237,923	4.758%
<p>大手鉄鋼会社である JFE スチールほか、JFE エンジニアリング、JFE 商事を要する持ち株会社。富山県入善洋上風力発電所事業に出資したほか、JFE エンジニアリングがモノパイル式、ジャケット式の基礎部分の部品を JFE スチールの鉄を用いて製造する国内初のモノパイル式基礎製造工場を岡山県笠岡市に建設予定である。</p>						
1963	日揮 ホールディングス	製造	56	51	204,055	4.081%
<p>石油、LNGなどのプラント建設に長けた建設・エンジニアリング会社。日揮グローバル株式会社を擁するなど、海外との連携が強い。浮体式洋上風力発電推進懇談会の一員として、浮体式に関する知見を共有しており、日本国内ほか、台湾やベトナムなどのアジア諸国においても、より多くの受注を受けられるように備えている。</p>						
5076	インフロニア・ ホールディングス	製造	51	49	397,286	7.946%
<p>前田建設工業・前田道路ほかを前身とするゼネコンである。長い陸上風力発電の歴史を持つ日本風力開発を 2000 億円で買収し、子会社化すると発表。ゼネコンの強みである設計、建設分野と、日本風力開発の経験豊かな企画、売電、運営・維持管理分野が一社内で完結することで、事業全体を一貫して行える体制を整えた。</p>						
1888	若築建設	製造	53	51	257,415	5.148%
<p>海や河川、港など海洋土木工事にたける建設会社。CSS、若築建設、東光電気工事、日本 Geotechnology 社からなる新会社ジオマリンサービスを立ち上げ、アイルランドの Gavin &amp; Doherty Geosolutions と業務提携を結ぶ。また戸田建設他 6 社からなる SEP を共同保有する新会社を設立し、業界全体で連携して事業を進める。</p>						

6814	古野電気	製造	55	37	186,888	3.738%
<p>魚群探知機など海洋電子技術をもった電機メーカー。洋上風車に魚群探知機を取り付けるなど、洋上風車の魚礁作用を有効活用したサービスを提供した。日本郵船ほかと協業し、一貫した運行計画/管理、気象・海象サービスなど保守メンテナンスにおける日本初の海域管理システムの提供など、技術を生かし漁業との共生を図る。</p>						
9755	応用地質	その他洋上風力発電関連企業	46	33	158,812	3.176%
<p>日本最大手の地質調査会社である。大型の固定設備を必要としない洋上地質調査や風車の耐震設計、海底三次元地盤モデル化など、洋上風力発電事業に必要不可欠である建設海域の海底地盤調査を、独自開発したより効率的な技術をもって行い、地質調査会社としてよりスムーズな事業化を実現させることができる。</p>						
4825	ウェザーニューズ	その他洋上風力発電関連企業	37	35	171,041	3.421%
<p>お天気サイトとしては日本で最も会員の多い160万人の有料会員を持つサイトを提供する気象情報会社である。洋上風力発電事業における作業船の運行可否などを提供するサービス ANEMOI を提供しており、デンマーク Ørsted 社が先行利用したほか、実際に台湾における大彰化洋上風力発電所では ANEMOI が広く使われた。</p>						

## 5 株価値動きの考察

### 〈5.1 直近1年間の分析〉

洋上風力発電関連銘柄が最近どのような動きをしているのかについて考えるために、直近1年間についての分析を行った。



ここから、日経平均株価を上回っている企業とそうでない企業について考察する。上回っている企業は上から、川崎汽船、古野電気、三菱商事、日立製作所、丸紅、JFEホールディングス、商船三井、大阪ガス、インフロニアホールディングス、INPEX、清水建設であり、下回っている企業は下から、ウェザーニューズ、古川電気工業、応用地質、日揮ホールディングス、若築建設、大成建設、東邦ガス、住友電気工業、大林組である。

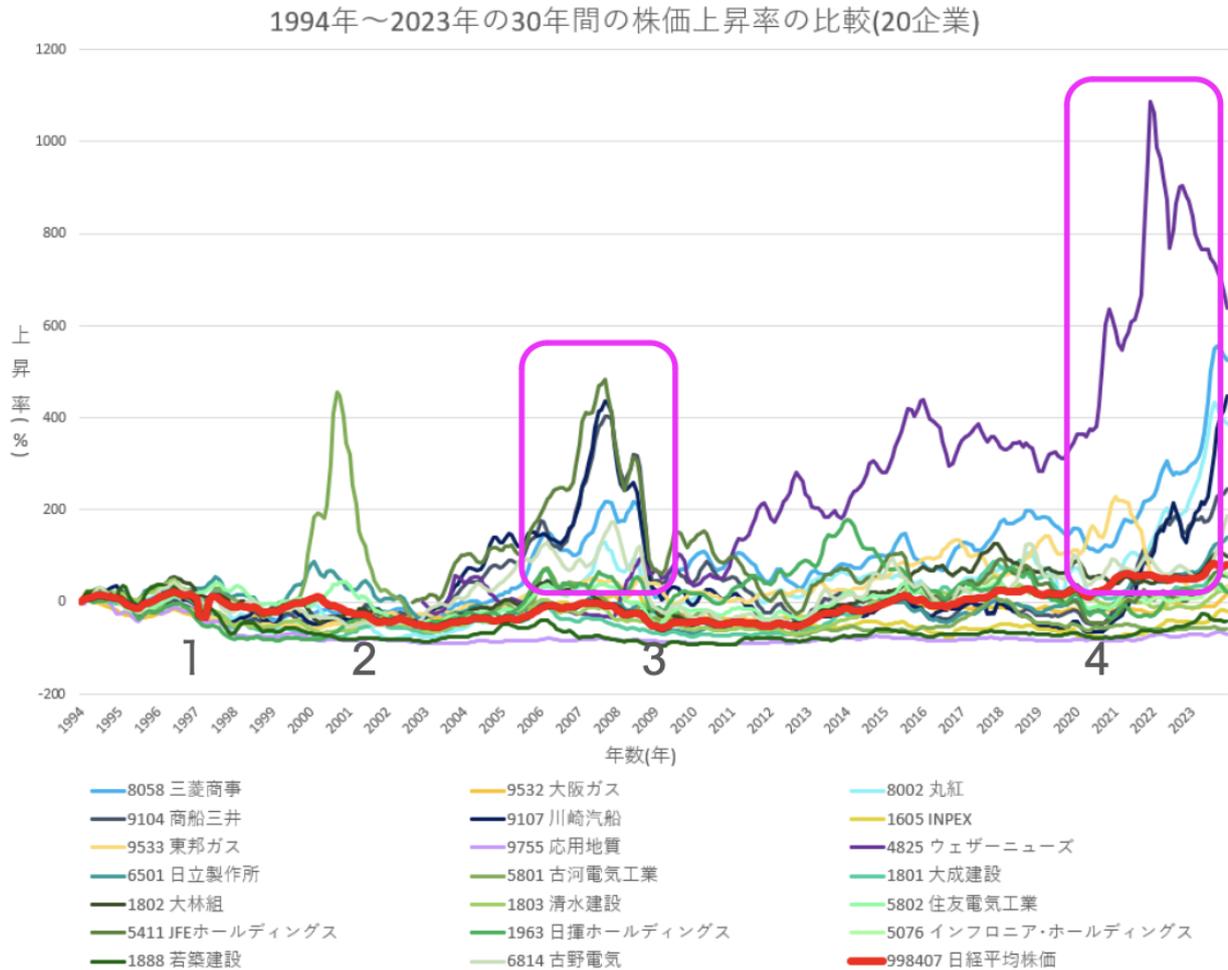
このことから洋上風力発電関連銘柄の近年の動きは一見して共通の傾向が見えづらい。

そのなかでも共通している値動きとして挙げられるのが、7月中頃の上昇と8月前半のゆるやかな下降、また12月中頃からの上昇である。7月には、環境省が浮体式産業戦略検討会を実施し、三菱商事洋上風力株式会社、丸紅洋上風力開発株式会社をはじめとした事業者などが参加したことから、日経平均株価の緩やかな下降に対し一部の銘柄が上昇している。8月には、洋上風力発電事業を取りまとめる事業者の立場である三菱商事と丸紅がとくに下落しているところから、8月4日に洋上風力発電をめぐる贈収賄疑惑が発覚したことの影響が少なからず考えられる。また12月は、秋田県、新潟県、長崎県での洋上風力事業者の選定が行われたことで洋上風力発電関連銘柄への関心が高まり上昇がみられる。

以上より、上図に示した贈収賄疑惑と事業者選定は実際にマスメディアや新聞で報道されたものであり、その前後に日経平均株価とは異なる動きを見せていることから、近年の洋上風力発電関連銘柄の値動きはメディアや新聞などの報道による影響を少なからず受けていることがわかる。そのため、今後市場が拡大してメディアに洋上風力発電のことが報道されることが増えた時にはさらなる株価の上昇が期待できると言える。

## 〈5.2 30年間の分析〉

2004年に日本初となる洋上風力車が北海道せたな町で建てられた。我々の投資前提である長期投資であることも踏まえて、その前後の株価の動きを見るために30年間の株価の値動きを分析した。



上図は選出した20企業全体の1994年1月～2023年12月の株価の上昇率(：各月3ヶ月分の移動平均値が、1994年1月の移動平均値より何%増加または減少したか)をグラフにしたものである。

同じ業種同士で比較をし易いように、事業者を水色、海運業を濃い青色、電気・ガス・エネルギー業を黄色、製造業を緑色、その他洋上風力発電関連企業を紫色として示してある。また、比較の基準として、日経平均株価を太い赤線で載せている。

まず、日経平均株価の推移について見ていくと上図の1,2,3,4で下落していることが分かる。1の原因は、1997年に行われた増税が景気後退期と重なったことが原因だと考えられる。2はアメリカで起きた同時多発テロ、3はリーマンショック、4はCOVID-19が原因で下落したと考えられる。

次に、日経平均株価を土台としてポートフォリオ20社の株価値動きを考えていく。日経平均株価と明らかに異なる上昇の仕方をしているところとして、2006年～2009年、2019年～2023年があげられる。

2006年～2009年にはJFEホールディングス、川崎汽船、商船三井の上昇が顕著になっていて、次いで三菱商事や丸紅なども上昇している。JFEホールディングスが設立されたのが2000年ごろのことであるため、単純に新興株として上昇したと考えられる。その他の企業に共通するものとして資源に関わることが挙げられる。そのことから金属・エネルギーの資源関連による当期利益の大幅な押し上げが原因だと思われる。2006年にはアメリカが利上げの停止を行なったため、それによる影響もあるだろう。

2019年～2023年ではほぼ全ての企業が多少は上昇しており、その中でも先ほどと同様に川崎汽船・商船三井・丸紅・三菱商事の株価が急騰している。この4社が急騰した原因としては2022年のロシアによるウクライナ侵攻による資源高が原因であるだろう。また、全体的な上昇の原因は2019年の再エネ海域利用法に

よるものや、海外で洋上風力発電を手掛けた企業が実際に日本で洋上風力発電事業を手掛けはじめたことによるものだと考えられる。

しかし、緑色の製造業の企業に関しては一貫してあまり上昇が見られない。他業種に比べ比較的規模の小さい会社が多いため、今から全面的に洋上風力発電に関わっていないことが原因と考えられる。

このことから、過去の株価の遷移はそれぞれの主要産業の影響を受けていて、洋上風力発電の影響は最近になるまで受けていないということがわかる。最近では事業者や海運業などの大企業は洋上風力発電市場の拡大に乗り株価も上昇していると考えられるが、製造業に関してはまだ本格的な製造に至っていないため、株価があまり上昇していないと言えよう。

洋上風力発電に深く関わっている銘柄は再エネ海域利用法の影響もあり、ここ近年高騰している。海外での洋上風力発電の経験を生かした事業による事業者の株価上昇やそれに伴う風車部品の製造や補修などを行うようになるであろう製造業など他業種の成長を期待したい。

## 6 投資家へのアピール

### 【カーボンニュートラル・SDGsからの視点】

昨今、日本でも線状降水帯や暖冬など地球温暖化による異常気象が多発している。そのための対策として2015年パリ協定で平均気温の上昇を多くとも2°Cまでに留めると言う目標が採択され、日本を含め各国の企業が脱炭素に向けて動いている。よってこれから企業が成長していくためには**脱炭素に向けた積極的な取り組み**が必要になってくるだろう。

### 【日本での洋上風力発電】

洋上風力発電は1990年にスウェーデンで第一号風車が建設されてからヨーロッパを主として事業が拡大されていった。その証拠に2020年の洋上風力発電の世界導入量は2010年の導入量の10倍以上の35GWにまでなっている。そして、ヨーロッパで事業を一段落させた多くの企業が日本での洋上風力発電に取りかかろうとしている。また、日本が国として事業を取りまとめるためのセントラル方式への準備を進めている。つまり、日本では**事業化を進めるにあたっての路線が組み上がった**ということである。

日本では東日本大震災での原子力発電所の事故以来、再生可能エネルギーへの注目が増えてきた。しかし、再生可能エネルギーのほとんどは外国と比べて大きな事業を行える土地が少ないといった理由で普及が進んでこなかった。しかし、洋上風力発電は日本が広く所有している「海」を使った発電であるため、**海外と比べて日本が優位に進められる**再生可能エネルギー分野である。そのため、**日本のエネルギー事情に大きく変化を及ぼす**だろう。

### 【洋上風力発電×漁業】

日本では近年後継者不足や密漁などにより漁業が低迷しているが、日本は元々漁業が盛んであった。洋上風力発電施設には漁礁効果やカメラ・センサーの取り付けによる漁業のデジタル化など漁業に役立つ効果が期待でき、日本の漁業再発展に好影響を及ぼす。また、漁業が盛んだったからこそ進んでいる海上の整備は洋上風力発電を進めるための大きなアドバンテージとなる。

このように洋上風力発電と漁業は互いに助け合い、共生する可能性を秘めているのである。

### 【今投資を行う意義】

#### (1) 成長性

洋上風力発電が及ぼす効果には地方振興、漁業のデジタル化、雇用の創出、経済波及効果などがあることが分かっており、決して少なくはない地方創生効果がある。

また、洋上風力発電の日本市場は2030年には約1兆円、世界市場は約1000億ドルにまで成長することが見込まれている。またこの事業に関わってくる業種は多岐に渡ることから、洋上風力発電の発展が多くの企業の成長を促すと考えられる。このことから、**2050年という長期の視点で考えると洋上風力発電が持つ成長性には計り知れないものがある**だろう。

## (2) 安定性

これから日本で進んで行くである洋上風力発電は1事業が30年という長期スパンのものである上、国主導で行われるものであるため、大きく下落するような可能性は限りなく低く、**洋上風力発電は長期的に見ても安定性が高い分野だと言える**だろう。

また、今回私たちはスクリーニング作業時に項目として**ESG投資**を採用した。そのため、ポートフォリオには環境・社会・企業統治の観点から**社会貢献度が高い企業が選出**されている。そのことから投資する価値・安定性ともに高いものだと考えることができる。

## (3) 割安性

洋上風力発電市場はこれから急激に成長していく分野だが、まだ国の事業体制が完璧に整ってはおらず、本格的に多くの企業が参入してくる直前である。

さらに2019年にできた再エネ海域利用法からも分かる通り、地方・企業・国として洋上風力発電の推進やアピールが行われており、株価上昇が予想される。

これらのことから、洋上風力発電事業体制が完全に確立される前の**今が特に割安**だと考えられる。

## 7 日経STOCKリーグを通して学んだこと

我々は今回日経STOCKリーグに参加し、経済や投資について深く学んだ。テーマを決めていくところからかなり大変で、特に2次、3次のスクリーニング作業が難しかった。ここでは3つ我々が学んだことで印象に残っていることを挙げようと思う。

### 【洋上風力発電について】

いくつかの案が出され、どれにするか決めることに苦戦した。成長が見込まれ、再生可能エネルギーであるためSDGsとの深い関連性があることから洋上風力発電と漁業に関わりについてというテーマに決まった。環境問題を解決していく方法の一つに脱炭素を進めることがある。洋上風力発電によって脱炭素を行え、また魚の居場所になるため最近プラスチックごみなどの問題で悪くなっている海の環境を、良く変えられる。そのため洋上風力発電がこれから増えていくことを想像できた。まだ日本において設置が少ない浮体式の風力発電がどのように増えていくか、これからもみていきたいと思った。

### 【長期的投資】

投資は株価の変動や事業内容の新規性などを見てこれから伸びていくかを判断するものだと考えてはいたが、将来のことを予測するための考え方やESG投資などの企業の取り組みを評価する指標があることを知り、抽象的かつ不確実性の高い新規性や成長性などを具体的な数値を用いて表せることに驚きを感じつつ、長期的投資についての理解が一層深まったと感じた。

### 【現代ポートフォリオ理論】

現代ポートフォリオ理論による金額配分を我々は採用したが、リスクを分散や標準偏差を用いて表すなど数学がこのような分野で活用されているということを知り、経済学の面白さが垣間見えたような気がして感動を覚え、もっと詳しく数学的に投資を考えていく方法を知りたいと思った。

以上のように、日経STOCKリーグは株・投資という今まで漠然としていた概念を多角的に我々に伝えてくれた。この経験を生かし、今後も株式投資や洋上風力発電についての関心を深めていこうと思う。

最後に、お忙しい中我々の取材を快く引き受けてくださった銚子市漁業協同組合の皆様方、経済産業省資源エネルギー庁 山本様、三菱商事株式会社 小原様 花崎様、誠にありがとうございました。この場をかりて厚く御礼申し上げます。

## 8 参考文献

### 〈8.1 参考資料〉

- ・ WWF ジャパン 「パリ協定とは？脱炭素社会へ向けた世界の取り組み」 <https://www.wwf.or.jp/activities/basicinfo/4348.html>
- ・ 日本経済新聞 「北海道の洋上風力発電 振るわぬ漁業、地元へ期待感も 北のゼロカーボン都市 強風をチカラに」 <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOFC261V80W3A720C2000000/>
- ・ NANJYO 「洋上風力発電の発電量はどれくらい？日本、海外の現状と今後の動向を解説」 <https://www.nanjyo.co.jp/pickup/blog-offshore-wind-power-electric-generating-capacity/>
- ・ 海生研シンポジウム2018 「洋上風力と環境影響評価」 [https://www.kaiseiken.or.jp/study/lib/news141\\_03.pdf](https://www.kaiseiken.or.jp/study/lib/news141_03.pdf)
- ・ 一般社団法人海洋産業研究会 「洋上風力発電と 漁業協調・地域振興について」 <https://www.rioe.or.jp/pdf/201812.pdf>
- ・ 東京大学 石原孟教授 「洋上風力発電の現状と展望」 [https://www.jstage.jst.go.jp/article/ieejjournal/131/7/131\\_7\\_415/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ieejjournal/131/7/131_7_415/_pdf)
- ・ 三井物産 「洋上風力発電とは？陸上風力発電との違いやメリット・デメリットを解説！」 <https://www.mitsui.com/solution/contents/solutions/re/34#:~:text>
- ・ 経済産業省資源エネルギー庁 国土交通省港湾局 「洋上風力発電による地域・漁業振興策事例集」 <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001510107.pdf#:~:text>
- ・ M&Aキャピタルパートナーズ <https://www.ma-cp.com/about-ma/free-cash-flow/#:~:text>
- ・ 日本証券業協会 <https://www.jsda.or.jp/jikan/word/002.html#:~:text>
- ・ 日本経済新聞 <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOCA124EB0S1A510C2000000/#:~:text>
- ・ 栃木県選挙管理委員会 <https://www.pref.tochigi.lg.jp/senkyo/28sangi/qanda/qanda-9.html>
- ・ 自然エネルギー財団 [https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/202106\\_OffshorewindInfo.pdf](https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/202106_OffshorewindInfo.pdf)
- ・ 経済産業省 <https://www.meti.go.jp/index.html>
- ・ QUICK Money World <https://moneyworld.jp/>
- ・ 日本経済新聞 <https://www.nikkei.com/>

### 〈8.2 引用画像〉

- ・ ResearchGate [https://www.researchgate.net/figure/Foundations-for-offshore-wind-turbines-a-Floating-wind-turbines-b-Types-of\\_fig1\\_335813584](https://www.researchgate.net/figure/Foundations-for-offshore-wind-turbines-a-Floating-wind-turbines-b-Types-of_fig1_335813584) (図1)
- ・ 一般社団法人海洋産業研究会 「洋上風力発電と 漁業協調・地域振興について」 <https://www.rioe.or.jp/pdf/201812.pdf> (図2)
- ・ 経済産業省資源エネルギー庁 国土交通省港湾局 「洋上風力発電による地域・漁業振興策事例集」 <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001510107.pdf#:~:text> (図3)
- ・ PRECEDENCE RESEARCH 「Offshore Wind Energy Market」 <https://www.precedenceresearch.com/offshore-wind-energy-market> (図4)
- ・ 矢野経済研究所 「洋上風力発電事業に関する調査を実施」 [https://www.yano.co.jp/press-release/show/press\\_id/2522](https://www.yano.co.jp/press-release/show/press_id/2522) (図5)