

【令和5年度実績】

1. 統合流動科学国際研究教育拠点による国際研究教育活動の戦略的展開

「研究」

No.02 (1)-2 卓越した研究を基盤とした国際共同教育の深化, No.03 (2)-1 戦略的産学共創の展開, No.20 (2)-1 社会の要請に応える研究の推進, No.21 (2)-2 多様な研究力を引き出す研究支援機能の充実・強化, No.28 (2)-1 国際共同利用・共同研究拠点及び共同利用・共同研究拠点の機能強化

実績報告

本研究所では、流動科学を学際的・国際的な観点から統合的に捉え、全体を掌る機能を有した「統合流動科学国際研究教育センター」を令和4年10月に設置して国際連携活動を促進している。外国人客員教授や外国人女性研究者の雇用などを進め、令和5年度には包括的国際化担当(CGO)を設置し、国際化に精通した国内外の学識経験者としてジャン＝イヴ・キャバイエ特任教授が就任し、センターの機能を一層強化した。国際連携については、今まで構築してきたリヨン大学/CNRS、台湾・国立陽明交通大学、ワシントン大学、アブドラ王立科学技術大学に加え、燃料アンモニアサプライチェーン全体にわたる課題解決に向けた国際展開を目的とし、シンガポールの政府関係機関 Campus for Research Excellence and Technological Enterprise (CREATE) および同機関を支援するシンガポール国立研究財団(NRF)との連携を強化した。CREATE SYMPOSIUM 2023 (令和5年7月10日)における基調講演・パネルディスカッションなどの交流を通して、CREATE内に設置されたケンブリッジ大学(英国)のシンガポール拠点(CARES)と東北大学とのMOU締結につなげ、国内唯一のCREATE参画大学として基盤を築いた。東北大学単独でCREATEパートナーとなる目標に向け、順調に推移している。リヨンとの連携では、リヨンセンター公募共同研究を継続発展させ、14件を採択した。ELyT School 2023(8月31日～9月9日)を東北大学にて開催し、日仏40人の学生が参加した。本研究所が主催する流動ダイナミクス国際会議ICFDでは第6回リヨンセンターシンポジウム(11月7日～8日)を開催し、40名が参加して15件の発表が行われた。12月13日～14日には、ELyT Mini Workshopをリヨンにて開催し、51名の参加を得た。また、リヨンにおける東北大学関連オフィスであるELyTMaX@Lyon、INSA-Lyon-Tohoku University Liaison Office、本研究所リヨンセンターを敷地1カ所に統合・新規開設する運びとなった。さらに、これまでの日仏交流を称え、ジャン＝イヴ・キャバイエ氏(リヨンセンター特任教授)が令和5年度外務大臣表彰を受賞するなど大きな成果を挙げた。アブドラ王立科学技術大学や産業技術総合研究所との共同研究は、令和2年度に採択された日本学術振興会の研究拠点形成事業(Core-to-Coreプログラム)「低炭素社会の実現に向けたアンモニア燃焼・材料国際研究交流拠点の構築」による支援を受けている。また、次世代放射光施設ナノテラスのコアリションメンバーにも参画し、耐アンモニア材料研究を開始するなど、本研究所を介して広く世界に展開している共同研究に活用するための体制を整えている。今後も世界の共同研究パートナーとともに構成する「フローダイナミクスアライアンス」体制を強化し、社会貢献を推進する。

 [★項目 1 統合流動科学国際研究教育拠点による国際研究教育活動の戦略的展開.jpg](#)

2. カーボンニュートラルに向けた燃料アンモニアに関する国際研究の先導

「研究」

No.03 (2)-1 戦略的産学共創の展開, No.20 (2)-1 社会の要請に応える研究の推進, No.27 (1)-2 持続可能でレジリエントなグリーン未来社会構築への貢献, No.28 (2)-1 国際共同利用・共同研

研究拠点及び共同利用・共同研究拠点の機能強化, No.42 (1)-2 戦略的な産学共創による民間共同研究収入の拡大

実績報告

経済産業省が策定した 2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略のエネルギー関連産業「②燃料アンモニア産業」の技術的根拠となった内閣府(JST)の SIP「エネルギーキャリア」事業(2014～2018 年度)における成果ならびに技術開発を進展させ、2021 年度(令和3年度)から、環境省「アンモニアマイクロガスタービンのコージェネレーションを活用したゼロエミッション農業の技術実証」、NEDO「燃料アンモニア利用・生産技術開発/工業炉における燃料アンモニアの燃焼技術開発」およびグリーンイノベーション基金事業「燃料アンモニアサプライチェーンの構築プロジェクト」の「アンモニア専焼ガスタービンの研究開発」の大型プロジェクトなど、燃料アンモニアによるカーボンニュートラル社会の実現に向けた取り組みを先導している。また、2022 年9月に、2013 年から燃焼分野を中心に共同研究を行ってきた株式会社 IHI との連携拠点となる「IHI×東北大学アンモニアバリューチェーン共創研究所」を東北大学産学連携先端材料研究開発センターに設置した。アンモニアの製造から輸送、貯蔵、利用までのバリューチェーン構築に向けた課題探索と技術を通じた解決手段の研究協力体制を強化し、研究を実施している。さらに、シンガポール国立研究財団が出資し、世界の有力大学等とシンガポール国内大学が提携して学際的研究を行う国際共同研究プログラム Campus for Research Excellence and Technological Enterprise (CREATE)との連携を強化した。関係者による視察の受入れや本研究所教員の CREATE SYMPOSIUM 2023 における基調講演・パネルディスカッションなどの交流を進め、脱炭素化のためのグランドチャレンジ/HYCOMBS へのプロジェクトの提案や、燃料アンモニアサプライチェーンと水素の分野で協力を進めるため CREATE 内に設置されたケンブリッジ大学(英国)のシンガポール拠点(CARES)と東北大学との MOU 締結を行った。東北大学が単独で CREATE パートナーとなる目標に向けて、順調に推移している。また、中東では、石油から水素・アンモニアへの国策転換が検討されており、その中核を担うサウジアラビアのアブドラ王立科学技術大学(KAUST)および関連企業より、アンモニア研究で世界を先導している本研究所研究者に強い関心が寄せられている。これらの背景の下、本研究所が毎年主催する国際会議 ICFD においてワークショップ(100 名規模)を開催するとともに、その後に燃料アンモニア関係の個別の複数のワークショップや見学会を実施し、研究者間の相互交流を通じて連携を深化させた。アンモニア燃焼に関する研究の取組や成果に関しては、新聞などマスメディアを介して報道がなされ、燃料アンモニアによるカーボンニュートラル社会の実現に向けた取り組みを積極的に発信するとともに、国連の提唱する SDGs「7. エネルギーをみんなに そしてクリーンに」に資する研究開発活動を推進している。



★項目 2 カーボンニュートラルに向けた燃料アンモニアに関する国際研究の先導.jpg

3. 台湾国立陽明交通大学(NYCU)ジョイントリサーチセンターを軸にした半導体・デバイス・材料・医歯工学分野への展開と国際高度教育交流の醸成

「研究」

No.02 (1)-2 卓越した研究を基盤とした国際共同教育の深化, No.03 (2)-1 戦略的産学共創の展開, No.20 (2)-1 社会の要請に応える研究の推進, No.27 (1)-2 持続可能でレジリエントなグリーン未来社会構築への貢献, No.28 (2)-1 国際共同利用・共同研究拠点及び共同利用・共同研究拠点の機能強化

実績報告

本研究所は、これまでに実施してきた日本学術振興会の研究拠点形成事業や科学技術振興機構の国際科学技術協力基盤整備事業により、材料科学を流体科学と融合させた学問領域である「統合流動科学」を国際共同研究の枠組みとして整え、台湾国立陽明交通大学(NYCU)と東北大

学の間で設立した国際ジョイントラボラトリーに発展させた。この成果として、当研究所教員が次世代の 3/2 nm 新構造トランジスタを世界に先駆けて開発し、令和3年度には第二期国際ジョイントラボラトリーの継続に繋がった。令和4年度には、本研究所教員が NYCU の教授に異動し、同時に産業技術総合研究所から後任教授が本研究所に着任することで、日台の研究協力体制がさらに強化された。さらに、令和4年度にはダブルディグリープログラムの整備、令和5年度には NYCU 学長ら執行部の来学、連携強化のための MOU の締結、ワークショップ(100名規模)の開催を実現し、半導体・センサー・材料科学分野から医工学、歯学、さらには医療 ICT 分野など幅広い研究分野の国際研究教育を先導した。令和5年度は、NYCU の機械工学科教員(8名)と学生(10名)の本研究所見学会や、台湾国立清華大学とのワークショップ(参加者 18名)を開催し、複数の交流が進展するなど、台湾との連携を拡大するだけでなく、流体・材料連携研究の範囲拡大(マクロ+ナノ材料へ)と強靱化の両面から、共同利用・共同研究拠点を構成する「フローダイナミクスアライアンス」体制を強化している。

 [★項目 3 台湾国立陽明交通大学\(NYCU\)ジョイントリサーチセンターを軸にした半導体・デバイス・材料・医歯工学分野への展開と国際高度教育交流の醸成.jpg](#)

4. DX を駆使した国際会議の実施と国際共同研究の加速的推進

「研究」

No.02 (1)-2 卓越した研究を基盤とした国際共同教育の深化, No.10 (1)-3 先進的 ICT を活用した教育基盤の構築, No.20 (2)-1 社会の要請に応える研究の推進, No.21 (2)-2 多様な研究力を引き出す研究支援機能の充実・強化, No.28 (2)-1 国際共同利用・共同研究拠点及び共同利用・共同研究拠点の機能強化

実績報告

令和4年度に引き続き、新型コロナウイルス感染症の拡大防止対策のため、イベントや共同研究の実施においてオンライン化による試みを積極的に実施し、DX を推進した。2004 年度(平成 16 年度)から本研究所が毎年主催している世界最大級の流体科学に関する国際会議「流動ダイナミクスに関する国際会議 International Conference on Flow Dynamics(ICFD)」を、令和5年度はオンラインとオンサイトのハイブリッド形式で開催した。参加者数は 23 カ国から 698 名(319 名の海外参加者、オンサイト参加者数 608 名のうち海外参加者 251 名)に上り、コロナ禍前の開催時の水準に概ね回復した。DX を推進しつつも、研究の国際化に重要な催事等は状況に適した開催スタイルで行い、国際共同研究の加速化を図ってきた。また、平成 28 年度から進めている本研究所独自の国際共同研究プログラムである「流体科学研究所国際連携公募共同研究」では、令和5年度には3件の採択、「リヨンセンター公募共同研究」では 14 件の採択があり、国際共同研究の加速化が図られている。さらに、令和5年度には、本研究所教員が進めてきた南アフリカ共和国ヨハネスブルグ大学との二国間交流事業が、国際戦略室が推進する国際共同研究展開内容と合致し、本研究所教員が本学のヨハネスブルグ大学表敬訪問に随行し、本学の国際共同研究推進の一助となる活動を行ってきた。

 [★項目 4 DX を駆使した国際会議の実施と国際共同研究の加速的推進.jpg](#)

5. 若手研究者の飛躍的活躍と独自性のある研究シーズの創出

「研究」

No.18 (1)-1 自由な発想に基づく基礎研究の推進および新興・分野融合研究の開拓, No.20 (2)-1 社会の要請に応える研究の推進, No.22 (3)-1 優秀な若手研究者の活躍促進, No.23 (3)-2 卓越した研究を基盤とした産業界等との共創教育の展開, No.24 (4)-1 大学のミッションを遂行するための多様かつ柔軟な人事システム改革の実行

実績報告

本研究所では、若手研究者が独立して研究する環境を整えるため、創発的研究事業(JST)、さがけ(JST)、NEDO、科研費、本研究所の公募共同研究などへの申請を強力に支援し、令和5年度に、創発的研究事業に4名、さがけに1名、科研費基盤(B)に准教授・助教8名(採択件数:15件)が採択・継続されるなど大きな成果を挙げている。また、助教1名が文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞した。本研究所教員の文部科学大臣表彰は15年間連続しており、若手科学者賞は6年間連続している。さらに、スタンフォード大学が選ぶ世界トップ2パーセント科学者に准教授1名が選ばれた。海外発表促進プログラムやサマースクール、高度流体計測技術に関する教育研修などを通じて、若手研究者・学生や技術職員を育成し、本研究所が毎年開催する流動ダイナミクス国際会議 ICFD において公募共同研究の成果報告を行うなど、世界の若手研究者・学生に交流の機会を提供している。ICFD における学生の発表件数が 291 件(令和5年度)に上るなど、研究者育成に大きく貢献している。本研究所では、共同利用・共同研究拠点活動の一環である国際公募共同研究を国内外の若手研究者に広く周知し、例年 70-75 件を採択している。本公募共同研究では若手研究者が研究代表者となることを認めており、若手研究者への積極的な自立支援の仕組みを整えている。また、将来研究者を目指す大学院生への取り組みとして、修士学生が研究成果を海外の国際会議で発表するための経済支援を研究所として行っている。この博士前期課程学生海外発表促進プログラム(平成 22 年度から継続)により、研究所配属の修士学生の半数が海外渡航をし、外国開催の国際会議における英語での研究発表や研究イベントへの参加を行っている。さらに、34 年間続いている本研究所独自の国際宇宙大学派遣制度により、令和5年度に1名の学生を開催地のブラジルのサン・ジョゼ・ドス・カンポスに派遣している。

 [★項目 5 若手研究者の飛躍的活躍と独自性のある研究シーズの創出.jpg](#)

6. 教員の研究時間確保に係る取組

「教員の研究時間確保」

実績報告

教員の研究時間の確保と共同研究の円滑な実施を目的として、研究支援室と統合流動科学国際研究教育センター(IFS-GCORE)事務室を設置している。研究支援室には URA(University Research Administrator)(特任准教授)1名および事務補佐員3名を配置し、研究・教育活動データベースの管理、業績報告書や研究成果報告書のとりまとめと印刷物の発行、見学者・企業対応窓口などを担当している。また、平成 27 年5月に設立した国際研究教育センター(GCORE)を、令和4年度に IFS-GCORE に統合した。IFS-GCORE の事務室にはコーディネータ2名を配置し、本研究所が毎年主催する国際会議 ICFD の運営、国際共同研究と国際交流活動の企画・運営を支援している。さらに、事務室総務係にも国際交流担当職員1名を配置しており、留学生や外国人研究者の受入れに際して柔軟な対応を行っている。令和5年度には、20 年以上運用してきた本研究所独自の教員業績 DB に代わり新大学 DB を活用することで、教員1人当たり概ね8時間程度の負担があった業績入力と分析の負担を大幅に軽減した。さらに、本研究所が独自に実施している教員評価のデータのエビデンス提出についても新大学 DB を利用することで廃止し、教員1人当たり概ね4時間の資料作成時間の軽減を行った。また、新大学 DB を利用することで、研究所の共同利用共同研究拠点の成果報告書の情報分析時間を大幅に削減した。このように、研究支援室、IFS-GCORE、事務室、さらには技術室が緊密に連携し、令和5年度では特に新大学 DB を利用した作業時間削減を実施することに成功し、共同研究における事務的な負担を大幅に軽減し、教員が研究に専念できる環境を整えている。

 [★項目 6 教員の研究時間確保に係る取組.jpg](#)