

# HU-ACE NEWS LETTER

Advanced Core for Energetics, Hiroshima University

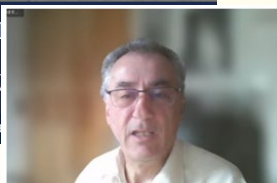
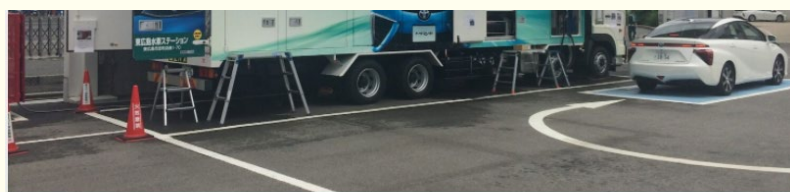
Vol. 55  
2021.7

## 研究拠点の動き

- 2021年7月5日-6日 第5回広島大学燃料とエネルギーに関する国際シンポジウム (ISFE2021)を開催しました。
- 2021年7月29日 第95回バイオマスイブニングセミナーを共催しました。
- 2021年7月30日 第61回拠点拡大運営会議を開催しました。

### ISFE2021をオンラインで開催しました。

当初、東広島芸術文化ホール「くらら」で予定していた、広島大学エネルギー超高度利用研究拠点HU-ACE主催の第5回燃料とエネルギーの国際会議 5th International Symposium on Fuels and Energy (ISFE2021) はコロナ禍のためオンラインに変更して開催しました。参加人数: 48名、一般公演: 35件、招待講演: 4件と件数は例年よりも減少しましたが、ご参加の皆様の協力を得て、燃料とエネルギーに関する広範囲の有意義な講演・発表と議論の場とすることができました。ここに厚く御礼を申し上げますとともに次年度の対面での開催の実現を心から祈念いたします。



ISFE2021 (ZOOM) 開催風景



## 研究相談、共同研究など大歓迎です!

[編集・発行]  
広島大学 エネルギー超高度利用研究拠点

〒739-8511 広島県東広島市鏡山1-3-2  
広島大学学術・社会連携室 URA部門内 HU-ACE拠点事務  
e-mail: hu-ace-info@ml.hiroshima-u.ac.jp, tel:082-424-4425  
拠点ホームページ: <https://hu-ace.hiroshima-u.ac.jp/>

## 研究トピック紹介

## 蒸発・燃焼過程にあるディーゼル噴霧の特性

マッツ・アンダーソン

広島大学大学院先進理工系科学研究科 機械工学プログラム 特任准教授

研究分野: 燃料噴霧、燃焼、エネルギー技術、光学計測技術

研究キーワード: ディーゼル機関、噴霧、燃焼、光学診断学



## 研究概要

## 研究背景

ディーゼル機関はトラック、船舶、建設機械、自動車の原動機として広く使われています。現在、先進技術が採用されているディーゼル機関に対して、さらなる熱効率の向上、排気の低減、そして再生可能燃料の使用を可能にすることが求められています。燃料噴射は、高圧の燃料を小さなノズル噴孔からシリンダ内に噴射し噴霧を形成する過程であり、その後の燃焼を制御するための鍵となる技術です。

## 研究内容

燃料噴霧の特性を、ディーゼル機関燃焼室内の雰囲気圧力と温度を再現できる容器で調べました。容器には大きな窓が取り付けられ、レーザー光とカメラによる噴霧の光学計測が可能です。広島大学で開発された噴霧内の液相と蒸気相の計測法であるレーザー吸収散乱(Laser Absorption Scattering: LAS)法を高速ビデオカメラと組み合わせて使用しました。さらに燃焼噴霧のOH分子とすすを、別のカメラによる自発光、蛍光、吸収の計測で調べました。

## 研究成果

ノズル噴孔内液流のキャビテーションは燃料噴霧の特性に影響を与えられます。キャビテーションが発生する平行(非テーパ)噴孔とキャビテーションが発生しない先細(テーパ)噴孔の燃料噴霧を比較しました[1]。平行噴孔の噴霧はノズルから20mm下流まで先細噴孔より幅が広く、蒸発は先細噴孔と同程度に速く、空気導入と混合が良いことを示しています。ディーゼル噴霧火炎の研究では、すすの生成と酸化の特性を異なる噴孔径、噴射圧力の条件、さらに再生可能燃料の混合比率を変化させて調べました[2-4]。

図1に示すように、噴孔径が小さく、噴射圧力が高くなると、火炎中のすす質量とすす存在領域が減少し、OHが高濃度の火炎領域が増大することが分かりました。さらに酸素を含有する再生可能燃料は、その含酸素組成により、また着火前の噴霧と空気の混合時間が長いいため、すすの発生が少ないです。ディーゼル機関内では噴霧と火炎がピストン壁に衝突しますが、この過程を噴霧容器で模擬しました[5]。ピストンボウル内の波上突起が効率を向上させ微粒子排出を低減させることが分かりました。噴霧容器実験と数値モデリング計算により、突起が火炎のピストン壁面からの離脱を速め、その結果、微粒子の酸化速度が大きくなるためであることが分かりました。

## 文献

- [1] C. Du, M. Andersson, S. Andersson, SAE Int. J. Fuel Lubricants 9, 493-513 (2016). [2] C. Du, S. Andersson, M. Andersson, Combust. Sci. Technol. 190, 1659-1688 (2018). [3] C. Du, M. Andersson, SAE Tech. Paper Ser. 2018-01-1690 (2018). [4] T. Zhang, M. Andersson, K. Munch, I. Denbratt, SAE Tech. Paper Ser. 2019-01-0019 (2019). [5] J. Eismark, M. Andersson, M. Christensen, A. Karlsson, I. Denbratt, SAE Int. J. Engines 12, 233-249 (2019).

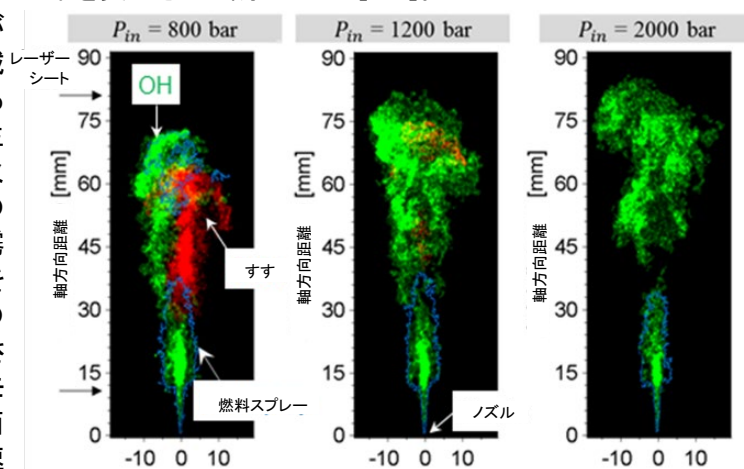


図1 ディーゼル噴霧火炎からのOH蛍光(緑)、すす濃度(赤)、燃料中の芳香族分子などの成分からの蛍光(青境界の内側の緑)の重ね合わせ画像[3]