

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成果報告書

2024 年 6 月 25 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 二年生

氏 名 YANG Ziguang

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	国際反応工学シンポジウム (INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CHEMICAL REACTION ENGINEERING)			
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	化学気相成長法を用いたビスマス系ペロブスカイト成膜の反応速度の解析 (Reaction Rate Analysis of Chemical Vapor Deposited Bi-Based Perovskite Thin Film)			
開催場所	フィンランド・トゥルク・文化会議センター ログモ			
渡航期間	2024 年 6 月 14 日 ~ 2024 年 6 月 20 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	265,620	
		宿泊費	53,000	
		滞在費	40,000	
学会参加費		58,700		
その他				
	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。) この学会は意義深く、機会が貴重であったため、京都大学教育研究振興財団の経済的支援に感謝する。日本円の為替レートが下落する背景と、ヨーロッパの高額な航空券及び宿泊費の状況の中、助成金が負担を軽減し、発表の準備と会期中に各国の学生との深いディスカッションに集中できた。この支援は視野を広げ、国際交流を強化し、研究認識を深める上で力強い支えとなった。再度、心から貴財団の大いなる支援に感謝する。			

## 成果の概要／YANG ZIGUANG

### 学会の概要

化学反応工学は、反応器内の輸送現象と反応動力学の相互作用を定量化し、反応器の性能を操作条件及び原料変数に結びつける学問である。実験室レベルの生産プロセスを商業規模に拡大するための重要な分野であり、新しい技術の開発及び既存技術の改良に不可欠である。特に新しい特殊化学品、大量化学品、材料（例えば半導体）、医薬品の商業化を加速するためには、この分野の理解と応用が必要である。国際化学反応工学シンポジウム (INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CHEMICAL REACTION ENGINEERING) は、2年に一度開催される化学工学の専門分野における主要な国際会議であり、今回は第28回目としてフィンランドのトゥルクで開催された。会議は厳格なピアレビューを特徴としており、通常の採択率は低いである。3日間にわたる会議では、世界中から集まった400人以上の著名な研究者、産業界の実務者、新進気鋭の研究者、学生が一堂に会し、エネルギー、触媒、CO<sub>2</sub>捕集、生化学反応工学などのトピックに取り組んだ。発表内容は、流動場シミュレーション、分子モデリング、熱力学及び動力学計算など、実験とシミュレーションを組み合わせたアプローチによる解決策や洞察を提供した。

### 発表内容と成果

私のポスター発表の題目は「化学気相成長法を用いたビスマス系ペロブスカイト成膜の反応速度の解析」(英文: Reaction Rate Analysis of Chemical Vapor Deposited Bi-Based Perovskite Thin Film) であり、6月17日から19日まで、トゥルクのLOGOMO文化会議センターで毎日2時間のインタラクティブセッションが行われた。この発表では、化学気相成長 (CVD) 反応器におけるビスマス系ペロブスカイト薄膜の成長速度が温度及び反応物濃度によってどのように影響されるかの定量解析に焦点を当てた。反応器設計及び実験方法に化学反応工学的アプローチを提案し、反応モデルは薄膜の成長が主に表面での前駆体の吸着及び反応によって駆動されることを明らかにし、反応速度式の各定数を計算した。この研究は会議中に多くの研究者から大きな関心と肯定的なフィードバックを受けた。討論内容は実験方法、理論モデル、今後の計画や展望に及んだ。

この研究は会議中に多数の研究者から大きな関心と肯定的なフィードバックを得た。討議された内容には、実験方法、理論モデル、今後の計画及び展望が含まれていた。同行の研究者との交流により、研究の視野が広がり、該当反応に対する理解が深まった。実験の詳細が慎重に吟味され、後続の研究が確固たる基盤上に構築されるよう努めた。様々な参加者からの提案が、研究課題を克服するための実現可能な選択肢を提供した。さらに、数多くの交流を通じて、名門大学から参加した多くの研究者との知見が得られた。

このポスター発表を通じて、新たな知見を得ることができた。特に、反応温度と反応物濃度の最適な組み合わせが、薄膜の成長速度を最大化するために重要であることが明らかになった。これにより、商業規模での薄膜製造プロセスの効率向上のための具体的な指針を得た。

また、反応モデルの精度を向上させるための新たな実験手法やシミュレーション技術の適用に関しても、多くの示唆を受けた。受賞はできなかったが、得られた知識、方法、技術、思想の面での洞察は非常に有益であり、今後も不断の努力と革新を続け、さらなる成果を目指す動機となった。

#### 感想と謝辞

この欧州での国際会議に初めて参加する機会を得たことに感謝する。この経験は、欧州の独特な文化特性を体験するだけでなく、欧州の大学の多くの研究者と知り合う機会も提供してくれた。化学工学の会議と比べ、このシンポジウムはテーマがより明確で、議論内容もより集中しており、各国の学者の研究内容、方法、そして思想を十分に理解し学ぶことができた。ポスター展示エリアには 300 件の研究ポスターがありながら、賞はわずか 2 つしかなかった。このシンポジウムに参加することで、新しい研究の方向性を見つけることができた。特に、化学反応工学の最新のトレンドや技術について深く学ぶことができたため、今後の研究においてこれらの知見を活用していきたいと考えている。また、他の研究者との交流を通じて、共同研究の可能性も見出すことができた。これにより、より広範な視点から研究を進めることができるようになり、より高度な成果を上げるための基盤を築くことができた。最後に、この貴重な機会を提供してくださったスポンサーの皆様に心から感謝申し上げる。今回の経験を通じて得られた知識と洞察は、私の今後の研究活動において大いに役立つことであろう。今後もこの経験を糧に、さらに努力を重ね、研究分野において新たな貢献をしていきたいと考えている。この場を借りて、再度、貴財団がこの貴重な国際会議への参加を支援してくださったことに心から感謝する。