

群馬大学大学院工学研究科

環境プロセス工学専攻 野田研究室

■研究テーマ

- 地域未利用バイオマスのエネルギー転換プロセス開発
- 廃棄物のエネルギー／資源化技術開発
- アンモニア燃料電池開発

■キーワード

ガス化、液化、流動層、重金属放出挙動

■産業界の相談に対応できる技術分野

流動層技術、バイオマス／廃棄物のエネルギー転換技術

■主な設備

熱分析システム、原子吸光分光分析、ガス導入ICP/MS、2次元流動層、3室内部循環流動層



野田 玲治 准教授

連絡先

群馬大学大学院工学研究科環境プロセス工学専攻 野田 玲治 TEL:0277-30-1456 FAX:0277-30-1456 e-mail:noda_r@cee.gunma-u.ac.jp

研究概要

廃棄物・バイオマスをエネルギーに～地域に適合した未利用資源のエネルギー転換技術開発

当研究室では、「物質を循環させながら、エネルギーを極限まで使う」新しい物質・エネルギー利用技術開発を行っています。以下の研究開発を通じて、未利用の廃棄物やバイオマスなどのエネルギー利用を拡大し、新しいエネルギー・物質利用の仕組みを提案していきます。

■バイオマスのエネルギー転換技術開発

バイオマス専焼発電のような数100t/日規模ではなく、100t/日未満の中～小規模で利用可能なバイオマスエネルギー変換プロセスの開発を目指しています。

■廃棄物利用技術開発

単純な焼却による熱エネルギー回収ではなく、エネルギー・資源併産による新しい物質・エネルギー利用の仕組みを考えています。

■新エネルギー技術開発

身の回りにある様々な転換技術について、エクセルギ損失を最小化する仕組みを考えています。

■計測技術開発

エネルギー変換に伴って排出される有害物質の挙動を把握するための技術を開発し

ています。

以下でいくつかの具体例について紹介します。

バイオマスから液体燃料+電力+熱を併産する水蒸気-水添ハイブリッドガス化プロセス

小規模バイオマスエネルギー転換技術の導入は、生産物の利用先が確保されるかどうかにかかっています。現在、もっとも活発に開発が行われているガス化では生成ガスによるガスエンジン発電を想定していますが、発電量と需要がマッチングした利用先が限定されており、マイクログリッドなど導入障壁の高い技術の導入を待たなければなりません。当研究室では、中～小規模で分散バイオマス資源から液体燃料と電力の併産を目的とした水蒸気-水添ハイブリッドガス化プロセスを提案し、その原理実証を行ってきました。その結果、バイオマスから水素とバイオオイルを生産し、バイオオイルを水素で水添ガス化することで、高発熱量の液体燃料を生産できることを明らかにしています。液体燃料を併産することで、比較的小規模でも生産物の引受先を確保することができ、ガス化発電プロセスの導入が困難な地域における未利用バイオマス資源の利用拡大を格段に進めることが期待できます。



実証中の水蒸気-水添ハイブリッドガス化プロセス

ガス直接導入ICP/MSによる廃棄物処理プロセスからの重金属放出挙動の直接観察

廃棄物や建築廃木材などの未利用資源中には、重金属等の有害物質が含まれている可能性があります。このような有害元素を含んだ未利用資源をエネルギー転換した場合、有害金属が排ガス中に混入してくる懸念があります。このような有害金属含有物質から、熱変換過程で気相中へ放出される有害金属の挙動を把握するためのオンライン計測技術は、プロセス中での有害物質の放出機構を明らかにし、排出抑制方法を確立するためにきわめて有効です。ガス直接導入ICP/MSは、有害金属含有物質から放出された有害金属類のガスやエアロゾル等を、直接分析する技術であり、高感度で様々な有害元素の経時的放出特性を評価できます。定性的な有害元素放出特性を評価可能なところまで開発を完了しており、現在、定量的な評価手法および感度のさらなる向上を目指して研究開発を進めています。



ガス直接導入ICP/MSシステム

特徴と強み

装置工学をベースに地域未利用資源をエネルギー転換するための技術開発に取り組む

技術は利用されることで真価を発揮します。当研究室では、地域の未利用資源を地域で持続的に利活用するための技術を、研究開発の主眼としています。やみくもに高効率のみを追い求めるのではなく、地域特性に適合し、導入が容易なプロセスの開発が重要だと考えています。これまでに、学術の分野で積み上げられてきた装置設計理論を駆使して、地域特性に適合した適正技術を開発、提示することで、未来の新しいエネルギー利用社会を切り開いていきたいと考えています。新しい技術を地域に導入するためには、技術開発だけでなく、地域の未利用資源を経済的に有効利用するための社会システムの整備も同様に重要です。そのために、たとえば、森林資源をより多く市街地で利用するための仕組みについて検討を始めています。



従来の木材としては利用用途の少ない寸法の材料を利用した木製パーティションの試作品「もくべえ」

今後の展開

開発した技術の地域導入に向けた具体的シナリオづくり

地域で発生する資源を利用し、その廃棄物からエネルギーを生産する。そんな近未来の姿を、実際に提示することを目指して取り組みを進めています。水蒸気-水添ハイブリッドガス化プロセスで製造した燃料を、花き園芸農家等のポイラで利用してもらう、など具体的な利用システム全体像の実証に展開していくことを考えています。