

様式(細則 5-2)

浜田市議会議長 笹田 卓 様

令和5年11月2日

議員名 小川 稔宏

調査研究活動報告書

下記のとおり調査研究のため視察等を行ったので、その結果を報告します。

記

1. 期 間 令和5年10月17日(火)～10月19日(木)

2. 視察内容

- (1) 佐賀市バイオマス産業都市構想
- (2) 五島市ゼロカーボンシティ

3. 視察先

- (1) 佐賀市西与賀町大字高太郎 2667 佐賀市下水浄化センター(江口氏他)
- (2) 長崎県五島市東浜町 2-3-1 五島市観光協会・風力発電施設見学(近藤氏)
- (3) 長崎県五島市福江町1番地1号 五島市役所
総務企画部未来創造課ゼロカーボンシティ推進班(川口氏)
福江漁港組合長(熊川氏)

4. 調査経費 84,564円

(経費内訳 交通費 49,364円、宿泊費 18,400円、研修費他 16,800円)

5. 調査研究活動の概要

(別紙のとおり)



視察目的

近年の自然災害の甚大化や海面上昇、異常気象、地球温暖化が急速に進み、このまま推移すれば地球環境は破壊され再生不可能な事態に陥り、人類のみならず地球上に棲む生物が生息し続けることができなくなり、人間生存条件を失いかねない状況にある。

二酸化炭素など温室効果ガスの排出による影響が大きく、化石燃料を燃やし作り出したエネルギーを活用してきた産業革命以降の人間活動にその原因があるといわれており、気候変動への無策に対する憤り、抗議のうねりが若者を中心に世界で広がっている。

化石燃料依存から自然エネルギーへの政策転換が不可欠であることから、2050年温室効果ガス排出量ゼロを必達目標とするために、国の内外で脱炭素社会の実現に向けた取組が進められている。

自然再生エネルギーの普及について一般論としては賛成でも各論では困難性も抱えており、住民の合意形成を図りつつカーボンニュートラルの社会を実現し自然との共存ができる環境を取り戻すための取組が求められている。

当然、国主導すべきではあるが、国の動向を静観するのではなく、自治体単位から有効かつ実現可能な施策を見出し実施していかなければ手遅れになりかねない危機的状況にもあることから、参考とするために佐賀市バイオマス産業都市構想における下水浄化センターの取組みと五島市浮体式風力発電設備の視察を行った。

調査研究活動の概要

1. 『佐賀市バイオマス産業都市構想』の軸

清掃工場と下水浄化センターを活用する。既存施設でバイオマス収集を行えば、施設整備にかかる費用を軽減でき、市民への新たな負担はない。市が仲介役を果たして企業間の連携を実現する。

(1) 日本初の二酸化炭素分離回収設備、清掃工場をエネルギーセンターへ

ごみ焼却施設の統合で佐賀市清掃工場のごみ処理量が増加することに住民からは不安

の声があるなかで、市長の「清掃工場を迷惑施設からより地域に歓迎されるような施設にしたい」との考えにより、これまで取組んでいた清掃工場の焼却熱利用に加えて、さらに



図 3-1 「バイオマス産業都市さが」におけるバイオマス循環利用イメージ

新たな付加価値を生み出す検討がなされた。二酸化炭素の活用先を施設園芸農家や植物工場、藻類培養事業者を想定することで、清掃工場周辺に新たな産業を生み出す。ごみ処理の排ガスから二酸化炭素を取り出し、産業利用することは全国でも例がなかった。

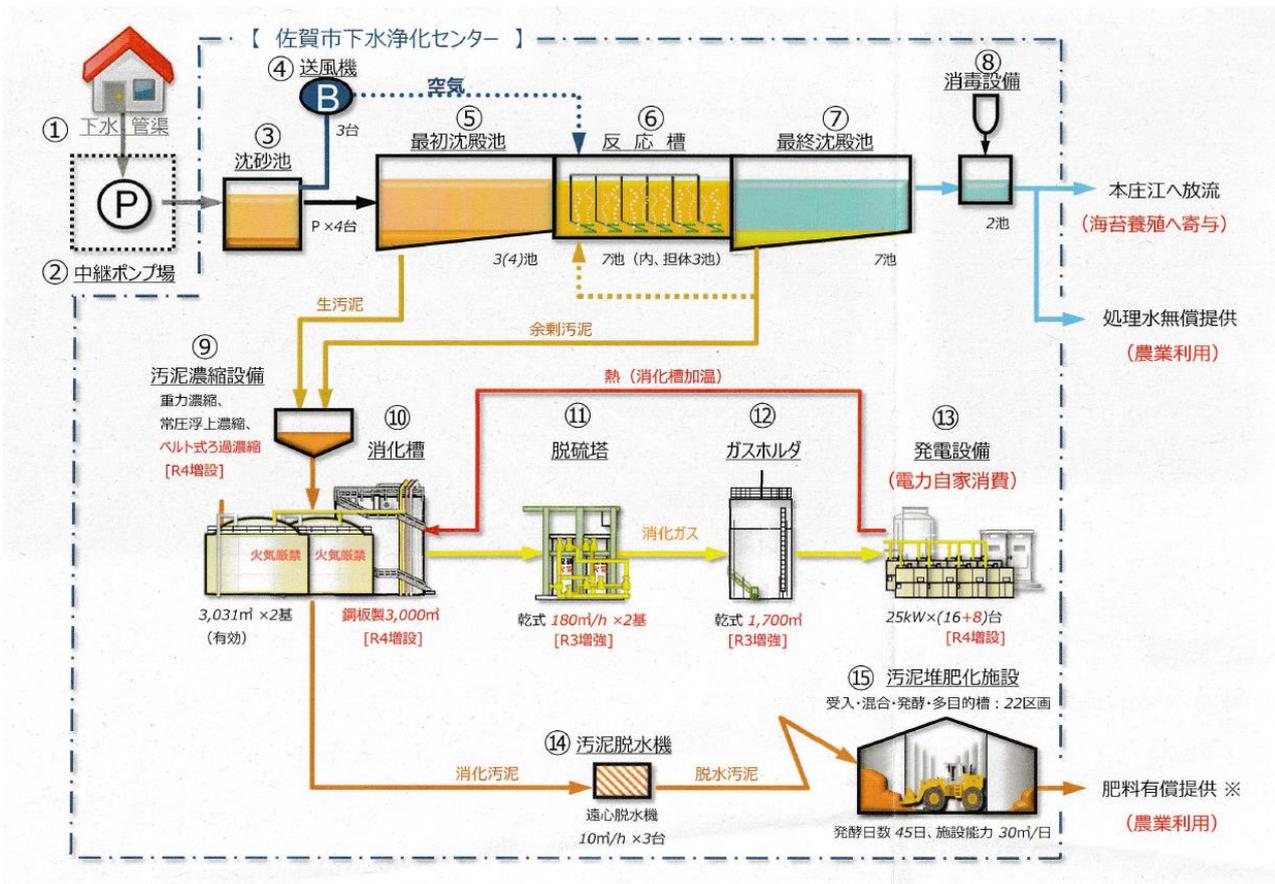
佐賀市清掃工場では 2016 年、日本で初めてごみ焼却施設から CO2 を分離回収設することに成功。二酸化炭素を地下に貯留するのではなく活用する CCU (Carbon dioxide Capture and Utilization : 二酸化炭素の分離回収による利活用) を行っている。清掃工場の排ガスから二酸化炭素を分離回収し、藻類培養や農業に有効活用することで、二酸化炭素の削減や産業の振興に繋げ取り組みを進めている。CO2 で微細藻類を培養し、抽出したアスタキサンチンからサプリメント・化粧品を製造する「アルビータ」、排熱と CO2 を利用してバジル栽培を行う「グリーンラボ」の取組みが進められている。

(2) 佐賀市下水道浄化センター ～昔に帰る近未来～

下水浄化センターの環境に配慮した取組 / 佐賀市上下水道局・(株) S&K 佐賀

佐賀市下水浄化センターでは 24 時間下水を処理し、きれいな水に変え放流している。「昔に帰る未来型」を合言葉に、様々な取り組みを行い、再生可能エネルギーの生産や資源循環といった環境にやさしい活動を行うことで、以前は迷惑施設であった下水浄化センターを、宝を生む施設とした。

下水浄化センター施設 3 つの活用 ○汚泥の堆肥化 ○処理水の活用 ○消化ガス発電



① 汚泥の堆肥化（下水汚泥堆肥化事業 YM菌による超高温好気性発酵システム）

佐賀市からの委託を受けた㈱S&K佐賀が、下水汚泥からYM菌を利用することによる超高温発酵を行い、約45日間で完熟した肥料を製造している。この肥料は、製造時に100度近い高温で発酵することで異臭がしないことが特徴。年間製造量千トンを超える肥料は、下水浄化センターにおいて、10kgあたり20円で販売しており毎年好評で完売している。利用者からは、「土がふっくらとなった」、「経費が安くなったうえに病気になりにくくなった」、「作物のえぐみがとれて、うまみが増した」などと喜びの声が寄せられている。この肥料は農林水産大臣の登録を受けたもので、年4回の分析を行うことで、安全性や品質を確認している。肥料の原料を輸入に依存している日本にとって、生活廃水処理により必ず発生する下水汚泥から肥料を製造することは、資源循環の面でも画期的なことである。



② 処理水の活用（栄養塩をたくさん含んだ放流水によりノリ養殖へ寄与）

下水浄化センターでは、微生物の力を利用して下水をきれいな水に処理している。その水は本庄江に放流した後、有明海に注がれる。有明海で盛んなノリ養殖に、放流水に含まれる栄養塩を調整することでノリの生育に寄与できるように努めている。この取組は、平成19年から実施され漁業者からも評価を得ており、環境の保全と同時に海産資源が豊かな海を求める声が増えたことで、全国的に取り組みが広がっている。また、浄化された上澄水を消毒し液肥として無償提供し農業利用されている。



③ 消化ガス発電（下水汚泥処理で発生するガスを利用し電気と熱を作り出すコージェネレーションを導入）

下水の処理過程で発生する汚泥は、消化槽というタンクで嫌氣的に分解させることで、メタンガスを発生する。このガスを下水浄化センターに設置した発電機の燃料に利用する

ことでこの発電機から電気と熱エネルギーを取り出し活用している。発電した電気は、下水浄化センター内で使用しており、電力の自給率は施設全体の約40%となっている。熱エネルギーは消化槽を加温し、汚泥の分解を促進するために利用している。

バイオガスマイクロコージェネレーションの取組みについては、バイオマス(消化ガス・家庭排水などの下水道)を燃料による発電とその排熱を利用した給湯を同時に行うシステムで、総合効率約80~85%を誇る高効率ガス機器。

(平成23年度25kw×16台設置・令和4年度25kw×8台設置)

【所感】

清掃工場と下水浄化センターの活用の2施設の視察を希望していたが、視察先の都合等により下水浄化センターのみの視察となった。

「昔に帰る未来型」というキャッチコピーは印象的で、化学肥料と農薬に頼る農業生産から有機、無農薬への転換は持続可能な循環型社会の実現に向け必要である。その発想は農業に限らず移動手段においてもモータリゼーションの結果として温暖化もある以上、電気自動車への転換と併せて自家用車から公共交通利用へのシフトも必要である。

浜田市も2050年二酸化炭素実質排出ゼロを目指しており、公共下水道浜田処理区の整備が進む中、浄化施設と低炭素社会に向けた佐賀市下水浄化センターの取組みは参考とすべき事例だと感じた。単なる公共下水道整備事業としてとらえるのではなく、浜田市2050年ゼロカーボンシティ表明に掲げる3つの事業の観点から、下水道課、カーボンニュートラル推進室、産業経済部等が、垣根を越えて横断的に検討すべき課題と考える。



2. 五島市ゼロカーボンシティ

五島市は令和2年12月17日、「ゼロカーボンシティ」を宣言し(全国の自治体で197番目)2050年までにCO2排出実質ゼロをめざしている。排出される二酸化炭素の排出量を減らすために、「1. 再生可能エネルギーの地産地消の推進」「2. 電気自動車の推進」「3. 市役所における省エネルギーの取組み」「4. 一般廃棄物焼却量減少に関する取組み」等、ゼロカーボンへの取組みを進めている。ふるさと五島を守り持続可能な島とするために、五島市をゼロカーボンシティに! 「一人の100歩より100人の一歩」をスローガンに取組まれている。

(1) 浮体式洋上風力発電について(再生可能エネルギーの地産地消の推進)

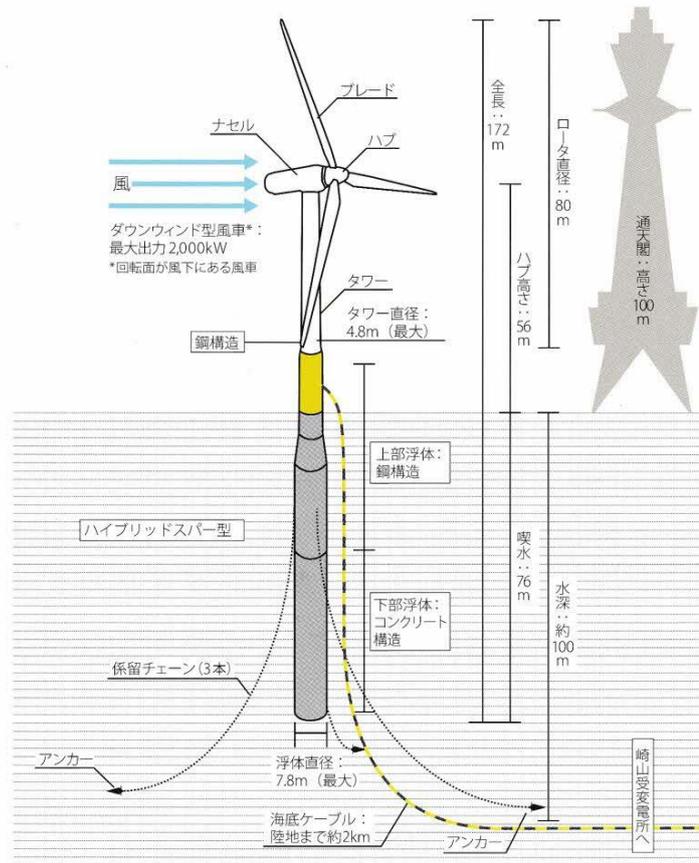
平成22~27年度(2010~2015年度)の環境省浮体式洋上風力発電実証事業において、戸田建設株式会社等を代表とする受託者グループは、長崎県五島市柁島周辺海域にて世界初のハイブリッドスパー型(※浮体部の下部をコンクリート、上部を鋼で構成した浮体形式)

である 2,000kW 級の浮体式洋上風力発電施設の設置に成功。

平成 25 年(2013 年)10 月 28 日国内初の商用規模浮体式洋上風力発電施設となった「はえんかぜ」は、地元の方々、漁業関係者の理解・協力のもと、五島市杵島沖に設置された。

その後、運転・試験・保守を含めた浮体式洋上風力発電施設の本格的な運用について知見を深め、周辺海域や海洋生物、生活環境への影響調査を継続し、漁業協調型の浮体式洋上風力発電の確立に向けた実証が行われた。その結果、浮体式洋上風力発電施設は、安全で環境への影響が小さい発電施設であることが確認されている。

平成 27 年度(2015 年度)の環境省事業終了後は、五島市再生可能エネルギー基本構想のもと浮体式洋上風力発電の普及促進を目指し、五島市と五島フローティングウィンドパワー合同会社が共同で発電所の運転を継続している。



浮体式洋上風力発電への取組の経緯

- 平成 19 年(2007 年) 京都大学宇都宮准教授(現九州大学教授)
戸田建設(株)による共同研究開始
1/100 スケール 二次元水槽実験(京都大学)
- 平成 20 年(2008 年) 1/20 スケール 深海水槽実験(海上技術安全研究所)
- 平成 21 年(2009 年) 1/10 スケール 実海域実験(長崎県佐世保市)
- 平成 22 年(2010 年) 環境省の実証事業受託
実証海域の選定(五島市杵島沖)
- 平成 24 年(2012 年) 小規模試験機(1/2 スケール、100kW)の設置
～系統連系した日本初の浮体式洋上風力発電施設
- 平成 25 年(2013 年) 実証機(2,000kW)の設置
～日本初となる商用スケール浮体式洋上風力発電施設
- 平成 27 年(2015 年) 実証機を崎山沖へ移動
- 平成 28 年(2016 年) 環境省事業終了後、五島市と五島フローティングウィンド
パワー合同会社により運転を継続



崎山沖 2 MW浮体式洋上風力発電所の施設概要

- 発電所名称 : 崎山沖 2 MW浮体式洋上風力発電所
所在地 : 長崎県五島市下崎山町崎山漁港の沖合 (約 2.0Km)
所有者 : 五島市
運転管理者 : 五島フローティングウィンドパワー合同会社
船名 : (非自航船) はえんかぜ
風力発電機 : ダウンウィンド型 HTW2.0-80 (日立製作所。2 MW級)
浮体施設 : 構造形式 ハイブリッドスパー型
係 留 3点係留カテナリー方式

風力発電機の規模は、国内で運転している風車で一般に利用されている 2,000kW 発電機を搭載した浮体式洋上風力発電施設。ハイブリッドスパー型は日本生まれの最先端技術。細長いスパー型浮体の上部に鋼、下部にコンクリートを併用(ハイブリッド)することで、風車の重心を下げて安定性を向上させ、純国産のコンクリートを使用することでコスト削減に成功している。

風車の重さは約 3,400 トン。中空となった下部スパー内部に約 1,400 トンのバラストを投入してバランスを保っており、「起き上がり小法師」のように、どんなに傾いても起き上がり、元の状態に戻るよう設計されている。台風時に所定の風速を超えると、ロータの回転を止めて風を受け流す。

発電量は 2,000kW 級の風車でおおよそ 1,800~2,000 世帯分で、発電した電気は、九州電力(株)の系統に連系し、福江島をはじめ五島の住民に供給されている。

熊川漁協組合長の講話要旨

日本初の実証実験に対して、水産の共存共栄を実現することを前提条件としつつ、3漁協の同意が必要というなか、「浮体式洋上風力発電は五島の水産業を必ずよくしてくれると信じているからこそ、漁協の理事の立場から海洋エネルギーの導入促進を推進する。」という決意のもと、議長職を辞して漁協組合長となり紛争解決と調整にあたられてきた。

困難な課題に対しては6つの小さな漁協ごとに膝を交えた座談会を積み重ね信頼関係作りと合意形成に努力された経験を伺った。そこには将来の夢は海洋牧場を作り観光振興と併せて、釣って儲かる形で魅力を感じ、若い漁師が育ち五島の水産業を守り未来につなぐという明確な目的があった。



【所感】

移動中の「豊かな島を守ろう」という趣旨の看板を見かけたが、豊かな自然を守ろうという島民の気概を感じた。道路を走ると多くのトンネル出口に「消灯確認」の表示板が設置されており「電気を大切に使おう」とのメッセージのようにも思えた。

風力発電関連設備が最先端技術ということもあり1万人近くが視察で訪れ、観光スポットとして観光振興にも寄与しており経済効果も大きいことも感じた。

地上風力発電では騒音や低周波の発生などで住民と対立しやすく迷惑施設となりかねない現状もあり、住民の理解が得られず計画の中止や変更の事例も少なくない。

一方、洋上での浮体式風力発電は当初心配された水産業への悪影響は殆どなく、逆に魚が棲み付き漁礁の役割を果たしていることが確認され、海に囲まれた日本では最適な発電装置ではないかと思えた。

計画通り整備が完了すれば市内の電気を100%賄えるとのことで、実現すれば電気の地産地消を日本各地へ普及させることができることから、環境省は実証実験の結果を検証し新たな地域への拡大を促す必要があると考える。

「発電抑制」ということを聞くが、蓄電池や水素燃料での保存等の開発を進めることで、条件の良い地域で発電し供給する仕組みも可能となると考える。五島市では現時点で水素ステーションの導入見込みがないとのことであるが、新たに潮流発電の実証実験も開始されており今後の推移を注視したい。