

## 二国間交流事業 セミナー報告書

令和6年1月22日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[日本側代表者所属機関・部局]  
東北大学 ・ 流体科学研究所

[職・氏名]  
准教授 ・ 中村 寿

[課題番号]  
JPJSBP 220237401

1. 事業名 相手国: 中国 (振興会対応機関: NSFC)とのセミナー

2. セミナー名

(和文) 含酸素燃料のクリーン燃焼に関する研究

(英文) Clean combustion study of oxygenated fuels

3. 開催期間 2023年12月15日 ～ 2023年12月18日 (4日間)

【延長前】 年 月 日 ～ 年 月 日 (日間)

4. 開催地(都市名)

北京

5. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

Chinese Academy of Sciences ・ Professor ・ Zhen-Yu Tian

6. 委託費総額(返還額を除く) 1,200,000 円

7. セミナー参加者数(代表者を含む)

	参加者数	うち、本委託費で渡航費または日本滞在費を負担した場合*
日本側参加者等	6名	6名
相手国側参加者等	39名	0名

参加者リスト(様式B2)の合計人数を記入してください。該当がない箇所は「0」または「-」を記入してください。

\* 日本開催の場合は相手国側参加者等の日本での滞在費等を負担した場合、相手国開催の場合は日本側参加者等の渡航費を委託費で負担した場合に記入してください。

## 8. セミナーの概要・成果等

- (1) セミナー概要(セミナーの目的・実施状況。第三国からの参加者(基調・招待講演者等)が含まれる場合はその役割とセミナーへの効果を記載してください。関連行事(レセプション、見学(エクスクーション)その他会合(別経費の場合はその旨を明記。))などがあれば、それも記載してください。委託費総額の50%に相当する額を超える費目間流用については、その変更理由と費目の内訳を変更しても計画の遂行に支障がないと考えた理由を記載してください。)

燃焼によるエネルギー変換システムは、高出力・高エネルギー密度という特徴から、再生可能エネルギー由来の電力の負荷変動調整、航空機・船舶等の大型輸送機、加熱炉などに必要不可欠である。燃焼によるエネルギー変換システムの脱炭素化のために、バイオ燃料や再生可能エネルギー由来の合成燃料の利用が検討されており、こうした燃料は酸素原子を含むという特徴がある(含酸素燃料)。燃焼器は燃料の燃焼特性に高度に最適化されているため、含酸素燃料の燃焼利用のためには、含酸素燃料の燃焼特性を解明・モデル化することで、燃焼数値シミュレーションによる燃焼器の設計開発の基盤整備を行う必要がある。本セミナーでは、日中の双方の研究者が含酸素燃料を主な対象とした燃焼特性に関する研究発表を行う事で、燃焼反応モデルの開発のための基盤ネットワーク構築を目的とする。日中双方の参加者は45歳以下の若手研究者を中心とすることで、将来の国際共同研究の豊穡も狙う。

セミナーに対面で参加した研究者・学生は45名、発表は30件であった。第三国から4名(中国で学位取得後に第三国で活動している研究者)がオンライン参加した。セミナーには研究者・学生だけでなく、NSFCの職員およびJSPS北京研究連絡センターの職員もオブザーバー参加した。セミナー開催期間は2023年12月14日から20日の7日間を当初の計画として調整を進め、発表者がおおむね決まってきた段階で、発表者の都合が最もつく15日から18日の4日間の開催とした。セミナー最終日には、相手側機関が北京郊外のLangfangに有する試験場の見学を予定していたが、セミナー開催日は記録的な寒波に見舞われており、交通の状況が読めず、現地の見学の受け入れ態勢も整わないことから中止となった。代わりに、セミナーに参加していた北京大学の研究者の協力により、北京大学がセミナー開催地の近郊にあることから、北京大学の燃焼関連研究施設の見学を実施した。

- (2) 学術的価値(セミナーにより得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

含酸素燃料を主な対象として、燃料の基礎燃焼特性およびその計測・解析手法について情報交換がなされた。発表内容は、量子化学計算による反応素過程の理解とモデル化、モデル検証に利用可能な基礎燃焼特性の計測法、着火および火炎伝播挙動の実験的・理論的解析、非線形性の強い燃焼現象の解析へのAI利用、などがあり、セミナーは化学的・物理的・数理的に分野横断的研究の情報交換の場となった。各研究者の研究手法が相互補完的な関係であったため、さまざまな共同研究の可能性が協議された。

- (3) 相手国との交流(両国の研究者が協力してセミナーを開催することによって得られた成果)

バイオ燃料はその原料が地域に強く依存することから、その燃焼利用における課題も多岐にわたる。また、再生可能エネルギーを基にした合成燃料の戦略も地域に依存するため、研究の対象も多岐にわたる。このため、同じ燃焼研究者であっても、日本側と中国側で研究者の着眼点が異なり、発想を刺激する交流がなされ

た。また、NSFC と JSPS 北京研究連絡センターの職員にもセミナーにオブザーバー参加いただき、研究以外の内容についても情報交換することができた。

(4) 社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

二酸化炭素の排出量は燃焼由来のエネルギー利用に起因することが大きいことから、低炭素燃料の利用が拡大している。本セミナーでは含酸素燃料を主な対象とし、その燃焼特性に関する研究成果の情報共有を行った。含酸素燃料以外にも、近年は水素やアンモニア等のカーボンフリー燃料も注目されており、これらの燃焼特性に関する情報交換も行われた。さらに、一部の含酸素燃料はリチウムイオン二次電池(LIB)の電解液にも使われており、LIB の利用拡大に伴い発火事故が社会問題となっていることから、電解液の燃焼特性についても情報交換がなされた。総じて、脱炭素社会に向けたエネルギー問題に関係する幅広い燃焼現象に関して議論が発展した。

(5) 若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取組、成果)

セミナーでの発表者は、ほぼすべて 45 歳以下の若手研究者であり、日中双方から学生も参加した。堅苦しくない雰囲気でのセミナーとなり、学生からの質疑応答も活発にあり、若手研究者同士、若手研究者と学生、学生同士の交流がなされた。

(6) 将来発展可能性(本事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

セミナーを通じて、具体的な国際共同研究の展開がみられている。具体的には、JSPS 外国人招聘研究者事業への応募により中国側研究者が訪日して国際共同研究を実施する、文科省の共同利用・共同研究拠点事業を実施している日本側機関の公募共同研究を利用した国際共同研究の実施、などが挙げられる。

(7) その他(上記(2)~(6) 以外に得られた成果(論文発表等含む)があれば記載してください)

該当はないが、セミナーを通じて複数の国際共同研究が進行し始めており、今後の国際共著論文が期待される。

1. うえで添付してください。
2. この報告書全てを、交流成果として振興会ウェブサイトに掲載します。また、この報告書を振興会の事業報告として刊行する場合、内容に影響しない範囲で修正を行うことがあります。なお、知的財産等の事情で本報告書の一部の公開を希望しない場合は、対応について予め振興会担当者に相談してください。
3. 適宜記入欄を拡大して構いません。フォントの指定は特にありません。