

# 電力の島の島の挑戦

## 長崎で胎動するCO<sub>2</sub>フリー水素プロジェクト

捕鯨、炭鉱、電力と、時代とともに役割を変えて活路を開き続けた小さな島。長崎・松島が起点となって今、世界を見据えた日本の挑戦が始まった。Jパワー（電源開発）松島火力発電所の軌跡と新たな使命を軸に、2050年カーボンニュートラル実現を目指すプロジェクトの実像を追う。

### 炭鉱の島から電力の島へ 小さな町の大きな挑戦

市営船に揺られてほんの10分。かつては鯨も行き交ったという水道を渡り、小さな島へ。西方に広がる五島灘と遙かな島影。その右に覆むのは平戸島の突端だろうか。日本一を数える長崎県の島々の一つ、松島（西海市大瀬戸町）。松林が茂り、大海原や桜並木の絶景も目に染みるのどかな土地だが、江戸の昔は捕鯨で栄え、大正から昭和の初めには炭鉱で賑わった。そんな離れ小島に約40年前、世界のエネルギー政策に影響を与えた

時、総発電量の7割以上が石油によるものだったと聞いています。その輸入が突如として阻まれ、エネルギー源の多様化が喫緊の課題となる中で、役目を終えたと思われていた石炭が見直されたのです。1973年10月、第4次中東戦争に端を発するアラブ諸国の西側への対抗策により、原油価格の大幅な値上げと減産が輸入国を直撃する。50日分の石油備蓄しか持たなかった日本はひとたまりもない翌年には狂乱的な物価高で経済は混乱を極め、成長率は戦後初のマイナスを記録する。先進諸国においても石油依存からの脱却と代替エネルギーの開発は最重要課題となり、その推進に向けて74年に国際エネルギー機関（IEA）が設立されたのだ。

### エネルギー源の多様化へ 端緒を開いた松島火力

そうした過程での石炭復権は当然のようにも思えるが、国内炭鉱の多くで閉山が進む中、海外から石炭を買うことさえも、当時はコペルニクスの発想の転換だったようだ。書籍『海外炭が日本を救う』（村井了著）に次の記述がある。――石油は安価なエネルギー源であり、主役の座をとうに石炭から奪っていた。国内炭火力発電所に

発電所があると聞いて訪れた。

Jパワー松島火力発電所の運転開始は1981年。日本で初めて、海外から輸入した石炭を使う大規模発電設備として誕生した。70年代に世界を襲った二度のオイルショックを経て、高騰を続ける石油価格とエネルギー安定供給への不安に社会が揺れる中、海外炭の活用は資源小国日本のゆくえに一筋の光をもたらす打開策だった。椎屋光昭所長はこう話す。

「日本は50年代半ばからの高度経済成長期に、エネルギー源の大部分を石油に依存していました。第1次石油危機の起こった73年当

しても、石炭産業の救済を視野に入れて、政策に基づいて稼働しているに過ぎなかった。（中略）燃料炭の貿易取引は欧米間でのスポット取引があるだけで、このような発想は皆無だった――

それでも取って、Jパワーが松島火力発電所の建設に踏み切ったのは、燃料資源の大半を輸入に頼る国として、多様なエネルギー源を適切に組み合わせる「エネルギーミックス」がいかに重要であるかを認識していたからに他ならない。世界中に広く採掘地が分布し、埋蔵量も豊富な石炭ならば、エネルギー安全保障的なメリットは大きいものと思われた。

かねてよりその構想を温めていたJパワーは73年春、第1次石油危機にも先駆けて海外炭活用プロジェクトを立ち上げる。スケールメリットでコスト低減を図るための発電出力大規模化をはじめ、難題は山積した。産炭地の選定と相手国との交渉に、貿易ルートの開拓、輸送船の確保、供給網の整備など、すべてをゼロから始めなければならぬ。海外炭に適した専焼システムの開発も必須となる。

「誘致から8年を投じて竣工した松島火力は初めてづくしの発電所でした。これまで経験したことのない110種以上の海外炭を混焼

する技術。それまでの国内最大出力を倍増する50万kWタービンの採用。日本初の超臨界圧蒸気による高効率化。そして、環境影響調査を踏まえた発電所建設の適用第1号もこの松島です」（椎屋所長）

長崎県の平均電力需要の約7割に相当する電気を生み出す松島火力。その成功を機に世界各地に海外炭専焼火力が次々と建設され、アジア太平洋地域に石炭貿易の一大サプライチェーンが出現した。

松島は「電力の島」となり、世界の電力安定供給とエネルギー源の多様化に貢献したのである。



松島火力発電所

西海市

長崎県

長崎市

**カーボンニュートラルと水素社会の到来に向けて**  
Jパワーが描く近未来構想は、松島火力アップサイクルだけに終わらない。その実践値を他の発電

「起源」を意味する「GENESIS」の言葉どおり、西海市が日本の脱炭素社会のまさに「起源の地」となりますよう、全力を挙げて取り組む覚悟です――  
振り返れば島と発電所は共生の関係にあり、建設当初は地元人財の優先雇用、診療所や桜並木といった住環境整備で信頼を築いた。今は発電所を挙げて参戦する和船競漕の大イベント「大瀬戸ペロン大会」が、地元との強い絆を表す象徴となっている。  
Jパワーは西海市沖での洋上風力発電事業に関する調査・検討も進めており、再生可能エネルギーが結び両者の関係も今後深まっていくに違いない。2026年度に運転開始が予定される新生・松島火力には、自然条件に左右されて出力が変動しやすい再エネの弱点を補完する役目もあるという。  
「新しいガスタービン柔軟に運用し、今よりも高い出力調整機能を持つことができます。再エネ時代の需給バランス調整にも貢献してくれましょう」（椎屋所長）

残る課題はCO<sub>2</sub>の分離・回収だが、この技術も大崎クールジェンで実証済み。回収したCO<sub>2</sub>を地中深くに貯留（CCS）、または有効利用（CCU）する研究開

所にも生かすほか、カーボンニュートラルの本丸に斬り込む挑戦も始まっている。中村氏は言う。  
「石炭ガス化で生成されるガスから取り出した水素を使ってタービンを回す、水素発電が可能になります。水素は燃やしても蒸気が出るだけでCO<sub>2</sub>は排出しません。また、この水素を燃料電池に使い、ガスタービン、蒸気タービンと組み合わせるトリプル型の発電方式も検討中で、いずれも大崎クールジェンでの実証段階です」  
水素（H<sub>2</sub>）と二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）から成る石炭ガスに水（H<sub>2</sub>O）を加え、出てきたCO<sub>2</sub>を分離・回収して水素だけを残すという原理。この技術はすでに確立段階にあり、Jパワーを含む技術研究組合HYSTRAが豪州で進めてきた褐炭水素実証プロジェクトが、純度99.999%の水素製造に成功。カーレースに参戦する水素エンジン搭載車への供給といった成果も挙げた。水素は再エネを使った水の電気分解からも生成可能で、CO<sub>2</sub>フリー水素の多様な製造方法が拓かれつつある。

松島を起点に世界へまた、新しい石炭利用のバリエーションが広がるとうとしている。

発が進行中だ。大崎では新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）によるカーボンリサイクル実証研究拠点が本格稼働を始め、Jパワーもこれに協力する。Jパワーはまた、CO<sub>2</sub>をトマト栽培に生かす試験も進めている。  
これらの技術が商用化し、石炭ガス化と組み合わせられれば、石炭由来でありながら一切のCO<sub>2</sub>を大気に放出しない、ゼロエミッションの火力発電所が出現する。そればかりか、バイオマス燃料は大気中のCO<sub>2</sub>を吸収して育った植物からつくるため、このガスから回収したCO<sub>2</sub>を貯留または利用すれば、大気中のCO<sub>2</sub>を実質的にマイナスとする「ネガティブエミッション」が成立する。  
「混合ガス化は石炭とバイオマスがともに固体だから実現するのであり、この技術のアドバンテージだと思っています」（中村氏）  
こうした取り組みのすべてを含む構想が、Jパワーが中期経営計画に示す「GENESISビジョン」の全体像だ。そこには、1952年に電力安定供給の命を受けて誕生したJパワー70年の軌跡が育む総合力が詰まっている。

◎CO<sub>2</sub>を分離・回収して有効利用



大崎クールジェン



世羅菜園トマト温室

◎石炭ガス化技術により水素を製造

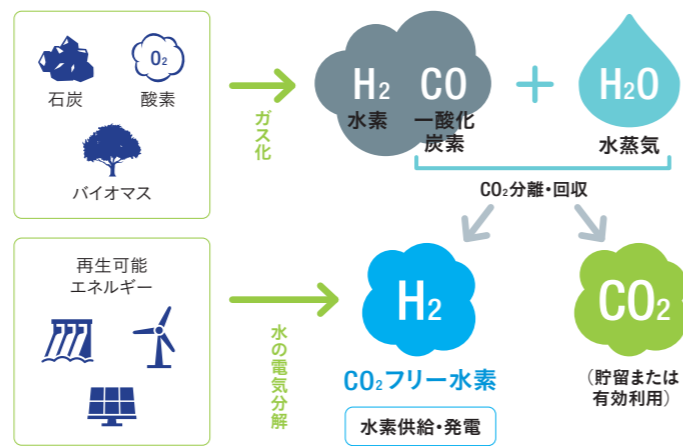


©HySTRA, J-POWER Latrobe Valley



鈴鹿サーキット/スーパー耐久シリーズ第5戦(2021年)

●CO<sub>2</sub>フリー水素の製造方法



松島の西方洋上には五島列島や平戸島の遠景が浮かぶ。ハウステンボスとほぼ同じ面積の松島火力発電所の約半分は緑地。自然と共生する設備でもある。島内にはかつての炭鉱の姿を唯一遺す赤煉瓦の第4坑跡も。



建設時の松島火力発電所。日本初の超臨界圧蒸気ボイラーをはじめとする数々の新技術で、石油火力に代替できる海外炭火力の実力を証明した。1981年度土木学会技術賞受賞。

脱CO<sub>2</sub>の急先鋒へ  
松島が果たす新たな使命

運転開始から40年の歳月を経て、松島火力発電所は今また新しい挑戦へと向かっている。既存設備に世界最先端の発電技術を加えることで、脱CO<sub>2</sub>に向けた新たな価値創造に挑むという「アップサイクル」の急先鋒として。Jパワー火力エネルギー部開発室長の中村郷平氏はこう話す。  
「政府は2050年のカーボンニュートラル実現に向け、2030年度目標に温室効果ガス46%削減（13年度比）を掲げています。これに先駆け、当社でも昨年2月にJ-POWER BLUE MISION 2050を発表、脱CO<sub>2</sub>と電力安定供給を同時に果たすための具体的なアクションプランを示しました。加速性と並んでその重点方針の一つに定めているのが、アップサイクルです」  
新しい技術や発電設備の開発には10年、20年単位の時間を要するが、待ったなしの気候変動問題に対するのにそれでは遅い。新規開発を走らせながら、同時に今すぐ迅速に、確実に実行できる手を打っておく。既存設備を有効利用する重点方針は、そうして段階的にカーボンゼロに達するために据え

たものだ。では実際、松島火力に何を加えるのか。中村氏は続ける。「石炭ガス化技術です。これは当社が20年以上かけて地道に研究してきたもので、中国電力と共同で運営する広島県の大崎クールジェン（株）での実証プロジェクトを終えて、商業利用での実用化を待つ段階となっています」  
石炭を燃焼した熱を使って蒸気タービンを回すのが通常の石炭火力。これに加えて松島で採用する新方式は、蒸し焼きにした石炭から抽出するガスを燃焼させてタービンを回し、その排熱で蒸気タービンも回すコンバインド発電となる。これによって燃焼効率を高め、相対的に石炭の使用量を減らしCO<sub>2</sub>を削減する。その先には、植物由来のバイオマス燃料やアンモニアとの混焼によるCO<sub>2</sub>のさらなる削減、また排ガスからCO<sub>2</sub>そのものを分離・回収する技術との組み合わせも描かれている。  
地域と企業の共創が創る  
再エネ主力電源の時代  
「GENESIS松島」と命名された計画はすでに動き出し、昨年4月に環境影響評価の準備に入った。ゼロカーボンシティを標榜する西海市はこの発表に際し、次のコメントを発信している。

●GENESIS松島のシステム構成

