

近畿大学 理工学部機械工学科 “熱エネルギーシステム工学研究室”

〒577-8502 大阪府東大阪市小若江3-4-1
近畿大学 理工学部 機械工学科
熱エネルギーシステム工学研究室
e-mail: sawai@mech.kindai.ac.jp

近畿大学の概要

近畿大学は、大正14年(1925)創立の大阪専門学校と、昭和18年(1943)創立の大阪理工科大学を母体として、昭和24年(1949)、新学制により設立されました。建学の精神である「実学教育」を学びの根幹に据えて、理系、文系合わせて15の学部(2022年4月開設の「情報学部」を含む)、11の大学院研究科で構成されており、医学から芸術まであらゆる学びを網羅しています。所在地は、東大阪キャンパスを中心に6つのキャンパス(東大阪、大阪狭山、奈良、和歌山、広島、福岡)に広がり、スケールの大きなネットワークを形成しています。さらに、水産研究所等18の研究所・研究施設をはじめ、2つの大学病院、2つの短期大学、工業高等専門学校、看護専門学校、16の附属校園を有する総合大学になっています。2025年には、創立100周年の節目を迎えます。



写真1 近畿大学・創設者 世耕弘一先生

熱エネルギーシステム工学研究室の紹介

当研究室には研究の柱が2本あります。一つは、固体バイオ燃料に関する研究、一つは、エネルギーシステム・省エネルギー技術に関する研究です。こ

こでは、前者の取り組みについてご紹介したいと思います。

地球温暖化の主要因とされる二酸化炭素排出に関わる化石資源の年間消費量(2019年)は、全世界で石炭37.5億toe、石油46.0億toe、天然ガス33.8億toeであり、世界の1次エネルギー消費量139億toeに対するそれぞれの割合は、27.0%、33.1%、24.3%となっています。一方、単位熱量当たりの二酸化炭素排出係数は、石炭が最も高く、石炭:石油:天然ガス=9:7:5の比率となります。このため、温室効果ガスを効果的に削減する一つの方法として、石炭あるいは石炭コークスをバイオ固体燃料で代替する案が検討されています。現在、原料炭は鉄鋼産業で、一般炭は発電や窯業・土石産業、紙・パルプ産業で利用されており、世界の消費量(2019年)は原料炭10.1億t、一般炭61.7億tとなっています。これらを、バイオ固体燃料で代替する場合、その利用方法に応じて熱源用途以外の機能を付与することが要求されます。一般的に、既存の固体バイオ燃料(薪、チップ、ペレット、ブリケット)は熱源用途を目的とした燃料であり、2014年に発行されたISO 17225においても、これら既存の固体バイオ燃料に対する等級と仕様が規定されていますが、熱源用途以外の利用は想定されていない状況です。機能性付与のためには既存の固体バイオ燃料に適切な改質を施すか、新規燃料の開発が必要となっています。

当研究室では、固体バイオ燃料の新規開発並びに改質技術を、近畿大学・バイオコークス研究所と共同で実施しています。バイオコークス(BIC)燃料は、2006年に近畿大学・井田らにより、石炭コークス代替を目的に開発された高機能固体バイオ燃料です。高密度、高圧縮強度、長時間緩慢燃焼、長期安定貯蔵性、高質量収率・高エネルギー収率等の機能・特性を有しています。2008年以降に実施されてきたBIC関連事業により、2012年にバッチ式から連続式製造方法が確立され、生産性の向上、省エネルギー性が高められてきました。また、用途開発につ

いては、実機のキュボラ炉や高温ガス化直接溶融炉での石炭コークス代替の実証、農業用施設での加温の実証試験が行われ、幅広い用途での利活用実績が蓄積されてきています。今後は、BIC機能の向上・改質により、石炭コークス代替率のさらなる増大と国内外での幅広い展開が期待されています。



写真2 バイオコークス燃料

おわりに

2022年3月、当研究室の4年生7名と大学院生5名が卒業・修了していきます。2020年からの新型コロナウイルス感染症パンデミックの影響により、研究室・学会活動が大きく制限されました。特に大学院を修了するM2学生は、本来であれば学外での学会発表、国際会議への参加により、学外の学生や研究者との交流や情報交換を通じて、貴重な経験をすることができたと思われませんが、残念ながら実現はできませんでした。一方、オンラインによるシンポジウム（例えば、日本太陽エネルギー学会関西支部2021年度シンポジウム「再生可能エネルギー大量導入時のエネルギー貯蔵」）が企画され、最先端の話題を自宅や研究室から無料で聴講できる機会を得たことは、研究活動の動機付けにとって大きな収穫でした。

コロナ禍で、研究室活動の形態が変わろうとしています。これからの社会を担う学生にとって、より良い研究活動の方法・研究の場を、研究室側、さらに学会側からも模索していくことが必要だと痛感しています。