

「AIAA SciTech 2023」 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 修士2回生(派遣時) 中島 昌治

はじめに

日本伝熱学会の助成を受け、2023年1月23日から1月27日の5日間、アメリカ合衆国メリーランド州にて開催された The AIAA Science and Technology Forum and Exposition (AIAA SciTech 2023) に参加し口頭発表を行った。以下にその内容を報告する。

AIAA SciTech について

AIAA SciTech は航空宇宙開発に関連する要素が集まる国際会議であり、燃焼学・伝熱学に関する講演や討論が多く執り行われる。私は1月24日に Injector Design, Analysis, and Testing のセッションにて、Laminar Diffusion Flame-holding Characteristics in Cross-flow Formed at the Wake of the Injector Post という発表題目で口頭発表を行った。

発表概要

打ち上げ用のロケットエンジンに代表される同軸型の噴射器では、液体酸素と気体水素からなる二液式の化学推進方式が用いられている。ロケットエンジンは燃焼室内で生成した燃焼ガスを噴出して推進するため、安定した燃焼が求められる。推進力を制御する観点から低圧化で作動させる場合は燃焼室内が亜臨界圧となり、液体酸化剤の微粒化・蒸発過程により保炎機構が複雑になることが知られており、亜臨界圧における保炎に関する知見が必要となる。そこで私の研究では、研究の第一段階として液体酸化剤の微粒化および運動量による影響を排除し、蒸発現象に着目した。具体的には、円筒多孔質体から気体燃料を染み出させることで液体の蒸発を模擬し、クロスフローの形で酸化剤を流すことで拡散火炎を形成し、燃料流が保炎に及ぼす影響について実験的調査を行った。また、同様の場について数値解析を行い、壁面温度が保炎に及ぼす影響について検討した。その結果、燃料流の速度や運動量が火炎基部の半径方向(燃料の染み出し方向)における形成位置に重要であること、壁面温度は保炎に重要であり火炎基部から火炎基部近傍の壁面への熱損失が大きいと火炎が容易に浮き上がってしまうことがわかった。AIAA SciTech 2023 では、時間の都合上壁面温度に焦点を当てて発表を行った。討論では、実機に近い試験条件でも私の基礎研究と同様に壁面の温度が保炎に重要であるという結果が得られているというコメントを受け、基礎研究の妥当性を確かめることができた。

所感

この度の学会参加は私にとって初の国際学会であり、アメリカ合衆国に渡航することも初めての経験であった。私が研究を始めた当時からすでにコロナ禍であったため現地で、まして海外に赴くことは半ば諦めていたがこのような貴重な経験をいただくことができたこ

とに感謝する。前述の通り学会では口頭発表を行い、英語で発表すること、また日本人がほぼ参加していないということもあり大変緊張した。発表当日の朝に座長とのブリーフィングがあり、積極的に英語を用いてコミュニケーションをとることを試みた。発表に際して全力で練習を行ったが、緊張のため所々言い間違えがあり、自分の英語力不足を痛感した。しかしながら、ゆっくりではあるがいただいた質問に対して答えることができた。今までの人生を振り返っても今回の学会で発表した 20 分間ほど緊張感のある場は経験したことがなく、拙い英語ではあったがやり遂げることができたことは今後の私の人生にとって大変大きな収穫であると考えている。また学会を通して参加者同士が航空宇宙開発に関する討論を繰り広げているのを目にし、視野を広げ積極的に交流していくことでしか得られない知見があることを痛感するとともに、今回国際学会に参加したように今後社会人になってからも積極性を忘れないようにする必要があると心に刻んだ。

最後に

初めての国際学会参加ということで不安な気持ちは多かったが、自分のこれまでの研究と向き合う絶好の機会となったと考える。発表を通じ自分の英語力不足を痛感したが、この経験を糧に今後語学学習にも更に力を入れたいと考える。

最後にこのような貴重な機会を与えてくださった先生方、日本伝熱学会に厚く感謝申し上げます。

論文情報

Y. Daimon, M. Nakajima, N. Sako, J. Hayashi, H. Kawanabe, H. Yamamoto, “Laminar Diffusion Flame-holding Characteristics in Cross-flow Formed at the Wake of the Injector Post,” AIAA SciTech, (2023), DOI.



学会会場内の AIAA のロゴ



記念写真