

エネルギー・ミックスを 支える現場から

技術者たちの思い



今回の取材先は
鳥海南バイオマス発電所

取材先概要 鳥海南バイオマス発電所

所在地／山形県飽海郡遊佐町(鳥海南工業団地内)
事業会社／鳥海南バイオマスパワー株式会社
(出資: 東北電力株式会社75%、株式会社オリンピア15%、
静岡ガス&パワー株式会社10%)
最大出力／52,900kW
年間発電量／約3.3億kWh(見込み)
使用燃料／木質ペレット(年間約22万t)
営業運転開始／2024年11月2日



施設の概要を紹介していただいた鳥海南バイオマス発電所の取締役発電所長、富樫博之さん。

バイオマス発電では
ボイラーの仕組みが
違うよ!



全部で6区画ある巨大な燃料貯蔵庫のうちの1区画。ここには約7,000tの木質ペレットが貯蔵されています。

ペレットとは、木くずなどを細かく砕き、圧縮成形したもの。ペレットの原材料である樹木は成長する過程で二酸化炭素を吸収するので、燃料となり発電に用いられるまでのサイクル全体としては、二酸化炭素などの温室効果ガスの量を吸収・相殺することで、実質的にゼロとなるエネルギー源です。適切に管理された森林資源を使うことで環境への負荷を最小限に抑えながら持続可能なエネルギー供給が可能となります。

「流動層ボイラー」により ペレットを効率よく燃焼

発電の原理は一般的な火力発電と同様ですが、バイオマス専焼ではボイラーの仕様が異なります。燃料となる木質ペレットは天然の木材を原料とするため、木材の種類や部位によって性質に多少のばらつきが生じます。それを上手に燃焼させるために、「バイオマス専焼発電では「流動層ボイラー」というものが使われています。

脱炭素を目指したいいろいろな動きの中で、「エネルギー・ミックス」の考え方があらためて注目されています。

今年度のeレポートは、エネルギー・ミックスの一翼を担う現場とそこで働く技術者に焦点を当てレポートします。



鳥海南バイオマス発電所の高さ約59mのボイラー設備。写真右側には、広さ約1.5haもある燃料(木質ペレット)貯蔵庫が広がっています。

山形県飽海郡遊佐町。雄大な鳥海山を望むこの地に、2024年11月、東北電力グループとして初めての木質バイオマス専焼発電所が誕生しました。その名も鳥海南バイオマス発電所。最大出力5万2900kWを誇り、県内最大級の規模を持つこの発電所は、まさに脱炭素社会の実現に向けて、大きな一步を踏み出しています。

本誌528号で取材した能代火力発電所では、木材を半炭化させたブロックペレットを混燃させていましたが、この鳥海南バイオマス発電所では「木質ペレット」を100%、燃料として使用しています。木質ペ

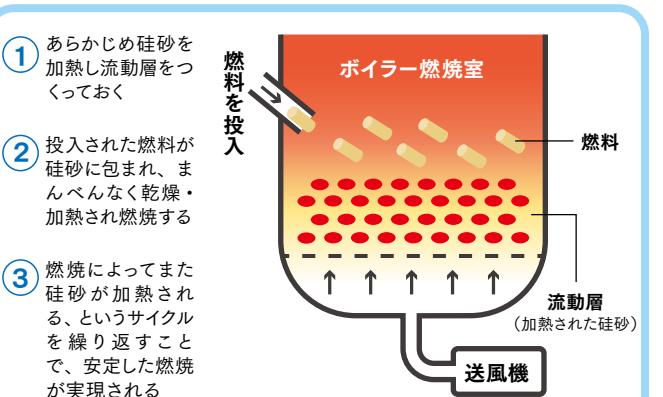
「年間で約3.3億kWhの電力を発電しますが、これは一般家庭約11万世帯分の使用電力量に相当します。二酸化炭素の排出量は年間約14万t削減される見込みです。太陽光や風力などと違つて発電出力が安定しているので、二酸化炭素排出量の削減とエネルギーの安定供給、双方に寄与できるのが大きな特徴です」。そう語るのは、鳥海南バイオマス発電所の所長、富樫博之さんです。

「木のチカラ」で 脱炭素社会へ

発電の原理は一般的な火力発電と同様ですが、バイオマス専焼ではボイラーの仕様が異なります。燃料となる木質ペレットは天然の木材を原料とするため、木材の種類や部位によって性質に多少のばらつきが生じます。それを上手に燃焼させるために、「バイオマス専焼発電では「流動層ボイラー」というものが使われています。

「流動層ボイラー」では、ボイラの内部に小さな硅砂^{※1}の粒が入れられていてあらかじめ加熱され、さらに空気を送り込むことで、砂は絶えず流動し、動き回る状態になっています(流動層)。そこに燃料の木質ペレットを投入することで、包み込まれたペレットはまんべんなく熱せられ、効率よくかつ安定した燃焼を実現しています。

● 流動層ボイラーの仕組みイメージ図



出典:<https://power-ids-solutions.com/energy/bpg/bpg-16/> の資料を参考に作成

鳥海南バイオマス発電所で用いられる木質ペレットは、東南アジアなどの海外から運搬船で運ばれ、酒田港に陸揚げされた後は発電所までトラックで運搬されてきます。船1隻には約1万～1万4000tのペレットが積まれており、運搬には20tダンプトラック14台を使って1日あたり延べ150往復し、約3000tを荷揚げ。これを4～5日程度繰り返して運搬を完了しています。また、発電所で一日に使用するペレットの量は約650～680tといいます。

このため、発電所運営においては調達から運搬、保管はもちろんのこと、品質管理や代金の支払いといった管理業務が重要となります。その一連の燃料管理業務を担うのが、今回お話を伺った、マネージャーの草壁博司さんです。

「発電所という『現場』で働くのは、実はこの鳥海南バイオマス発電所が

「燃料の確保」という当たり前だが大変なこと



発電所の安定稼働のためには、所属する会社の枠を超え、相手のことを考えたコミュニケーションを心がけているという草壁さん。



発電所の運用は、酒田共同火力発電株式会社のスタッフに委託していて、デスクワークはフリーアドレスの執務室で共に行います。



貯蔵庫では発酵による発熱で発火するのを防ぐため随所に温度計を設置してモニタリングし、また目視確認も行います。



現場では仕事の充実感とともに、発電や安定供給に対する責任感を覚えるというマネージャーの草壁博司さん。

初めてなんです。

山形県出身で、地元に貢献できる仕事がしたいと思って東北電力に入社し、本店などで天然ガス販売や火力発電向け燃料調達を行ってきたという草壁さん。机上だけでなく発電所で現場の業務を経験したいという本人の希望と、現地での燃料管理や調整が必要ということで、燃料業務担当として出向することになったそうです。本店勤務時にもバイオマスには関わっていたそうですが、発電の最前線では見える景色が変わってきたといいます。

「燃料の輸入については、机上で経験してきましたが、実際に届いた燃料を受け入れて、その燃料が実際に発電に使用されているのを現場での発電に使用されると、うれしさとともに『発電』や『安定供給』に対する責任感をひしひしと覚えます。貴重な経験をさせてもらつていると日々実感しています」。

特に木質ペレットは、水を吸うと膨張して崩れてしまい燃料としての

*1 二酸化ケイ素(SiO₂)を主成分とする石英からなる砂
*2 燃焼過程で空気中の窒素が酸素と結合して生成される窒素酸化物(NOx)の一種

ながらプラント全体をあらためて見直すと、確かにこれまでの火力発電よりもいくつか設備が多く見受けられます。流動体である硅砂を循環させたり、追加したりするための設備だそうです。流動層ボイラーを用いることで、燃え残りを少なくして燃料をしっかりと使い切ります。「バイオマスをきれいに燃焼させるには手がかかりますが、砂を入れることで低温での安定燃焼が得られサーマルNOx^{※2}が低減されます」と説明があり、流動層ボイラーでは効率的な燃焼のみならず、煙や有害なガスの排出も抑制するため、排ガスがよりクリーンになるという環境面での大きなメリットもあるといいます。

燃料が違うために異なる部分もありますが、燃料を燃やした熱を無駄なく活用し効率よく発電を行うという目標は、これまで見てきた火力発電所と変わらず一貫しています。

富樫所長に仕組みを説明してもらいました。

価値が大きく下がるため、濡れるのは厳禁です。しかし発電所が位置する庄内地方は、日本海に面しており、冬場を中心に荒天が多い気象条件。もし荷下ろし作業中に雨や雪が降ってきた場合は作業がストップしてしまいます。

天候によつて思うようにペレットの搬入が行えず、不安なときもありました。それでも、協力会社の人も含めて一丸となつて尽力し、発電に必要なペレットを切らすことなく、安定した運転につなげられたときの達成感は大きかつたですね」。



富樫所長(左)と草壁さん(右)をはじめ発電所のすべてのスタッフが、未来を目指す木質バイオマス発電の新しい試みを取り組んでいます。

木質バイオマス発電 脱炭素社会実現に寄与する



取締役 発電所長
富樫 博之さん

木質系バイオマス発電は、政府が掲げる2030年度、温室効果ガス46%削減(2013年度比)を目指すカーボンニュートラル社会の実現に向けて欠かせない発電方式です。本発電所は東北電力グループとして初めての木質バイオマス専焼の発電所であり、山形県内最大規模の発電出力を有しています。また、太陽光や風力といった自然条件によって出力が変動する再生可能エネルギーとは異なり、出力が安定することも大きな利点です。一般家庭約11万世帯分に相当する年間電力量を発電するとともに、二酸化炭素の削減量は年間

年齢層の高い少人数職場の中で、最年少の管理職としてあちこちに気配りしながら、発電所の生命線である燃料管理業務を中心日々さまざまな課題を取り組んでもらっています。事業がスタートしたばかりのため初めてのことが多く、かつ自分で解決していくしかないタフな職場で忙しい毎日だと思いますが、草壁さんの力量とコミュニケーションを大切にする姿勢でうまくハンドリングしてもらっています。

これからもコミュニケーションを重視した現場対応によってさまざまな課題に取り組み、安定した事業継続に向けて一丸となつてチャレンジしていきましょう！

取材を終えて



すべてが「初」の現場
自分で考えて前に進む経験に

東北電力グループとして初めて木質バイオマス専焼という新しいチャレンジを始めた鳥海南バイオマス発電所。その事業運営を担う鳥海南バイオマスパワー株式会社は社員5名という少人数職場であるため、お互いの担当を軸としつつ、それに縛られることなくさまざまな業務に一丸となつて取り組んでいます。



単身赴任で寮住まい、自動車通勤も初めてという草壁さん。「休日は自宅に戻り、子どもと公園で遊んだり、買い物に行ったりするのが楽しみですね」と話す。

「ほんとうに初めてのことばかりで参考にする前例がないのと、少人数職場なので、誰かに頼るということはなかなか難しいです。でも、だからこそ自分で考えて判断し、自分の裁量で進めることができる。それを通じていろいろなことを学んで成長し、これからも地域社会やエネルギーの安定供給に貢献していくたいという願いがさらに強まりました」。

木質バイオマス専焼としての長期安定的な運用による脱炭素社会の実現とエネルギーの安定供給への貢献、地域社会の持続的な発展と自ら

「2024年11月の運転開始からいろいろな苦労を乗り越えて、地元の遊佐町や関係各所から来賓を招いての竣工式を2025年4月に行いました。草壁さんには通常の業務に加えて、竣工式のチーフとしても各種対応を担つてもらいました。苦労をかけたと思います」。この富樫所長の言葉に、笑顔でうなずきながら応えた草壁さんの言葉が印象的でした。



サイエンスライター
瀬戸 文美

2008年東北大工学大学院工学研究科バイオロボティクス専攻博士後期課程修了、博士(工学)。人間協調型ロボットの研究をしていた学生時代からロボット技術を中心とした解説やレポート記事を執筆。千葉工業大学未来ロボット技術研究センター(fuRo)主任研究員や東北大工男女共同参画推進センター特任助教(運営)などを経て、現在は「物書きエンジニア」として科学技術の魅力を伝える活動を行うかたわら、東北大工学研究科で学術研究員として勤務。2024年3月より日本ロボット学会・理事(兼任)。著書に「絵でわかるロボットのしくみ」講談社「2014」などがある。

の成長を両立させ、地域と共に栄える
エネルギー企業となるための「前例」
を切り開いていく最前線に立つ草壁
さん。「技術者ではない」と本人は言
いますが、安定供給と安全性に粉骨
碎身するその姿勢からは、これまで
取材で出会ってきた技術者と同じか
それ以上の、電力マンとしての思い
が伝わってきました。

約14万tとなる見通しで、本発電所はエネルギーの安定供給と脱炭素社会の実現に大きく寄与することができると考えます。