

# 汚泥を燃料化→ 製紙工場のボイラへ

バイオソリッドエナジー(株)・新庄市・日本製紙(株)



汚泥の燃料化が行われているバイオソリッドエナジー(株)の実証プラント

## 研究開発進む汚泥の燃料化

下水処理の過程で発生する汚泥のリサイクルは、これまでにも、コンポストとしての利用のほか、焼却してセメントや建設資材の原料として使われるなど、様々なリサイクルの取り組みが行われてきました。しかし、近年になって脚光を浴びてきたのが汚泥を炭化もしくは乾燥させ、石炭などの代替燃料として活用する「汚泥の燃料化」です。

昨年の秋から操業を開始した東京都下水道局東部スラッジプラントの低温炭化施設をはじめ、下水道機構も関わっている国土交通省主導のLOTUS Projectなど、全国で様々な研究開発が進められるようになって

きました。

このような中、山形県新庄市と地元企業であるバイオソリッドエナジー(株)、宮城県岩沼市の日本製紙(株)岩沼工場の3者がNEDO共同研究事業として立ち上げた最新鋭の脱水汚泥燃料化プラントが、本年5月から本格的な運転を開始し、関係者の注目を集めています。

そこで、今回のトピックスは、この脱水汚泥燃料化プラントと、燃料の受け入れ先である日本製紙(株)岩沼工場を取材し、施設の概要と事業スキームについて読者の皆様に紹介いたします。

## 年間9,000 t の汚泥を処理

年々増加する汚泥の安定的な処理処分は、どの自治体でも頭を悩ませる問題です。山形県新庄市やその周辺の自治体も例外ではありませんでした。山形県が2001年に打ち出した産業廃棄物処分場の新規造成凍結によって、県内の最終処分場の余裕があとわずかとなり、処分費用も年をおうごとに増加していたからです。

そこで、新庄市は、下水処理場の維持管理を委託していた地元企業とともに新たな汚泥の処分方法について検討を重ね、低ランニングコストでの燃料化事業を計画。地元企業2社、清掃事業組合などと共同で新会社バイオソリッドエナジー(株)を立ち上げました。また、製造した燃料の受け入れ先として日本製紙(株)岩沼工場に協力を求めることで、製造から利用までの



事業スキームを確立し、本年4月にNEDOの採択を受けて実証事業としてスタートしたのです。

「計画当初は、汚泥の炭化処理なども検討しましたが、従来の汚泥処理費用（1 tあたり2万3,000～2万4,000円）を下回るまでには至りませんでした。そこで、いろいろな技術を探するうちに、新日鐵エンジニアリングが開発し、下水道事業団の技術評価を受けたこのシステムにたどり着いたわけです」（バイオソリッドエネルギー）

もっとも大きな課題は、いかにランニングコストを抑えるかにありました。そこで、システムの基本仕様であった重油による熱エネルギー供給を地元で産出される木チップに変更し、燃料費のコストダウンとともに温室効果ガスの削減も目指しました。

また、スケールメリットを最大限に活かすという観点から広域処理にも取り組みました。新庄市をはじめ



脱水汚泥を効率的に造粒する二軸ミキサー



熱風を回転ドラムに吹き込んで  
汚泥の含水率を8%以下に



供給エネルギーを木チップに変更



木  
チ  
ッ  
プ  
燃  
焼  
炉

最上地域の8市町村を中心に下水、農集排、し尿処理など17カ所の処理場から年間約9,000 tの脱水汚泥を収集し、燃料化する計画です。

「地方では大都市と違って、小規模の処理場が点在しています。スケールメリットを追求すると広域処理が前提になりますが、脱水汚泥は重量がかさむため輸送費もバカになりません。その最適な組み合わせの検証も、この実証事業の目的のひとつです」（バイオソリッドエネルギー）。

## 画期的な造粒法でハンドリング性を向上

燃料化プラントは、新庄市浄化センターと向かい合うように建設されました。1,564m<sup>2</sup>の建屋内に汚泥受入棟や造粒乾燥棟などが連なるコンパクトなつくりです。プラントに導入された燃料化装置は、使用エネルギー



乾燥が終わった汚泥燃料。  
ハンドリングのよさがうかがえる。



ギーの低い「造粒乾燥法」と呼ばれる方式で、乾燥の前段階で行われる造粒の方法に最大の特徴があります。

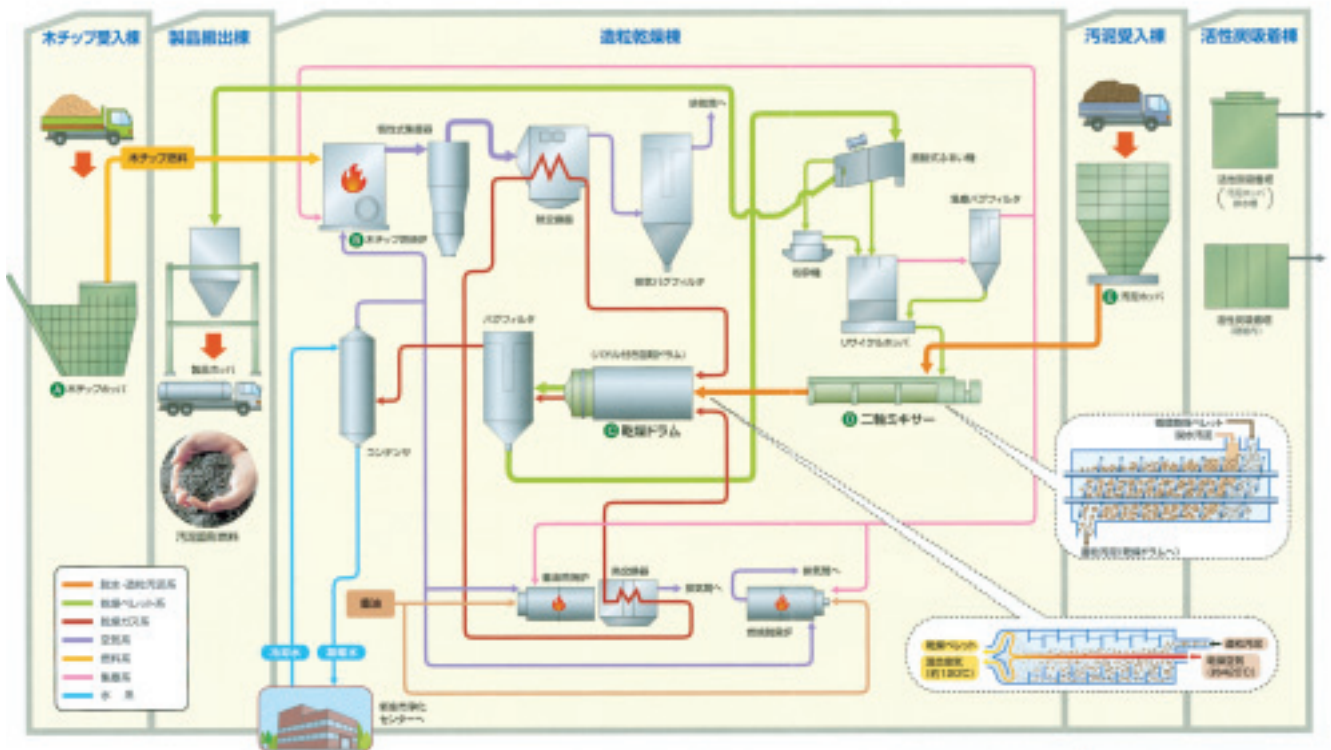
運び込まれた脱水汚泥（含水率約80%）は、まず、汚泥ホッパから二軸ミキサーと呼ばれる造粒設備に投入されます。ミキサーの中には核となる乾燥汚泥の小さな粒が入っていて、中でかき混ぜられることで、投入された汚泥が付着してだんだんと大きな粒に成長していく仕組みです。

15分ほど造粒された汚泥は、次にパドル付きの回転ドラムへと送られ、熱風によって15分間ほど乾燥させ、含水率を8%以下まで落とします。

すべての行程を監視・制御するコントロールルーム

できあがった燃料は、最後に振動式ふるい機にかけられ、粒径の小さなものなど一定の量をリサイクルホッパに貯蔵し、二軸ミキサーで造粒する際の核として使われます。

製品となった燃料は、粒径3～4mmのペレット状でハンドリング性がよく、臭気もかなり低く抑えられています。そのカロリーは4,000kcal/kgと石炭の3分の2程度の熱量があるとのことでした。現在、すでにフル稼働で燃料を製造しており、1日に30tの脱水汚泥から6～6.5tの製品がつくられ、2日に1回ジェットパック車で日本製紙(株)岩沼工場へと運ばれていま



汚泥燃料化システムフロー図



できあがった汚泥燃料

す。

「今後は、ビニールハウスの保温用燃料として地元での利用も検討しています。また、下水汚泥には窒素やリンなどの有用な資源も含まれていますので、これらの回収も視野に入れてやっていきたいと考えています」(バイオソリッドエナジー)

## 石炭ボイラへの影響を検証

燃料の受け入れ先である日本製紙(株)岩沼工場は、敷地面積約59万m<sup>2</sup>、月間洋紙生産量5万5,000tを誇る巨大な製紙工場です。石炭ボイラや重油ボイラのほか、パルプ製造過程で出てくる黒液を燃料とする回収ボイラ、廃タイヤチップなどを燃料とする新エネルギーボイラなどを装備し、工場で使用する総電力量の85~90%をまかっています。

バイオソリッドエナジーが製造した燃料は、この石炭ボイラの補助燃料として使用されています。

「石炭に混ぜる汚泥燃料の割合は、1%以下とごくわずかです。ですから、なんらかの影響が即座に出てくるということは考えられませんが、汚泥由来の成分によるボイラ内部の腐食など長期的な影響をこの実証事業で検証していくことになっています」(日本製紙)。

岩沼工場では、宮城県が進めている汚泥燃料化事業(LOTUS Project・下水汚泥のバイオソリッド燃料化技術)で製造する燃料の受け入れも来年度から予定しており、この実証事業での評価は、今後の汚泥燃料化事業の展開に大きな影響を与えそうです。



日本製紙(株)岩沼工場に新設された受入ホッパー



汚泥燃料を使用している巨大な石炭ボイラ

「宮城県からの燃料受け入れも量的にはそれほど多くはないのですが、将来に向けた新たな技術開発のお手伝いをするすることで、温室効果ガス削減や地球環境保護への貢献へつながると考えています」(日本製紙)。

## おわりに

下水汚泥の処理処分は、行政コストの縮減や地球環境保護の観点から多くの自治体にとって喫緊の課題となっています。このような中、低い投入エネルギーで高い回収エネルギーを得ることのできる燃料化事業は、これらを解決に導く可能性を秘めた取り組みと言えます、今後の技術開発に関係者からの大きな期待と注目が集まっています。

最後になりましたが、取材にご協力いただいたバイオソリッドエナジー(株)および日本製紙(株)岩沼工場の皆様に誌面をお借りして御礼申し上げます。