

【令和2年度実績】

1. WPI アカデミー拠点としての世界最高水準の研究の推進

No.19 ①-1 長期的視野に立脚した基礎研究の充実 実績報告

AIMR は、2007 年度から 2016 年度まで WPI 拠点として WPI プログラムにより支援を受け、研究所レベルで革新的な数学－材料科学連携を推進する世界で唯一の研究所として国内外に広く認識されるとともに、この間の顕著な実績が同プログラム委員会から高く評価され、2017 年度からは WPI アカデミー拠点として数学－材料科学連携を引き続き推進してきた。2019 年度には、数学－材料科学連携を加速して材料創製に繋げるために、従来実施してきたターゲットプロジェクトを、以下の 3 つの「アドバンスターゲットプロジェクト(ATPs)」に進化させたが、2020 年度には、その3つの ATPs を更に深化させ材料創製に繋げた(資料 1)。資料 1_ATP1-3.pdf

ATP1: トポロジカル機能性材料の局所構造制御 (主に電子・磁気デバイス等への展開)

ATP2: 結合多様性とその時間発展の統合制御 (主にエネルギーデバイス等への展開)

ATP3: 自己組織化の高度化と応答制御 (主にバイオ・メディカルデバイス等への展開)

具体的成果としては、新たなスピントロニクス材料、リチウムイオン電池材料、自己組織化ポリマー、エネルギーデバイス用触媒材料を開発した(資料 2)。資料 2_Scientific Progress in FY2020.pdf これらの研究成果により、2020 年に AIMR の研究者は、Nature 及びその姉妹紙を含む高インパクトジャーナルに論文を掲載するとともに、活発に国際共同研究を行うことで国際共著論文比率も 56%を達成し、WPI 補助金の支援を受けていた 2016 年度までと同様の高いアクティビティを継続している。加えて、これらの研究コンセプトおよび成果について 2021 年 1 月の WPI ワーキンググループによる現地視察等を踏まえ、同年 2 月には WPI プログラム委員会(野依良治委員長)より、"World Premier"レベルの研究アクティビティを維持していることが認められた(資料 3)。資料 3_AIMR WPI Academy certification.pdf

(先進性や先駆性のあるもの、独自性のあるもの)

(第三者からの評価が高いもの)

(以前から継続している取組にのうち R2 年度中に目覚ましい成果があったもの又は社会的・学術的な評価が大きく高まったもの)

資料 1_ATP1-3.pdf, 資料 2_Scientific Progress in FY2020.pdf, 資料 3_AIMR WPI Academy certification.pdf

2. 数学－材料科学連携の実績を生かした産学連携と波及効果

No.21 ①-3 国際的ネットワークの構築による国際共同研究等の推進 実績報告

2019年12月1日付けで設置した数理科学オープンイノベーションセンターはAIMRがこれまで築いてきた数学－材料科学連携の実績に基づき、数理科学を基盤として材料科学を含む幅広い領域でのオープンイノベーションの推進を目指している。

同センターにおける2020年度の取り組みとして、国際連携を生かした新たな産学官連携と人材育成を融合した我が国唯一のプログラムとして高く評価されているg-RIPS-Sendaiについて2021年度におけるpost/withコロナを想定した新たな形式での運営を想定した準備(2020年度はコロナ禍で中止)に加えて、数学－材料科学連携の産業応用や社会実装を目指す活動の一環として、約20社からの管理職・研究者を初期メンバーとするトポロジカルデータ解析(Topological Data Analysis: TDA)コミュニティを開設し、「パーシステントホモロジー(Persistent Homology)×「物質材料」を起点としてニーズを探りつつ、TDAの普及、応用法の開拓、手法の探究、社会での実用化を目指した活動を始めた。また、品質検査やデータベース用のメタデータへの応用など、幅広く産業を支える技術となり得るであろうTDAによる画像データなどの定量化に取り組んでいる。(資料4)資料4_数理科学オープンイノベーションセンター.pdf 将来的には、同コミュニティを母体として企業メンバーや有志を募り、標準化や普及に取り組むコンソーシアムの設立も目指す。さらに、センターの新しい取り組みとして、2020年12月には東北大学数科学連携研究センターと協力し、数学者と多様な産業界の対話を通じてイノベーション創出につなげることを目指した数理科学オープンイノベーションセッションを実施した。これは、数学に基づく産学連携をボトムアップ的に創り出す新しい取り組みであり、参加企業からも数学の新しい価値の発見につながる試みとして高い評価を受けた。

(先進性や先駆性のあるもの、独自性のあるもの)

(第三者からの評価が高いもの)

(社会から注目されているもの又は地域や社会に貢献度の高いもの)

 [資料4_数理科学オープンイノベーションセンター.pdf](#)

3. ニューノーマルを先導する新たな人事システムの構築

No.21 ①-3 国際的ネットワークの構築による国際共同研究等の推進 実績報告

外国人研究員等の雇用は来日を前提としているが、コロナ禍で入国困難な状況にあるAIMR外国人研究員について、post/withコロナを見据え海外に居ながら来日の有無にかかわらずAIMRに関する業務(研究者の指導・監督、研究室の管理・運営など)に従事した場合についても、実績に応じて所要の報酬を支払うことが可能となるよう検討を行い、2020年4月より来日を前提としないニューノーマルの報酬システムを構築し、運用を開始した。

この先駆的な新たな人事システムは、その後、全学における「海外研究者との業務委託契約に関するガイドライン」制定のモデルとして活用され、従来のオンサイト業務を前提とした雇用契約に加え、リモートで教育研究活動に参画した海外研究者について、適正に活動を検証した上で所要の報酬を支払う本学の新たな人事システムである海外研究者との業務委託契約制度として全

学展開に繋がったことで、その後実際に多くの部局で同制度を活用した海外研究者との業務委託が推進され、本学におけるオンライン上での国際共同研究コミュニティ形成等を一段と加速することに寄与した(資料 5)。資料 5_海外 PI によるリモート業務への報酬.pdf

(先進性や先駆性のあるもの、独自性のあるもの)

(新型コロナウイルス感染症拡大防止対策として実施した取組や本学の DX 推進に関連する取組の中で特に先進性、先駆性のあるもの)

資料 5_海外 PI によるリモート業務への報酬.pdf

4. ニューノーマルを先導する国内外連携と研究 DX の推進

No.20 ①-2 世界トップレベル研究の推進

実績報告

Post/with コロナのニューノーマルを見据え、今年度実施を予定していた国際シンポジウムやセミナーをすべてオンラインで開催した。特に 2020 年 8 月 24 日から 28 日までに開催したケンブリッジ大学 MSM-AIMR オンラインジョイントワークショップでは、時差を克服しながらメリハリのある分散集中型(2 時間/日×5 日間)を考案し、双方に共通する学術領域について議論を深めることが出来た。また、材料科学世界トップレベル研究拠点(以下、「材料科学拠点」という)主催の国際シンポジウム(資料 6)資料 6_20201116_the3rd_symposium.pdf を 2020 年 11 月 16 日から 18 日に完全オンラインにて開催し、3 名の著名な海外研究者に Plenary 講演を行っていただいた。Max-Planck-Institut の Dierk Raabe 教授からは「原子スケールにおける格子欠陥における化学構造」について、Fritz-Haber-Institut の Hans-Joachim Freund 教授からは「原子スケールでの不均一系触媒のモデルシステム」についてご講演をいただき、今後の共同研究の可能性を模索した。また、材料科学研究拠点で実施している 9 つのプロジェクトの 1 つである人材育成プロジェクトにおいて関係が深く、本学の国際連携協定校である浦項工科大学の Byeong-Joo Lee 教授から「溶質-転位に関わる結合: Mg 合金の室温延性のメカニズムの理解」についてご講演をいただき、今後の研究開発と人材育成の連携についても議論が行われた。これらの結果、次年度(2021 年度末)の連携協定を更新する方向で調整することとなった。その他 Post/With コロナを見据え、他に先駆けてヴァーチャル空間でのオンラインポスターセッションを開催した。実空間に近いコミュニケーション環境を整えながら、オンラインの特性を活かし実空間では困難な 3D を用いたポスター発表も可能となった。参加者からは次世代を見据え、実空間とオンラインの有益な特徴を取り込んだ先駆的な取組みであると好評を得た。

さらに、2020 年 11 月に知の創出センター(TFC)内の部門として設置された研究 DX サービスセンターについて、AIMR 教員が主導的役割を果たして 2021 年 3 月に開催した 2 回の「研究 DX 戦略セミナー」で得られた知見と反響を踏まえ、材料拠点と TFC が共同主催する形で材料科学者にフォーカスした研究 DX セミナーシリーズを行うこととなった(資料 7)。資料 7_DXseminar_202103_flyer.pdf

(先進性や先駆性のあるもの、独自性のあるもの)

(新型コロナウイルス感染症拡大防止対策として実施した取組や本学の DX 推進に関連する取組の中で特に先進性、先駆性のあるもの)

資料 6_20201116_the3rd_symposium.pdf, 資料 7_DXseminar_202103_flyer.pdf

5. 基礎研究をベースとしたイノベーション創出と社会実装

No.23 ②-2 イノベーション創出を実践する研究の推進

実績報告

AIMR の有する多様な研究シーズを社会実装に繋げるため、企業との共同研究を積極的に多数推進した。中でも、2019 年に AIMR 発ベンチャーとして設立された AZUL Energy 株式会社 (AIMR 教員が取締役 CSO に就任) に対して 2020 年度も触媒設計の観点からのサポートを行い、幾つかのベンチャーキャピタル 2 社および 5 名の個人投資家を引受先とする資金調達に貢献した。同社は AIMR との共同研究開発などを通して、燃料電池・金属空気電池用の触媒電極材料を中心に事業展開を進めているが、これらの顕著な実績が認められ、2021 年 3 月に本学と東北大学ナレッジキャストが主催する「グリーンリカバリー」「脱炭素」「SDGs」の実現に向けたビジネス転換”オープニングセミナーにて、同 CSO が登壇し学内外の多数の研究者及び企業関係者の参加の下、今後の企業とのさらなる産学連携に向けた意見交換を行った(資料 8)。資料 8_東北大学グリーン・シーズ・ラウンジオープニングセミナー.pdf

(先進性や先駆性のあるもの、独自性のあるもの)

(第三者からの評価が高いもの)

(社会から注目されているもの又は地域や社会に貢献度の高いもの)

資料 8_東北大学グリーン・シーズ・ラウンジオープニングセミナー.pdf