

# HU-ACE NEWS LETTER

Advanced Core for Energetics, Hiroshima University

Vol. 52  
2021.4

## 研究拠点の動き

- |                |   |
|----------------|---|
| 2021年 4月16-17日 | 「International Symposium Optical Diagnostics of Combustion Systems」がオンラインで開催され、西田教授が招待講演「Optical Measurement of Fuel Spray -Fuel Air Mixture Formation and Wall-Impinging Spray Fuel Film Formation」を行いました。 |
| 2021年 4月19日    | 第58回拠点運営会議を開催しました。  |
| 2021年 4月21日    | 第93回広島大学バイオマスイブニングセミナーを共催しました。  |
| 2021年 4月23日    | 第55回機械システム工学講演会を共催しました。   |

## 本拠点の代表が交代しました

当拠点の西田恵哉代表は、2021年3月で広島大学の教授を退職されました。これに伴って、拠点の継続と、代表交代の手続きが必要となりました。これに関する大学としての承認が遅れて8月までずれ込んでいましたが、この度、松村幸彦教授が後任として代表を務める形で広島大学エネルギー超高度利用研究拠点を継続することが正式に承認されました。これからは広島シナリオの拡充、エネルギーに関する情報発信、エネルギーと環境に関する学融合的な共同研究の推進を進めて参ります。今後とも広島大学エネルギー超高度利用研究拠点をよろしくお願いいたします。なお、西田教授は特任教授として拠点の運営、共同研究の推進などに継続して携わることとなります。正式に継続が決まりましたので、2021年4月分のニュースをお伝えするレターをお届けします。正式に継続が決定するまで配信ができず、配信が遅くなってしまったことをお詫びします。



西田前拠点長



松村新拠点長



[編集・発行]  
広島大学 エネルギー超高度利用研究拠点

## 研究相談、共同研究など大歓迎です！

〒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

No. 24

## 百聞は一見に如かず

## 西田 恵哉

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 特任教授

研究分野: 工学/機械工学/流体工学/燃焼工学

研究キーワード: 燃料噴霧/液体微粒化/内燃機関/ディーゼル燃焼/レーザー計測/シミュレーション



## 研究概要

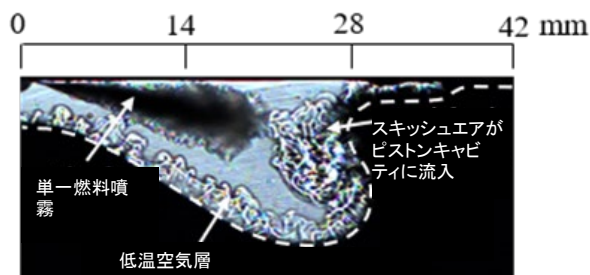
ディーゼル機関の燃焼室はシリンダヘッド下面、シリンダライナ、そしてピストン頂面に囲まれた空間です。この形をどのようにするか、燃焼ガス中の有害成分、特に黒煙(すす)の発生と機関熱効率に大きな影響を及ぼす重要な燃焼系の開発項目です。シリンダヘッド下面は平面、シリンダライナは円筒形で、形状を変えることはできません。残されたピストン頂面の形状が工夫のしどころになります。

ピストン頂面には中央にキャビティという窪みが彫られ、ピストンがシリンダヘッド下面に近づく圧縮行程でキャビティに空気が流れ込み、スキッシュと呼ばれる縦断面(シリンダ軸を含む)内の流動を作ります。またシリンダ中心の燃料噴射ノズルから放射状に噴射された燃料噴霧がキャビティ側壁に衝突、キャビティ壁面に沿って発達します。これら空気流動や噴霧の発達を実験的に可視化観察した研究はありませんでした。多分、こうなっているだろうと考えていたのです。

私たち動力システム研究室は共同研究先のマツダと共同で、ピストンキャビティ内をシリンダ側方から観察する特殊な実験装置をつくり、シリンダ内の空気流動と燃料噴霧のキャビティ内の発達、その後の着火、燃焼、すす生成過程を可視化計測しました<sup>(1)</sup>。

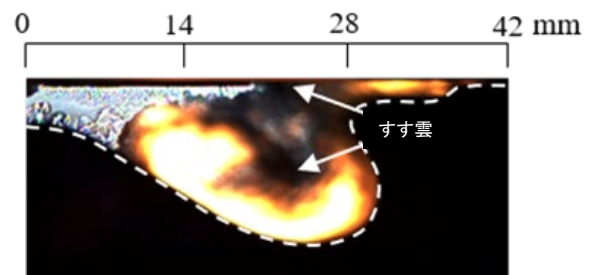
圧縮行程の上死点近くではピストン側面とシリンダライナに挟まれた微小な隙間空間(トップランド部)から低温の空気がキャビティ内に流れ込む現象(図1)、また燃料噴霧がキャビティ底面と上方シリンダヘッドに向かって発達して燃焼し、すすが発生する様子(図2)を観察しました。ピストンキャビティの役割は、(I) シリンダ内の空気を燃料噴霧が存在するシリンダ中心に集めること、(II) またキャビティ側壁に衝突した噴霧を折り曲げてキャビティ底面に沿って発達させ、キャビティ底面の空気利用率を上げること、と理解することができました。可視化観察が重要と改めて教えられる研究成果となりました。

(1) Fan, et al., International Journal of Engine Research, DOI:10.1177/1468087421993062 (2020).



-2.2ms ATDC

図1 ピストンキャビティ(シリンダ中心から右半分を表示)内にピストン頂面とシリンダヘッドに挟まれた空気がスキッシュ流として流れ込む。トップランドからの低温空気流の流れも発生。燃料噴霧がキャビティ側壁に向かって発達。



-0.5ms ATDC

図2 燃料噴霧はキャビティ側壁との衝突後、キャビティ底部とシリンダヘッド下面に向かって発達する。着火後、輝炎が発達、低温の空気の側(キャビティ底面側でない)で黒いすすが発生。