

日本伝熱学会関西支部 2025 年度学生国際発表助成  
成果報告書

京都大学大学院 エネルギー科学研究科  
エネルギー変換科学専攻 燃焼・動力工学研究室  
博士後期課程 2 年 Huang Ching-Kang

会議名：15th Asia-Pacific Conference on Combustion (ASPACC 2025)  
開催期間：2025 年 5 月 18 日～2025 年 5 月 22 日  
開催場所：Suntec Singapore Convention & Exhibition Centre, Singapore  
発表題目：Fuel-air mixing characterization of non-premixed flame near burner rim using laser-induced breakdown spectroscopy

#### ASPACC 2025 について

Asia-Pacific Conference on Combustion (ASPACC)は、燃焼に関連する科学技術の交流に主眼を置いた国際会議です。第 1 回 ASPACC が大阪で開催されて以来、2 年ごとに開催されている。ASPACC 2025 の目標は、持続可能な燃焼技術を促進し、気候変動と環境の持続可能性という課題に対処するための地域的・世界的な協力を促進することである。この会議では、「Flame dynamics and transport process」、「Heterogeneous combustion」、「Diagnostics」など 13 のトピックが取り上げられた。

#### 口頭発表

私は Diagnostics セッションで 20 分間の口頭発表を行った。このセッションでは、17 名の発表者が、火炎に適用可能な計測技術について講演した。私は、レーザー誘起ブレイクダウン分光法(Laser-induced breakdown spectroscopy; LIBS)による非予混合火炎中の化学種分布を測定した結果を発表し、火炎特性への影響について考察した。

#### 発表内容

カーボンニュートラルを実現するために、アンモニアなどの代替燃料の利用が重要視されている。しかし、これらの燃料の火炎は安定性が低いため、さらなる研究が必要である。本研究では、スロットバーナーを用いて、非予混合火炎の安定化特性に及ぼす燃料空気混合の影響を評価した。燃料に窒素希釈メタンを用い、安定性の低い火炎を形成した。バーナーリム近傍の化学種分布を LIBS で測定し、火炎特性を OH\*化学発光で観察した。バーナーリムの厚みの影響は、2 mm のリム上と 6 mm のリム上で得られた測定結果を比較することで評価した。その結果、6 mm リムの場合、より効果的な燃料と空気の混合が観察されたが、火炎基部の反応強度は 2 mm リムの場合よりも低かった。この理由は、火炎基部の下での燃

料と空気の混合特性が異なるためである。2 mm リムの場合、酸素は燃料スロットの上部に運ばれ、燃料噴射流によって効果的に火炎基部まで流され、火炎基部での燃焼反応が促進された。この結果から、火炎基部下での燃料と空気の混合が火炎の安定化に重要であることが示された。

## 成果

- オーストラリアのシドニー大学の発表者も、火炎診断における LIBS の応用について発表した。測定方法は我々と似ているが、異なる目的で応用していた。この発表を聞いて、LIBS を違った視点から見ることができた。発表の後、LIBS について有意義な会話が交わされた。
- 「Diagnosis of detonation」、「Mechanism of metal combustion」、「Fire hazard of lithium-ion battery」など、燃焼に関連する様々な講演を聞き、広い視野で見ることができ、今後の研究の方向性にヒントを得ることができた。
- 様々な国の研究者と会話をした。特に、私の出身国である台湾からの参加者が多かったので、日台双方の研究者コミュニティとより深い関係を築くことができた。

