

世界初！飲料工場等の 茶かすやコーヒーかすから バイオ燃料を



石炭コークス代替燃料の開発が NEDOの助成事業に採択 「実用に耐えるバイオコークスの 製造技術」を開発

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の助成事業「大学発事業創出実用化研究開発事業」に、近畿大学が申請した「**铸造コークス代替となる高硬度固形バイオ燃料の量産機開発と実証**」が採択された。これは、飲料工場等で大量に廃棄処分されている茶葉やコーヒーの「かす」を原料として、製鉄や铸造の工程に使用できる植物由来固形燃料(バイオコークス)を量産するための装置開発と、その実用化に向けた実証試験を行う事業だ。近畿大学では、量産装置の開発を担う三菱重工業株式会社と連携し、2009年度の実用化を目指している。このプロジェクトの中心になって研究開発を進めている理工学部の井田民男講師に取材した。



現在、日本の国家プロジェクトとして、エタノール化による石油代替や、メタンガス化による発電など、バイオマス(生物資源)の有効利用技術の開発が進んでいる。しかし、バイオマスから鉄鋼分野で使えるような産業用固体燃料を作る技術は、今までなかった。バイオコークスは石炭コークスの代替となる点で、バイオマス利用に新たな可能性を切り開くことが期待される世界初の技術だ。

固体化石燃料である石炭コークスを大量に消費する鉄鋼業界では、温室効果ガスの排出や輸入価格高騰によるコスト増という問題を抱えている。一方、飲料メーカー等では、大量に発生する茶かすやコーヒーかす、果物など植物

の絞りかすを廃棄するため、大きなコストを強いられている。バイオコークスの実用化は、これら双方のニーズを満たし、地球温暖化防止や資源リサイクルにも大きく寄与する。

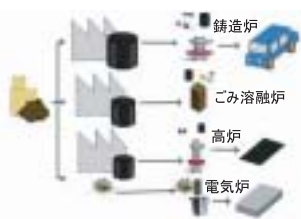
近畿大学では、すでに、技術移転機関「大阪TLO」を介して、バイオコークス製造技術に関する特許を出願しており、理工学部機械工学科の井田民男講師が、直径50mm程度(円筒形)のバイオコークスを製造できる試験機を完成させている。これで製造されたバイオコークスは、小型铸造炉での実証実験で、燃料として石炭コークスの20%を代替できることが確認されている。

石炭コークスの代替となるバイオコ

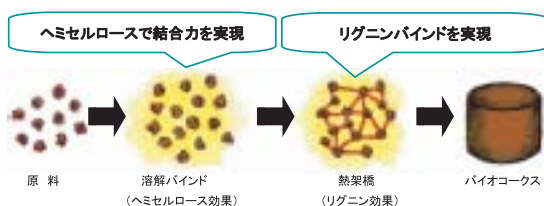
ークスには、用途に応じた硬度と燃焼特性が必要で、これを製造するポイントは、圧力や温度などの加圧環境にある。

このバイオコークスは、比重が1.4に近く、最高圧縮強度100MPa(メガパスカル)を超える、きわめて硬い(高硬度)特性がある。したがって、鉄が溶解する炉内でも、簡単には崩壊しない。この高硬度を実現するため、バイオマス粉碎からバイオコークス成型までの過程で、井田講師らが新たに発見した次のような形成原理を用いている。「半炭化前反応」(炭化・ガス化を生じる前の現象)を駆使、「ヘミセルロース」(光合成が生み出す成分の一つ)のみを熱分解、「リグニン」(同)を同時に反応させる。

新たに開発された「実用に耐えるバイオコークスの製造技術」は、世界においても類を見ない。石炭は硫黄などを含むが、バイオコークスには硫黄が入っていないので、酸性雨の原因を作らない。また、製造後の廃棄物がゼロという「環境にやさしい」利点がある。



<図1> バイオコークスが石炭コークスを代替できる分野



<図2> 原料からバイオコークスに至る形成過程とその特徴



開発者の理工学部・井田 民男 講師(右)

「エネルギーと地球環境の同時解決」

ものづくりの基盤エネルギーを化石資源から再生可能資源に転換

インタビュー

理工学部機械工学科 **井田 民男** 講師
(いた たみお)

1日10トンのバイオマスを処理する装置

研究開発は現在、どこまで進んでいますか。

研究開発の基本的なところは全部できています。課題は量産機の開発と実証です。今回、採択された事業の目的は、大型鋳造炉で追い込み用コークスの一部を代替し、燃料として使用できるバイオコークスを製造する大型量産機を開発し、安定した品質を維持できる形成技術を確認することです。また、実際に稼働している大型鋳造炉を用いた実証試験を行い、石炭コークスの20%を代替できることを目標に開発を進めています。

1日10トンのバイオマスを処理しなければならないのですが、これはお茶やコーヒーの製造工場から出る1日分の量です。1日10トン进行处理すれば、全国で使ってもらえます。その装置を作り上げること、本当に鉄を溶かす現場で使うことが大事です。国家基盤である鉄鋼分野での二酸化炭素削減は、きれいな地球を守るための命題です。バイオマスからできる固体化燃料で鉄を溶かし、自動車部品等を作ることが実現できるように計画しています。

ジャガイモの皮やもみ殻も原料に

これまでの研究で難しかった点や今後の課題は？

バイオマス燃料は、バイオマスを液化するエタノールやガス化するメタン発酵等が主流で、固形燃料はあまり取りざたされていません。北海道などの寒い地域では、ペレットやブリケット固形燃料を開発し、ストーブの燃料に活用する試みが

なされていますが、工業的にはほど遠いものです。

このバイオコークスは、バイオマスに含まれるリグニンの反応により、1500くらいの高温まで燃焼維持できることが分かりました。さらに、鉄がもっと溶ける1800まで、研究成果を積み重ねる可能性があります。

原料となるのはどのようなバイオマスですか。

原材料は、植物由来であればなんでもいいのです。飲料や食品などの製造現場で日々大量に排出されている、さまざまな植物性の廃棄物を有効活用できます。マンゴーの種やブロッコリーを扱っている研究生もいます。北海道で発生するジャガイモの皮にも対応できます。国際貢献として中国向けに、米のもみ殻でコークスを作る研究も進めています。

国産1次エネルギーで循環型社会に寄与

今後の計画や目標について。

石炭コークスは、国内で年間約3000万トンが、高炉や鋳造炉などに使用されています。この20%をバイオコークスで代替できれば、地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出を大幅に削減できるほか、ものづくりの基盤エネルギーを化石資源から再生可能資源に転換することで、輸入に頼らない国産の1次エネルギーを確保し、循環型社会の実現にも大きく寄与します。さらに、この技術と装置を世界へ広めていくことで、日本発の国際貢献にもつながります。

鉄鋼関連の中でも、鋳物を作るのに年間50万トンもの石炭コークスを消費し

ています。この部分がバイオコークスの第一のターゲットです。そのほか、ごみ溶融炉もバイオコークスで代替できる可能性を持っています。

学生へのアドバイスを。

バイオメタノールを作るには、硫酸などの物質や電気エネルギーが必要になります。それらはどこから来たのかというと、化石燃料を燃やしているのです。工学系の学生なら、バイオエネルギーにかかわる計算ができなければなりません。エネルギーと環境を比較して同時解決する模索をしないとイケないのです。

これは私が思い立ったことではなく、1990年にメタノール合成の第一人者であった佐野寛さんという当時の通産省工業技術院の研究者が「エネルギーと地球環境の同時解決」を唱えています。工学系の学生なら、環境保全と再生可能なエネルギーの開発という両輪を同時に回すことを目指してほしい。

私は、エネルギー問題を解決すれば環境問題は解決できると考えています。エネルギー問題を解決することで、環境は回復する方向に向かうというスタンスです。