

食料・エネルギーの「地産国消」に貢献する

社会情勢の大きな変化、SDGsの潮流の中で、建設業界では「新4K」や「ESG」の取組が焦眉の急となつておらず、地域課題の解決、社会貢献の観点が重要視されつつある。このため、会員各社が関係機関との連携・協力を図りながら行っている食料・エネルギーの「地産国消」の取組を紹介し、地域・社会貢献に関する行政とのパートナーシップの深化を図る。

vol.9

再生可能エネルギー事業の取り組み

株式会社鴻池組 環境エンジニアリング本部 環境イノベーション部 井澤 武史

はじめに

二〇二一年に創業一五〇周年を迎えた鴻池組は、次世代に向けて KONOIKE Next Vision for SDGs を策定し、その目標の一つである環境省 RE100 達成と脱炭素社会への貢献を目的に事業を進めています。その中で、二〇一七年より本業の建設請負業以外の新規事業への取り組みについて検討を始め、高齢化、過疎化等の社会課題解決による地方創生や、脱炭素社会に向けた社会貢献として地産地消の再生可能エネルギー事業に取り組むこととなりました。

大規模な開発ではなく、過疎地や離島における地方創生や地産地消、地域の活性化を目的とした、地域に根差した小規模分散型のエネルギー開発を地元と協働で進めています。

新規事業への取り組みとして、本業で多数の実績

があり一〇〇年以上の歴史を持つ山陰地方における事業を検討する中で、当社の実績の多い島根県隠岐諸島に着目しました。皇室の流刑地であった隠岐諸島では紀元二千六百年記念行事の一つとして後鳥羽上皇をお祀りする隠岐神社造営工事が計画され、一九三九（昭和十四）年に鴻池組の施工で完成したことを見たとして、役場庁舎や小・中学校、基幹病院、橋梁、トンネル、ダム工事等の実績があり、地元の方から認知いただいているゆかりの深い地域でもあります。

隠岐の島町内でのこれまでの取り組み

隠岐の島町は、面積の八七%を森林が占め、海岸近辺まで植林された森林と特徴的で優れた漁場は隠岐の貴重な地域資源であり、里山・里海は基幹産業

の第一次産業の基盤となっています。しかし、里山では林業の停滞による管理放棄や切捨間伐に伴う森林育成不足、里海では地球温暖化や土砂流入による漁場環境の変化、水産資源の減少、磯焼けの進行等の多くの問題に直面していました。

二〇一一年隠岐の島町では、地元林業者・漁業者を中心里山・里海での未利用資源の発掘・活用により、第一次産業の復興と里山・里海環境の恒常的な保全・再生の両立とエコツーリズム等による体験交流に展開する「緑のコンビナート」構想を提唱されました。同時に官民連携の緑のコンビナート推進協議会を設立され、二〇一四年にはバイオマス産業都市の選定を受けました。

これらの後押しがあり、バイオマス産業都市構想に掲げた木質ペレット工場（隠岐の島町木質バイオマス利用推進センター）（写真1）を木質バイオマス普及啓発の拠点施設とした位置付けで二〇一八年に建設されています。ここで製造される木質ペレットは、島内にある製材所から発生する製材端材を原料としており、公共施設に設置されたペレットボイラーより冷暖房の熱源として活用されています。隠岐の島町は離島である特性上、エネルギーは石油由来燃料の依存度が



写真1 木質ペレット工場

（隠岐の島町木質バイオマス利用推進センター）

高くなっていますが、島内の木質資源を使用したペレット供給を増やすことで地域内資源循環の拡大やエネルギーの地産地消を図ることができます。ひいては、森林需要の増加により森林の整備、里山里海資源の保存と災害に強いまちづくりを目指した取り組みとなります。

また、縁のコンビナート推進協議会事務局を務める株式会社藤井基礎設計事務所は、木材資源の中に主成分として含まれるリグニンおよびセルロースを取り出し、新たな素材やエネルギーとして用いるリグノフエノール事業開発に取り組まれています。同社は、島内の製材所から発生する製材端材チップを燃料としたバイオマス発電所（四五kW）を二〇一六年から稼働させており、その二年後、当社がバイオマス発電所の視察訪問をしたことが隠岐での再生可能エネルギー事業取り組みのきっかけとなりました。

木質バイオマス事業の検討

完成した木質ペレット工場の更なる活用を進めるため、縁のコンビナート推進協議会とともに木質バイオマス事業の検討を開始しました。木質バイオマスを燃料としたプラントである熱電併給CHP（Combined Heat and Power）と云う、発電だけではなく同時に発生する熱を活用するものを選定し、当社の目指す小型分散型の地産地消のエネルギー活用を模索しました。まずは、島内にある温泉施設と老人福祉施設への熱供給を想定し、隣接する駐車場内にCHPを設置する計画を行いました。計

画を進める中で、熱供給する施設の老朽化が激しく、事業期間である一〇年間運用するためには、大規模な修繕が必要であることが判明しました。修繕計画の中途がつかず、早急な事業実現のために他の候補地選定を行うこととなりました。

新たな木質バイオマス発電の事業化調査として、令和三年度島根県再生可能エネルギー事業化支援事業の補助を受けています。事業化調査では、島内の温水プールへの導入や指定避難所となる体育館への導入など検討を実施し、最終的には隠岐の島町役場職員駐車場への設置が有力候補地として上がりました。合わせて熱電併給CHPのプラント選定として、当初一五〇kW／基での計画を行っていましたが、運用・維持管理の観点から五〇kW／基×三基への変更を行いました。運用時のトラブル等で停止した場合のリスク分散とメンテナンス時の発電停止期間を短縮するためです。

①隠岐の島町との協定締結、地元会社の設立

木質バイオマス発電事業計画が実現へと進む中、隠岐の島町では、脱炭素社会の推進や持続可能な街づくりを通した地域活性化を進める施策を掲げ、鴻池組もそれに賛同する形で二〇二二年六月に隠岐の島町と「再生可能エネルギーの推進等に関する包括協定」を締結しました。協定を契機として、（株）鴻池組と縁のコンビナート推進協議会の構成員である（株）藤井基礎設計事務所と（株）御池鐵工所の三社で地産地消型の隠岐の島町に根差した事業を行うための「隠岐グリーンパワー合同会社」を同月に設立しました。

二〇二三年十一月に固定価格買取制度を活用するため事業計画認定申請の提出を行い、認定通知書の受領、合わせて詳細設計を実施しました。CHPプラントは、ドイツのメーカーであるWegscheidEntreco（ヴェグシヤイトエントレコ）社のWE-50P（五〇kW／基）を選定しました。当初選定から発注時期の一〇二三年十一月の間に納期延長や円安の影響を大きく受け初期投資を圧迫する形となりました。

本事業で選定したCHPは、一〇ftコンテナ内にガス化装置とガスエンジン、発電機が内蔵されています。建屋は必要ありません。そのため、コンテナ三基と一四七サイロ一基を設置するための基礎工事を二〇二三年十月より着手しました。

二〇二四年九月よりプラント設置工事の実施、試運転を行い、二〇二四年十一月から商業運転を開始しました。

（写真2）



写真2 下西発電所開所式

隠岐の島町産ペレットを活用した下西発電所の運転開始

①下西発電所概要

（2）バイオマス発電事業実施工程

（1）下西発電所概要

所は、木質ペレットを燃料としたガス化熱分解方式のCHP(写真3)を採用しています。木質ペレットを炉内で高温加熱を行い、取り出した可燃性ガス(一酸化炭素や水素)をガスエンジンに送ることで発電を行っています。発電出力は150kW、年間想定発電量1,110MWh、一般家庭約300世帯分の電力に相当します。発電した電気は中国電力ネットワークへ固定価格買い取り制度を利用し、売電を行いますが、隠岐諸島は本土と送電線が連系していなため、本発電所の電気は隠岐諸島で使用する電気の一部となり、島内での消費が行われています。

(2) 維持管理・運用

本発電所の維持管理は、メーカーによる二四時間三六五日の遠隔監視を実施しており、異常を検知すると緊急停止を行うシステムになっています。発電には安定した成分の可燃性ガスを供給する必要があるため、運転開始時などにはガスエンジンに可燃性ガスを送るのではなく煙突を通して大気放出を行います。また、大気放出の際はそのまま放出するが、燃焼するたれがあるため、燃焼することによって一酸化炭素中毒の恐れがあるため、燃焼することによって安全に放出し

ています。近隣住民のみなさんへ、発電所の運用や騒音・振動についても周知活動を行っており、近く見学会を開催する予定とします。

(3) 木質ペレット活用による効果

隠岐の島町営の木質ペレット工場では、これまで公共施設でのペレットボイラーの需要に合わせ、一五〇tのペレット製造にとどまっています。しかし、下西発電所では、燃料消費量は時間あたり約一t／基、年間一、〇八〇tの木質ペレットが必要となります。そこで、本発電所の運転開始に向けた製造体制の再構築が行われました。二〇一三年十月より隠岐グリーンパワー合同会社が木質ペレット製造業務委託を受託し、四名の地元雇用を行っています。

また木質ペレットの原料である間伐材などの未利用の木質資源は、発電所運用に伴う新たな需要となります。島内で林業に取り組む五事業者と協議を重ね、間伐材等の規格や証明書の発行手続きの確認、供給調整を行う隠岐(しま)の木出荷共同体の体制

整備に協力いただきました。今後の計画では、隠岐の島町内より年間約二、五〇〇tの間伐材、林地残材など未利用の木質資源調達を予定しています。

通常、隠岐の島町内で得られる木質資源は、島内唯一の製材所で建築資材等に製材される、または海上輸送を行い島外に輸出されています。昨今の化石燃料価格の上昇や海上輸送に伴う一酸化炭素の排出など、地産地消の機運が高まる中、注目の取り組みとなります(図1)。

(4) 地域との連携

再生可能エネルギーの取り組みにあたり、島内の小学校と連携して見学会実施や地域の催事へ積極的に参加しています(写真4)。島内で林業に取り組んでいる島後森林組合から製材を行う隠岐島木材業製材業協同組合、また製材端材や未利用材から燃料となるペレットを作る工場、ペレット燃料を使用したバイオマス発電所と川上から川下までを通して学習ができる仕組みとなりました。

(5) 下西発電所副産物の有効活用

本発電所では木質ペレットを炉内で高温加熱を行って、可燃性ガスを取り出したあとに副産物として得



図1 木質バイオマス発電事業スキーム



写真4 木質ペレット工場見学会の様子

られるバイオ炭の活用方法を模索しています。そのままでは粉体で取り扱いが難しいため再びペレット化することで、汎用性を高め助燃剤として化石燃料の使用量を減らす検討を行っています。また炭蓄電器の材料としての活用調査を行っています。さらに発電所から得られる廃熱を活用した事業検討を地域と連携して取り組んでいます。

水力発電事業の取り組み

鴻池組は島町内で二箇所の水力発電事業にも取り組んでいます。

(1) 南谷・油井発電所の概要

南谷発電所は島根県島町東部を流れる二級河川春日川に位置し、油井発電所は島内の西部を流れる二級河川油井川に位置するダム水路式発電所です。既設発電所は中国電燈株式会社により一九四四



写真5 既設水車発電機



写真6 新設水車発電機

両発電所の改修工事を行い、固定価格買取制度の「既設導水路活用型」（既に設置している導水路を活用して、電気設備と水圧鉄管を更新するもの）を活用し、中国電力ネットワーク株へ売電します。発電出力は南谷発電所九九・一kW、油井発電所一九九・九kWであり、合わせた年間発電量は一般家庭約四〇〇世帯分の電力に相当します。

(2) 南谷発電所改修工事

一九四三年四月より水車発電機を既設の吸出し高さを利用して落差を確保することができる横軸フランシス水車（国産・イームル工業）（写真5）から、変流量特性に優れている縦軸ペルトン水車（イタリア製・IREM社）（写真6）へ交換を行いました。合わせて一部導水路の交換工事を実施し、一九四四年四月より発電を開始し、遠隔監視による制御を行っています。

(3) 油井発電所改修工事

一九四三年五月より水車発電機を南谷発電所と同様の縦軸ペ

年着手、一九四六年に南谷発電所が完成（最大出力一〇〇kW）、油井発電所は一九五〇年着手、翌年に完成（最大出力一〇〇kW）し、当時の町民生活を支える重要なインフラとして親しまれています。両発電所は所有者の移り変わりがあったのち、鴻池組は一九二二年十月中国電力ネットワーク株式会社より島内に残る二箇所の水力発電所の譲渡を受けました。

「おわりに」
「離島での再エネ取り組みと今後」

ルトン水車への交換を実施、一九四四年七月より水圧鉄管六二〇mの改修工事に着手しています。離島では資材の輸送コストが本土での取り組みよりも改修工事を経て一九四五年五月運転開始予定となり、これまで数年かけて取り組んできた事業の第一ステップが完了しますが、離島での取り組みの課題についてもいろいろと見えてきました。離島では資材の輸送コストが本土での取り組みより余分にかかるため、資機材費だけでなく、工事費や人件費他、全ての面でコストアップとなり、事業採算性が本土より低下します。また、送電に関しては本土とは系統が繋がっていないため、新たな再生エネルギーの接続可能容量も小さくなります。電力市場から電気の調達もできないため、新電力会社については新設も参入もできません。様々な補助金が毎年各省庁から提示されますが、こういった離島の課題を解決できるような制度の充実、離島に対する補助率のアップ等、新たな地方創生についての制度設計を検討される際に考慮していただけることを切に望みます。

今後は第二ステップの取り組みとして、副産物利活用への展開や数十年先の運用も見据えた維持管理・運営を、地域と協働しながら進めてまいります。