

京都大学教育研究振興財団助成事業
成果報告書

2024年 7月 31日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会長 藤 洋 作 様

所属部局・研究科 工学研究科

職名・学年 博士後期課程2年

氏 名 北田 絢也

助成の種類	令和6年度 ・ 国際研究集会発表助成			
研究集会名	CI's 40th International Symposium - Emphasizing Energy Transition			
発表形式	<input type="checkbox"/> 招待 ・ <input type="checkbox"/> 口頭 ・ <input checked="" type="checkbox"/> ポスター ・ <input type="checkbox"/> その他(
発表題目	Numerical investigation of surface wettability effect on atomization-evaporation process of wall-impinging liquid fuel jets in crossflow			
開催場所	Milan, Italy			
渡航期間	2024年 7月 21日 ~ 2024年 7月 26日			
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有()			
会計報告	交付を受けた助成金額	350,000 円		
	使用した助成金額	350,000 円		
	返納すべき助成金額	0 円		
	助成金の使途内訳	費目	金額(円)	
		航空運賃	261,829	
		学会参加費	88,171	
	以上に助成金を充当			
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 貴財団からの多大なご支援により、本会議に参加することができました。厚く御礼申し上げます。			

成果の概要 / 北田 絢也

【国際会議の概要】

イタリアのミラノで2024年7月21日から7月26日の計6日間にわたって開催された第40回国際燃焼シンポジウム (CI's 40th International Symposium - Emphasizing Energy Transition) に参加した。本会議は、燃焼学会 (The Combustion Institute) が主催して2年に1度開催される、燃焼分野で最も権威のある世界最大規模の国際会議である。今年は130を超えるセッションが用意され、約400件の口頭発表や約500件のポスター発表が行われた。

【研究発表の概要】

報告者は本会議にて、” Numerical investigation of surface wettability effect on atomization–evaporation process of wall-impinging liquid fuel jets in crossflow”というタイトルで、7月23日の11:00-11:30, 15:40-17:00の”Poster discussion in the Exhibition Hall”のセッションにてポスター発表を行った。本発表の研究対象は、壁面衝突を伴うクロスフロー型液体燃料噴流であり、壁面の濡れ性が液体燃料の微粒化・蒸発・伝熱現象に及ぼす影響について数値解析を用いて詳しく調べた。このクロスフロー型の液体燃料噴射機構は、良好な微粒化特性を示して安定的な燃焼を実現できることから、航空エンジンの燃焼器に広く用いられている。近年、低炭素社会の実現に向けて、航空エンジンには汚染物質排出量の削減や燃焼効率の向上が喫緊の課題であり、燃焼器内で起こる燃焼挙動の高精度予測と燃焼メカニズムの解明が必要不可欠である。しかし、燃焼器内では、液体燃料の微粒化、蒸発、燃料蒸気と空気の混合、燃焼反応といった素過程が同時かつ相互に影響しあうため、その現象の複雑さから、燃焼メカニズムは十分に解明されていない。これらの素過程のうち、特に微粒化・蒸発過程はマルチスケールな現象であるため、そのメカニズムの未解明な点は数多く残されている。報告者はこれまで、クロスフロー型の液体燃料の微粒化現象において世界で初めて蒸発現象をも厳密に考慮した数値解析を行い、流体力学分野のトップジャーナルである International Journal of Multiphase Flow に、” High-fidelity numerical simulations in Eulerian/Lagrangian framework for liquid fuel jets in crossflow with atomization and evaporation: Effect of aerodynamic Weber number”として学術論文を投稿した。本発表は、この研究を拡張したものであり、実機燃焼器でみられる液体燃料の壁面衝突を伴う微粒化現象を対象として、壁面の濡れ性および壁面との熱伝達をも考慮している。ここで、壁面の濡れ性とは、液体燃料の壁面への付着のしやすさを表す指標であり、液体燃料の物性値および壁の表面性状により決定される。本研究は、壁面の濡れ性の違いが液体燃料の微粒化・蒸発・伝熱現象に及ぼす影響を詳しく調べた。具体的には、壁面の濡れ性を特徴づける接触角を変えて複数の数値計算を実施し、接触角の違いが微粒化後の液滴の体積分布、燃料蒸気分布、および壁表面温度分布に及ぼす影響を明らかにした。

本発表では、10人近い研究者と議論することができた。議論した研究者には、実験および数値計算を専門とする研究者がいた。実験を専門とする研究者からは、実機燃焼器では実際に壁面衝突の影響が燃焼特性に重大な影響を及ぼすため、大変興味深い研究だ、とのコメントをいただいた。一方で、数値計算を専門とする研究者からは、独自に改良したインハウスコードを利用して、液体燃料の微粒化現象における壁面の影響をも考慮できていることに強く関心が持っていただき、今後燃焼反応まで考慮するように拡張できれば、画期的な燃焼挙動の予測ツールになるとのコメントをいただいた。以上のように、実験、数値計算の両方面からインパクトのある研究だ、とのコメントをいただき、本研究の重要性を再確認できただけでなく、今後、この研究をさらに発展させる必要性を認識できた。

【謝辞】

最後に、本会議への参加にあたり貴財団から多大なご支援を賜りましたこと、厚く御礼申し上げます。