

キーワード

燃焼、バイオエネルギー、バイオコークス、マイクロフラーム、集合火炎

combustion, bioenergy, biocoke, microflame, mass flame

研究内容

[1] 噴霧火炎の燃焼特性に関する研究

軽油などの石油系燃料に、微量の界面活性剤と共に水を添加して強攪拌すると、エマルジョン(乳化)燃料と呼ばれる燃料が出来ます。これを噴霧燃焼させると、石油系燃料単独で燃焼させる場合と比べて、すすや窒素酸化物の排出が低減されることが知られています。しかしそのメカニズムの詳細については明らかではなく、本格的な利用にはいたっていません。その他、植物油、エタノールといったバイオマスから製造できるカーボンニュートラル燃料の噴霧燃焼特性を、スプレーバーナーやディーゼルエンジンを用いて観察しています。

[2] バイオマス燃料の燃焼に関する研究

現在、世界各地でのエネルギー需要の急増や地球温暖化対策の要求から、化石燃料使用量の削減が急務となっています。しかし国土が狭く資源に乏しいわが国では早くから省エネルギー技術が発達していたため、さらなる化石燃料使用量の削減は難しい状況にあります。そこで将来の石油資源枯渇も視野に入れた対応策として、バイオマスの化石燃料代替利用が推進されています。植物系バイオマスを燃焼させた場合でも炭酸ガスは発生しますが、収穫のあとに植林によってもう一度植物を栽培することにより同量の炭酸ガスが固定されるため、成長量に応じたペースで利用する限り大気中の炭酸ガスは増えないことになります。

当研究室ではバイオコークス、エタノール、植物油といったバイオマス系燃料の燃焼に関する研究を行っています。

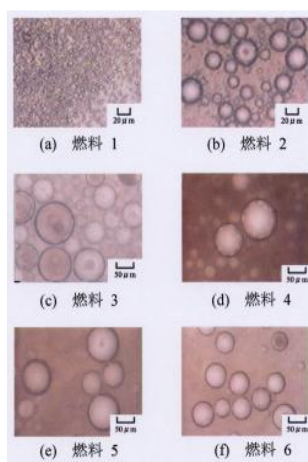


Fig.1 Micrographs of emulsified fuel

[3] マイクロバーナークラスターに形成される融合火炎に関する研究

火災における火炎は複数の近接した火炎が融合する形で巨大な火炎を形成しており、単独の火炎とは違った挙動を見せる。これらの集合火炎をモデル化し、挙動を予測することは防災上重要であるが、様々なモデルを実スケールの実験で検証することは困難である。そのため、通常は現象をスケールダウンしたモデル実験を行うが、配置する個々の火炎源にどのような火炎を用いるのが適切かについて、明確な指針はない。本研究では、幾何学的に配置されたマイクロ拡散火炎が実際の火災現象を適切に再現できるかどうかを、実験および数値解析により検討しています。

最近の業績

- [1] 天寅 喬文, 淵端 学: 軽油 - 水エマルジョン燃料中の分散水滴径がディーゼル機関の運転特性に及ぼす影響, 日本機械学会論文集, Vol. 85, No. 875, pp.195-202 (2019).
- [2] 淵端 学, 中井真伍, 水野 諭: 高硬度バイオマス固体燃料の基礎的炭化特性の観察, 実験力学, Vol. 19, No. 3, pp.195-202 (2019).
- [3] 淵端 学, 水野 諭, 田付圭佑: CO₂-H₂O 共存下におけるバイオマス熱分解ガス化挙動の時系列観察, スマートプロセス学会誌, Vol. 5, No. 2, pp.122-128 (2016).
- [4] 淵端 学, 赤藤雄也, 水野 諭, 井田民男: 高硬度バイオマス固体燃料の炭化・燃焼特性, スマートプロセス学会誌, Vol. 3, No. 5, pp.295-301 (2014).

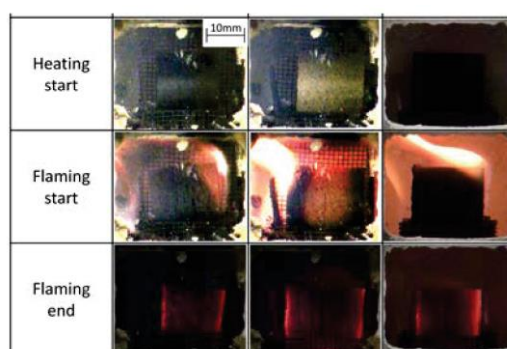


Fig.2 Combustion behavior of a biocoke

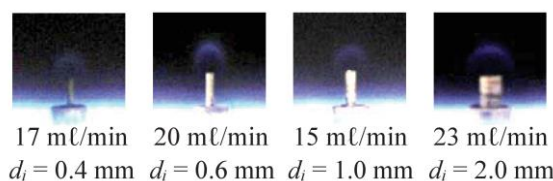


Fig.3 Premixed microflame