

## X線コンプトン散乱による拡散層流火炎の温度・化学反応分布測定

### Temperature and chemical reaction distribution of a laminar diffusion flame measured by X-ray Compton scattering

群馬大院理工<sup>1</sup>, JASRI<sup>2</sup> ◯櫻井浩<sup>1</sup>, 辻成希<sup>2</sup>, 座間淑夫<sup>1</sup>, 鈴木宏輔<sup>1</sup>, 星和志<sup>1</sup>, 平本大輔<sup>1</sup>,  
櫻井吉晴<sup>2</sup>, 古畑朋彦<sup>1</sup>

Gunma Univ.<sup>1</sup>, JASRI<sup>2</sup>, ◯Hiroshi Sakurai<sup>1</sup>, Naruki Tsuji<sup>2</sup>, Yoshio Zama<sup>1</sup>, Kosuke Suzuki<sup>1</sup>,  
Kazushi Hoshi<sup>1</sup>, Daisuke Hiramoto<sup>1</sup>, Yoshiharu Sakurai<sup>2</sup>, Tomohiko Furuhata<sup>1</sup>

E-mail: sakuraih@gunma-u.ac.jp

再生可能エネルギーへの転換が進みつつあるものの、全世界のエネルギー消費の90%は化石燃料である。そのため、煤などの大気汚染物質の生成抑制は依然重要な課題である[1]。本研究では、内燃機関における煤の生成プロセスを解明する手法の開発を目的として、X線コンプトン散乱により純プロパン(99wt%)の層流拡散火炎の温度分布・化学反応分布の測定を行った。測定はSPring-8-BL08Wで行った。入射X線は115.56keVで散乱角は133.8°であった。コンプトン散乱したX線エネルギースペクトルをGe半導体検出器で測定した。コンプトン散乱強度を解析して温度を求めた[2]。また、リチウムイオン2次電池のリチウムイオン分布を非破壊で測定する手法として開発されたS-parameter解析[3]を適用した。結果をFigure 1に示す。(a)は測定したプロパン層流拡散火炎の写真、(b)はバーナーの円筒軸を通る断面における層流拡散火炎の温度分布、(c)は同断面におけるS-parameter分布である。(b)における温度分布は熱電対による測定とおおむね一致した。プロパン分子の燃焼反応が進み火炎内の温度は1500Kまで達する。(c)のS-parameterの解析からプロパン分子の燃焼反応により、高温部でCO<sub>2</sub>生成が支配的となることがわかった。以上から、X線コンプトン散乱が内燃機関の燃焼プロセス解明の手段となり得ることがわかった。

[1] C. C. Lee et al., Energy Fuels 33, 12839-12851 (2019)

[2] H. Sakurai et al, J. Synchrotron Rad. 23, 617-621 (2016).

[3] K. Suzuki et al., J. Appl. Phys. 119, 025103 (2016).

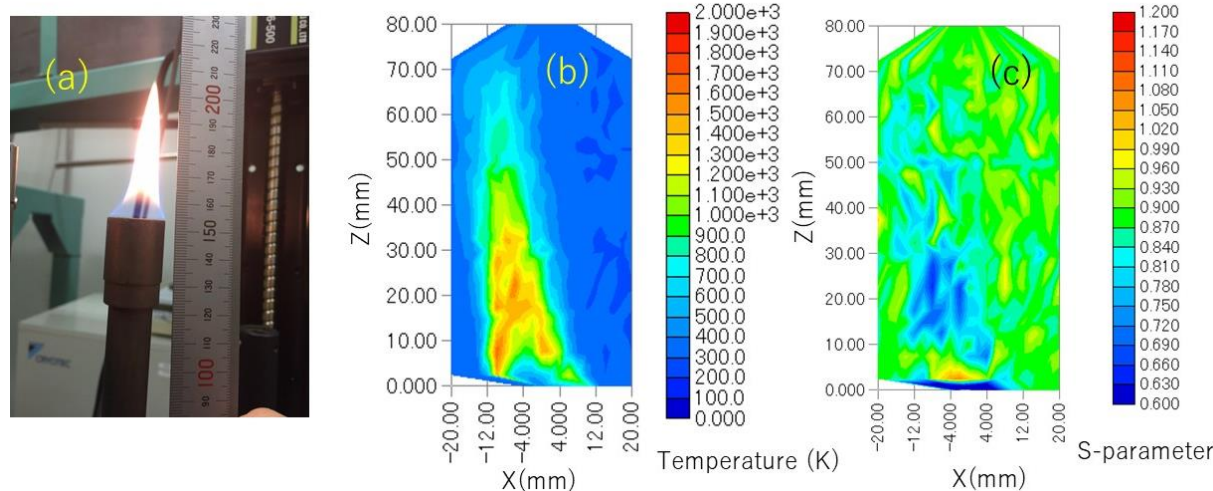


Figure 1