

二国間交流事業 セミナー報告書

令和6年3月25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・大学院工学研究科
[職・氏名]
准教授・熊谷将吾
[課題番号]
JPJSBP220237701

1. 事業名 相手国: インド (振興会対応機関: DST) とのセミナー

2. セミナー名

(和文) エネルギーおよび環境分野における分析・応用熱分解のフロンティア

(英文) Frontiers in Analytical and Applied Pyrolysis for Energy and Environment

3. 開催期間 令和6年 2月 26日 ~ 令和6年 2月 27日 (2日間)【延長前】 年 月 日 ~ 年 月 日 (日間)

4. 開催地(都市名)

チェンナイ(Chennai)

5. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

Indian Institute of Technology Madras・Professor・Ravikrishnan Vinu6. 委託費総額(返還額を除く) 1,500,000 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	3名
相手国側参加者等	72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(エクスカーション)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。)

本セミナーは、Indian Institute of Technology (IIT) Madras の Ravikrishnan Vinu 教授と共に、IIT Madras の A.M.M. Arunachalam Auditorium & Exhibition Hall, Center for Industrial Consultancy & Sponsored Research にて2日間、「Frontiers in Analytical and Applied Pyrolysis for Energy and Environment(エネルギーおよび環境分野における分析・応用熱分解のフロンティア)」と題して開催された。日本およびインドの熱分解法に関連する研究者が総勢 78 名集う盛大な二国間交流セミナーが開催された。具体的には、下記に示すトピックを中心に、日本およびインドにおける熱分解研究の最新動向について研究発表ならびに活発な議論が行われた。

- the state-of-the-art analytical pyrolysis techniques to characterize complex materials like macroplastics, microplastics & real solid waste mixtures
- the production of valuable chemicals, fuels and bioproducts from a circular bioeconomy concept using pyrolysis technology
- the reaction mechanism, chemistry and kinetics of pyrolysis processes using advanced experimental techniques and modeling approaches
- the catalytic pyrolysis, hydrogenolysis and hydrocracking for making upcycled products

Plenary talk 3 件、Keynote talk 5 件、Invited talk 19 件、Short Oral 7 件、ポスター発表 32 件、からなるプログラムを編成した。日本側参加者は、PI の熊谷将吾准教授および弘前大学の官国清教授が Plenary talk、東北大学の渡辺壱客員准教授および弘前大学の吉田暁弘准教授が Keynote talk、東北大学の Miranti Budi Kusumawati 氏および Awosu Emmanuel Ikechukwu 氏が Invited talk を担当した。また、セミナーには、第三国(Vinu 教授の共同研究先)から、Tooran Khazraie 氏(Finland)、Meheretu Jaleta Dirbeba 氏(Finland)、および Dirk Weichgrebe 氏(Germany)に Keynote talk および Invited talk を依頼し、第三国から見た日本およびインドにおける熱分解研究の今後への期待について有意義な議論ができた。

- (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)

本共同セミナーが注目した熱分解法は、木質バイオマス、廃プラスチック、都市ごみ、藻類、石炭などの様々な有機炭素資源を、化学原料や燃料に転換する手法として大きな注目を集めている。このような応用分野は”Applied Pyrolysis”と一般的に呼ばれる。一方で、これら高分子の熱分解生成物は、高分子の化学構造や熱分解条件の影響を強く受けるため、得られた熱分解生成物組成から元の高分子の組成や化学構造を解析することができる。本特徴を応用し、近年は環境中の極微小・極微量のマイクロプラスチックやナノプラスチックを分析する手法としても注目されている。このような分析化学への応用分野は”Analytical Pyrolysis”と呼ばれる。

両熱分解研究分野の発展は目覚ましく、熱分解法の国際誌”Journal of Analytical and Applied Pyrolysis”の Impact Factor は 2000 年に 1.6 程度であったが、2022 年にはその約 4 倍の 6.437 まで急速に成長しており、昨今の熱分解法への期待と世界的な関心が高まっていることを裏付けている。

熱分解法に特化した学会や研究会組織は中国等一部の国にしか存在しない。世界の熱分解研究者は、関連するそれぞれの学会に分散して所属している状況にあり、熱分解のサイエンスを集中的に議論できる場は非常に限られている。本共同セミナーは「熱分解」という手法を主軸に、かつ、日本・インドが強みとする熱分解の応用分野「資源・環境・エネルギー・分析」をスコープとした世界でも大変貴重な取り組みであった。日本とインドでは、有機炭素資源量や分布に大きな違いがあり、展開される熱分解研究のフィールドや方向性にも違いが見られることが本セミナーを通じて明らかになった。本セミナーにより、両国における熱分解研究の最前線を違いに理解し、両国研究者のレベルアップ、今後の研究発展の可能性が開拓された点で大きな学術的価値があった。

(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)

これまで接点の無かった日本側研究者と相手国側研究者の間に新しい研究ネットワークが生まれた。また、インドと日本における本研究分野に携わる研究者もセミナー準備を通じて明らかとなり、両国間のネットワークのみならずそれぞれの国における研究者ネットワークの強化にも繋がった。相手国側参加者の Prof. Kaustubha Mohanty 教授が Chair として 2024 年 11 月にインドで「PYROASIA2024」国際会議が開催されるが、今回の二国間交流セミナーを通じて、ネットワーキングがより強固となり、日本側 PI の熊谷准教授も本国際会議の Co-Chair として今後協力することが決まった。

(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)

インドは日本と比べてバイオマスや石油資源に恵まれた国であり、それら有機炭素資源を化学原料や燃料として有効利用するための熱分解研究が非常に盛んであることが、本セミナーを通じて明らかとなった。我が国においても、カーボンニュートラルやサーキュラーエコノミーの実現に向けて、バイオマスを原料とした化学原料の導入量増加や廃棄物の有効利用による化学原料・燃料製造の加速が必要とされている。日本の熱分解研究のレベルはインドと比べて精度や完成度が高く、先進国・途上国問わずどこでも通用する優れたレベルにあることが分かった。一方、インドの研究は決して精度や完成度が我が国の研究レベルより高いとは言えないが、「ある程度」の完成度の研究や技術を上手に使いこなし社会実装するパワーと推進力があつた。我が国はそういった決定力や物事を先に進める姿勢を学ぶべきであると強く感じた。このような日本とインドの姿勢を関連する学問や産業界に情報提供することで、我が国における廃棄物処理や環境問題の解決を加速することに貢献できればと考えている。

(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)

日本側 PI の熊谷准教授ならびに相手国側の Vinu 教授は共に 30 代の若手研究者であり、若手研究者が企画した二国間セミナーということもあり、学生からシニア研究者まで幅広いネットワーキングができ、活気溢れる議

論が行われた。日本側からは博士後期課程の学生でありながら、Miranti BudisKusumawati 氏および Awosu Emmanuel Ikechkwu 氏が Invited talk として研究成果について講演する機会を設け、若手研究者が活躍する場をセミナーに設けた。インドからは 30 名の修士・博士課程に在籍する学生が参加し、ポスター発表やセミナー運営を行なった。両国の若手間、若手―ベテラン間の新しい研究ネットワークの構築、既存ネットワークの強化に貢献し、両国の若手研究者育成の大変良い機会であった。

(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)

今回の二国間交流セミナーを通じて、PI である熊谷准教授の所属研究室における PD 研究希望者が2名いた。本二国間セミナーにおける熊谷准教授ならびに Vinu 教授のリーダーシップに感銘を受け、より本研究分野において研鑽を積みたいということであった。JSPS 外国人特別研究員制度に2名チャレンジすることが決まり、日本とインドにおける研究者ネットワークが広がっていることを既に実感している。このような交流を通じて、双方の国への研究者派遣や共同研究が今後活発化することが期待される。

(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)

特筆すべき事項なし