

3-3 各種事業

大学共同利用機関である分子科学研究所は、国際的な分子科学研究の中核拠点として所内外の研究者を中心とした共同研究と設備を中心とした共同利用を積極的に推進し、大学等との人事流動や国際交流を活性化しながら、周辺分野を含めた広い意味の分子科学の発展に貢献する使命を持っている。

分子科学研究所が行う事業には、『先端的な研究を推進する拠点事業』、『国内の研究者への共同研究・共同利用支援に関する事業』、『研究者の国際ネットワーク構築に関する事業』、『研究力強化推進事業』がある。予算的には運営費交付金の一般経費・特別経費、文部科学省の委託事業、日本学術振興会等の競争的資金で実施している。運営費交付金の一般経費以外はいずれも期間が定められており、運営費交付金一般経費も毎年削減を受けている。

3-3-2 「光・量子飛躍フラッグシッププログラム Q-LEAP」事業

3-3-3 内閣府／科学技術振興機構「ムーンショット型研究開発事業」

3-3-4 大学連携研究設備ネットワークによる研究設備共用促進事業

3-3-5 文科省「マテリアル先端リサーチインフラ」

3-3-6 ネットワーク型研究加速事業（自然科学研究機構）

3-3-1 共創戦略統括本部（自然科学研究機構）

自然科学研究機構は、共同研究・共同利用の研究機関として広範な自然科学の先端的研究を推進するとともに、未解明の課題に挑戦するため、従来の研究領域の枠組みを越えて多様な研究者が協働する研究の場を創り出し、研究者コミュニティの発展に貢献することを目的としている。この従来の研究領域の枠組みを超えた「新たな研究領域の開拓」を目的として、2009年に新分野創成センターが設立され、新しい脳科学の創成を目指すブレインサイエンス研究分野と、広範な自然現象を新たな視点から理解することを目的としたイメージングサイエンス研究分野の二つの研究分野でスタートした。2013年には第三の研究分野として、宇宙における生命研究分野を立ち上げ、これは2015年度からアストロバイオロジーセンターに移行した。またブレインサイエンス研究分野とイメージングサイエンス研究分野は2018年度に機構直属の組織として新しく設立された生命創成探究センターに移行した。

これによって設立後9年を経て新分野創成センターの三つの研究分野は発展的に解消することとなった。これらに代わって数年間にわたって推進する新たな研究領域の設定に関して、2015年に新分野創成センターの中に新分野探索室を設置し、機構の5機関から委員が出て議論を進めることとなった。新分野探索室での議論の結果として、2018年度から新たな研究分野として、「先端光科学」を設定することが決定した。また、新分野探索室で設定する研究分野以外に、コンソーシアム型共同研究を推進する体制として「プラズマバイオ」を今一つの研究分野として、やはり2018年度から設定することとなった。2023年度に、機構に共創戦略統括本部が設置され、新分野創成センターの機能はここに統合されることとなった。それに伴い、先端光科学研究分野も共創戦略統括本部の一分野となることとなった。また、従前機構の研究力強化推進本部で国際連携研究活動を推進していたアストロフュージョンプラズマ物理研究分野、定量・イメージング生物学研究分野も、共創戦略統括本部の一部となった。プラズマバイオ研究分野は2022年度までに終了した。新分野探索室は新分野探索チームとして、従前の活動を継続することとなった。

ここでは、特に分子科学研究所が深く関与することが想定される、先端光科学研究分野について述べる。光学顕微鏡や分光学における先端的な技術は、これまで自然科学の各分野にブレークスルーをもたらし、20世紀にはレーザーや放射光などの新しい光源の出現によりそれらが著しく加速した。それらはさらに、観察対象の性質を調べる道具と

してのみならず、光による制御の技術を生み出し、光科学の広い分野への応用を可能とした。現在においても光の新たな特性に関する発見や解明が進展を見せ、光イメージングにおいては多様な超解像の手法が創出されるなど、新たな光操作技術や光計測技術の発展とその広い自然科学分野での応用が期待されている。新分野創成センターに設置された先端光科学研究分野では、光そのものの特性に関する新原理の発見とそれに基づいた新装置の開発ではなく、「原理自体は（ほぼ）解明されているが、生命科学や物質科学、その他自然科学諸分野への新原理の技術的応用が未だなものに焦点を当て、新分野としての萌芽を探索し、展開を図る」ことを目的として、活動を行う。

この目的に沿って研究活動を推進する体制として、教授会議を組織し、各機関から1名ずつの併任教員（教授または准教授）、機構内の教授が兼任する分野長（現在分子研が担当）、新分野創成センター長、及び数名の所外からの客員教授・准教授で構成することとなった。また先端光科学研究分野で独自の研究活動を推進するために、専任の特任助教を雇用することとなった。

このような体制を構築した上で、新たな分野融合的発想に基づく光技術の適用法や新技術開発につながる先駆的・挑戦的な萌芽研究を開拓・推進する「共同研究」、およびそれらを探索する「研究会」のプロジェクト提案を広く機構内外から公募し、教授会議での審査を経て、採択課題を推進することとなった。2024年度は、8件の共同研究（うち4件が機構外からの応募）と2件の研究会を採択し、研究活動を支援している。また教授会議で企画するワークショップとして、2019年度には“Chiro-Optical Effects in Nanomaterials”を、2020年度にはオンラインで「先端光科学研究分野勉強会」を開催した。2021年度は、日本学術会議と分子科学研究所で共同主催で開催された「アト秒レーザー科学研究施設（ALFA）計画の現状と展望」に共催として加わる形とした。2022年度は、学術変革領域研究A「キラル光物質科学」との共催として、ワークショップ「キラルな光とキラルな物質」を開催した。専任の特任助教は2018年度に公募によって広く人材を募集し、教授会議構成員の内の5名で構成される選考委員会で選考が行われて候補者が決定し、2018年度末に着任して研究活動を行っている。

3-3-2 光・量子飛躍フラッグシッププログラム Q-LEAP（文部科学省）

量子コンピュータ・量子シミュレータ・量子センサなど、近年開発競争が激化している量子科学技術は、電子や原子の「波の性質」を活かした質的に新しいテクノロジーである。スパコンでさえ10の何百乗年もかかるような計算を1秒以内で終わらせることができ、機能性材料・薬剤・情報セキュリティ・人工知能などに革命を起こし得るため、世界主要各国の科学技術政策において莫大な投資が行われている。例えば米国では、国防省や国立科学財団（NSF）等により毎年約200億円オーダーの投資が行われている他、NSFおよびエネルギー省（DOE）において2019年より新たな量子科学技術プロジェクトが始まった。EUでは2018年から総額約1300億円規模を投資する10年プロジェクト「Quantum Technology Flagship」が進行中だ。英国では2014年から5年間で約500億円を投入した「The UK National Quantum Technologies Programme」の第2期が始まった。中国政府は、「科学技術イノベーション第13次五カ年計画（2016年）」の重点分野として、量子通信と量子コンピュータを重大科学技術プロジェクト、量子制御と量子情報を基礎研究の強化に位置づけている他、1000億円以上を投資して量子情報科学の国立研究所を合肥に建設中である。民間企業でも、Google、IBM、Microsoft、Intel等のITジャイアントが2000年代半ば以降、量子情報技術に莫大な投資を進めている。これらの国際動向を受けて、日本でも、文部科学省の科学技術・学術審議会において、量子科学技術に関する政策課題を議論する「量子科学技術委員会」が2015年6月に発足し、ここでの議論を踏まえ2018年に新たな国家事業「光・量子飛躍フラッグシッププログラム Q-LEAP」（2018～2027年度；2018年度予算総額22億円）がスタートした。本事業は、経済・社会的な重要課題に対し、量子科学技術を駆使して、非連続的な解決（Quantum

leap)を目指す研究開発プログラムである (<https://www.jst.go.jp/stpp/q-leap/index.html>)。(1)「量子情報処理(主に量子シミュレータ・量子コンピュータ)」(2)「量子計測・センシング」(3)「次世代レーザー」の3つの技術領域から成り立っている。

分子科学研究所では、光分子科学研究領域の大森賢治教授が量子科学技術委員会の専門委員・主査／副主査として、我が国の量子科学技術に関する政策課題・将来展望の議論を先導する立場を果たしてきた。また、大森教授が研究代表者を務める新たな研究プロジェクト「アト秒ナノメートル領域の時空間光制御に基づく冷却原子量子シミュレータの開発と量子計算への応用」がQ-LEAP「量子情報処理」領域の大規模・基礎基盤研究に採択され進行中である。共同研究機関である浜松ホトニクス中央研究所・京都大学・岡山大学・近畿大学・オックスフォード大学・ハイデルベルグ大学・ストラスブール大学・インスブルック大学らと緊密に連携して、卓越したコアコンピタンスを有し、量子力学の根源的な問題に深く鋭く切り込む全く新しい量子シミュレータ・量子コンピュータの開発を目指す。この他、同事業の採択課題「Flagship プロジェクト：先端レーザーイノベーション拠点」(研究代表者：藤井輝夫(東京大学))の「次世代アト秒レーザー光源と先端計測技術の開発」部門には平等拓範特任教授が、「Flagship プロジェクト：量子生命技術の創製と医学・生命科学の革新」(研究代表者：馬場嘉信(量子科学技術研究開発機構))および「基礎基盤研究：複雑分子系としての光合成機能の解明に向けた多次元量子もつれ分光技術の開発」(研究代表者：清水亮介(電気通信大学))には石崎章仁教授が、分担者として加わっており、同事業に寄与している。

3-3-3 ムーンショット型研究開発事業(内閣府／科学技術振興機構)

「ムーンショット型研究開発事業」は、内閣府の主導により、超高齢化社会や地球温暖化問題など重要な社会課題に対し、我が国発の破壊的イノベーションの創出を目指し、従来技術の延長にない、より大胆な発想に基づく挑戦的な、そして人々を魅了する、野心的な目標(ムーンショット)の実現を推進するための、国家的な大型研究プログラムである。(内閣府／JST ムーンショット型研究開発事業：<https://www.jst.go.jp/moonshot/>)

目標6「2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現」では、従来のコンピュータの進歩が限界に達しつつあるなか、爆発的に増大する情報処理の需要に対応する量子コンピュータの開発を目指す。多様、複雑で大規模な実社会の問題を量子コンピュータで解くためには、量子的な誤りを直しながら正確な計算を実行する、誤り耐性型汎用量子コンピュータの実現が鍵となる。

分子科学研究所では、光分子科学研究領域の大森賢治教授が目標6の研究開発プログラム「大規模・高コヒーレンスな動的原子アレー型・誤り耐性量子コンピュータ」のプロジェクトマネージャー(PM)を務めている。大森教授のプロジェクトでは、光ピンセットを用いて大規模に配列させた冷却原子量子ビットの各々を、自在かつ高速に移動させつつゲート操作、誤り検出・訂正を行う動的量子ビットアレーの実装、および産学連携の下での構成要素の統合・パッケージ化による高い安定性とユーザビリティの達成により、誤り耐性量子コンピュータの実現を目指す。この他、Sylvain de LÉSELEUC 特任准教授、富田隆文助教、平等拓範特任教授が、課題推進者として、同事業に寄与している。

3-3-4 大学連携研究設備ネットワークによる研究設備共用促進事業

大学連携研究設備ネットワークは、化学系の教育研究組織を持つ全国の機関が連携し、老朽化した研究設備の復活再生、及び、最先端研究設備の重点的整備を行い、大学間での研究設備の有効活用を図ることを目的として、文部科学省特別経費「化学系研究設備有効活用ネットワークの構築」事業として2007年度よりスタートした。分子科学研究所が事務局を担当するこの事業は、2010年度から「大学連携研究設備ネットワークによる設備相互利用と共同研究の促進」事業として経常経費化され、2017年度からは「大学連携研究設備ネットワークによる設備相互利用の促進」事業、2022年度からは「大学連携研究設備ネットワークによる研究設備共用促進」事業（以下「本事業」という）として運営が行われている。

現在、本事業では国立大学ばかりでなく公立大学や高等専門学校を含む78機関が参画して機器共用を実施し、利用機関数は私立大学や企業も含めて約710に上っている。参画機関の外部公開機器の登録台数は、1,254台（本事業の予約・課金システムを通して利用できる設備）、紹介のみの登録設備（各参画機関の独自の予約・課金システムを通して利用できる設備）を含めると3,125台であり、登録ユーザー数は約20,000名に達している（数値は2025年3月末現在）。表1には利用実績件数の推移を示した。発足当時から順調に学外利用数が増加し、現在では5,000件／年以上に達している。2017年度に、設備の登録範囲を化学系設備のみならず物質科学全般に拡大したことに加え、2019年度からは、利用者に限定していた公私立大等へも設備登録ができるよう規約を改めた。これらの施策により、さらなる登録設備の増加とネットワーク拡大、それに伴う利便性向上が期待される。

2024年度は第4期中期計画の3年目にあたるが、引き続き、設備の学外利用を促進するために、外部利用が期待される設備の補修やコンポーネント追加による高機能化等の提案を支援する研究設備共用加速事業（表2）を実施した。また、外部利用促進に向け参画機関同士や外部機関との交流を促進する形式の講習会・研修会を開催した（表3）。これらの講習会・研修会の事業の実施においては、文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ事業、国立大学法人機器・分析センター協議会、等とも連携しながら、企画、運営を行っている。本事業に対しては、2017年度より、機構本部の自然科学大学間連携推進（NICA）事業、2022年度からも機構本部の研究大学コンソーシアム（RUC）事業においても運営マネージャー人件費予算が継続的に措置されている。これまでは研究者間のつながりで運営されていたネットワーク型共同研究について、機関間の組織的な関係を強化し一層の発展を目指すことを目的に、連携の強化や集約による分野別予算の確保や人的・物的資源の有効活用等（マネージャー人件費や予約課金システム更新費、講習会強化費用等）が可能となった。これらの施策は本事業の安定運営に大きく寄与している。今後も引き続き、①予約・課金システム等の安定運用と改善、②研究設備の共用加速事業の実施、③講習会・研修会の開催、④他の設備共用事業等との連携継続、⑤広報活動、等を行い更に事業を推進していく予定である。

表1 大学連携研究設備ネットワーク利用実績一覧

年度	学内利用	学外利用			
		国立大	公私大等	民間企業	計
2007	5,570	158	-	-	158
2008	7,081	122	-	-	122
2009	10,520	183	-	-	183
2010	48,833	354	6	4	364
2011	73,997	438	38	2	478
2012	85,128	490	63	25	578
2013	88,516	576	149	162	887

2014	108,863	682	254	241	1,177
2015	113,063	757	329	228	1,314
2016	111,728	798	448	298	1,544
2017	119,077	1,005	698	594	2,297
2018	143,789	1,154	671	658	2,483
2019	169,051	1,005	820	966	2,791
2020	146,621	962	701	948	2,611
2021	169,617	1,053	738	1,282	3,073
2022	175,491	1,121	810	1,870	3,801
2023	185,837	1,112	1,097	3,264	5,473
2024	194,356	1,120	1,185	3,559	5,864

表2 2024年度加速事業課題一覧

大学	部署	代表者	職名	課題名
宇都宮大学	機器分析センター	松本 太輝	准教授	原子吸光分析装置 contrAA300 共用化に伴う移設作業
千葉大学	共用機器センター	榊 飛雄真	准教授	質量分析装置のイオン源クリーニングおよびオートサンプラー更新
千葉大学	共用機器センター	榊 飛雄真	准教授	溶液 NMR の自動測定環境整備
東京農工大学	学術研究支援総合センター	野口 恵一	教授	透過電子顕微鏡の安定稼働のための修繕
東京農工大学	学術研究支援総合センター	野口 恵一	教授	TOF 型質量分析装置の総合メンテナンスによる装置性能の復活
山梨大学	工学部附属ものづくり教育実践センター	河村隆之介	技術職員	SEM-EBSD 装置の作業効率向上と、利用する上での安全性向上のための整備
奈良先端科学技術大学院大学	マテリアル研究プラットフォームセンター	浦岡 行治	教授	共同利用者の利用促進、および利便性向上のための表面ダイナミクス解析原子間力顕微鏡への倒立顕微鏡の設置
大阪大学	産業科学研究所	鈴木 健之	准教授	固体核磁気共鳴装置の保守整備による依頼利用促進
大阪大学	大学院基礎工学研究科	新谷 亮	教授	質量分析装置の安定稼働のための修繕
鳥取大学	技術部	松井 陸哉	技術職員	蛍光X線分析装置の移設・点検・調整による学内外への共用促進
岡山大学	研究推進機構	堀金 和正	サイテックコーディネーター	液体ヘリウム再凝縮装置付き磁化測定装置の共同利用体制の構築
広島大学	技術センター	前田 誠	技術員	透過型電子顕微鏡のオーバーホールによる装置の良好な稼働状態維持
広島大学	技術センター	前田 誠	技術員	FE-SEM(S-5200) 安定稼働のための統合的オーバーホール
広島大学	デジタルものづくり教育研究センター	中谷都志美	特任助教	示差走査熱量計（DSC）のヒートシンク部品の整備
愛媛大学	学術支援センター 物質科学研究支援部門	谷 弘幸	准教授	単結晶X線構造解析装置の相互利用促進事業
長崎大学	研究開発推進機構 設備共同利用部門	真木 俊英	部門長・准教授	元素分析装置ディスプレイ修理事業
鹿児島大学	先端科学研究推進センター	澤田 剛	准教授	高速X線回析、電子線マイクロアナライザの整備事業

表3 2024 年度講習会・研修会開催一覧

講習会・研修会名	申請者	開催日	参加数
質量分析初歩講習会—質量分析基礎概論—	質量分析技術者研究会	4 月 12 日	51
技術職員のための英語研修 交流会, ovice 体験会	英語研修 WG	5 月 1 日	19
XPS 講習会	XPS コミュニティー	5 月 10 日	90
分析装置総覧講習会	分子研	5 月 22 日	85
異分野技術交流セミナー バイオ AFM によるナノ生命科学	分子研	5 月 28 日	68
技術職員のための英語研修 1～自分の仕事を英語で紹介しよう～	英語研修 WG	5 月 30 日 5 月 31 日	13
質量分析講習会 マススペクトル解析演習	質量分析技術者研究会	6 月 21 日	19
異分野技術交流セミナー 生命の神秘を暴く：天然物化学と質量分析イメージングの挑戦	分子研	6 月 28 日	62
クリーンルーム維持・管理情報交換会	分子研	7 月 12 日	43
異分野技術交流セミナー 定量 NMR：生薬及び医薬品の評価への応用	分子研	7 月 23 日	54
DOSY-NMR 測定研修（上級）	NMR Club	7 月 25 日 7 月 26 日	39
質量分析中級講習会 LC-ESI-MS 講習会	質量分析技術者研究会	7 月 26 日	29
走査型プローブ顕微鏡初歩講習会	分子研	7 月 26 日	41
Python を用いたケモメトリックス演習講習会 II	分子研	8 月 2 日	9
EPMA 実技講習会	分子研	8 月 9 日	30
技術職員のための英語研修～交流会・夏～	英語研修 WG	8 月 26 日	11
SEM による微生物観察のための前処理手法の比較	電子顕微鏡技術情報交流会	8 月 27 日	4
異分野技術交流セミナー 機械学習の材料開発への応用	分子研	8 月 30 日	74
NMR & MS “相互” 活用講習会—第 2 弾—	NMR Club 質量分析技術者研究会	9 月 4 日	18
XPS 技術情報交換会	XPS コミュニティー	9 月 6 日	11
技術系・英語研修	英語研修 WG	9 月 12 日	12
異分野技術交流セミナー NMR × 計算化学	分子研	10 月 25 日	88
NMR メーカー技術紹介セミナー	NMR Club	10 月 29 日	10
技術系職員のためのやさしい日本語研修①	英語研修 WG	11 月 20 日	35
SEM の試料前処理講習会	電子顕微鏡技術情報交流会	11 月 25 日	47
UPS 実地講習会	XPS コミュニティー	11 月 28 日 11 月 29 日	3
異分野技術交流セミナー 創薬ケミカルバイオロジーの最先端へ	分子研	11 月 29 日	52
単結晶カット&マウント実習	奈良先端大	11 月 29 日	3
技術系職員のためのやさしい日本語研修②	英語研修 WG	12 月 5 日	38
質量分析講習会 サンプルを解析してみよう	質量分析技術者研究会	12 月 6 日	25
薄膜 X 線回折研修	大阪大	12 月 23 日	27
第 2 回オンライン研修会	電子顕微鏡技術情報交流会	2 月 4 日	44
MS スペクトル講習会 3	質量分析技術者研究会	2 月 7 日	15
ラマン分光実技講習	静岡大学	2 月 13 日	49
技術系職員のためのやさしい日本語研修	英語研修 WG	2 月 19 日	5
真空技術セミナー	分子研	3 月 7 日	52
NMR 構造解析講習会	NMR Club	3 月 14 日	27

3-3-5 マテリアル先端リサーチインフラ ARIM（文部科学省）

2021 年度から文部科学省委託研究マテリアル先端リサーチインフラ（Advanced Research Infrastructure for Materials and Nanotechnology in Japan, ARIM）プログラムが始動した。先行事業であるナノテクノロジープラットフォームで培った、全国的な最先端共用設備体制と高度な技術支援提供体制に加え、リモート化・自動化・ハイスループット化された先端設備を導入し、設備共用を継続すると共に、共用に伴って創出されるマテリアルデータを、利活用しやすい構造化された形で、収集・蓄積を行っていくことを主たる目的とした事業である。分子科学研究所はこの ARIM 事業の掲げる 7 つの重要技術領域のうち「マテリアルの高度循環のための技術」領域のスポーク機関と、2022 年度からは同事業運営機構横断領域物質・材料合成プロセス技術領域の責任機関として受託業務を遂行することとなった。本事業では機器センターが運営母体となり、計算科学研究センターに主として DX 関連業務を分担してもらう運営体制を構築した。「マテリアル高度循環」領域はハブ機関・物質材料研究機構のもと、名古屋工業大学、電気通信大学とチームを構成し、4 機関が有する種々の先端機器の共用を通じて、代替材料や再生材料由来の物質合成、材料削減に資する触媒反応の可視化などマテリアル循環に関わる支援をするとともに、創出されたデータを効率よく収集・蓄積・構造化し、その利活用を図ることで、サステナブルなマテリアルのデータ駆動型研究開発に貢献する。

2021 年度は準備期間に位置付けられ、本事業 2020 年度第 3 次補正予算によりデータ連携・遠隔操作機能付電子スピン共鳴装置ならびにデータ蓄積サーバー正副 2 機の導入、2021 年度補正予算により超伝導量子干渉型磁束計（SQUID）の更新、2022 年度補正予算でも単結晶 X 線構造解析と有機自動合成システムの導入がなされ、2024 年度から稼働を開始した。2022 年度からは、ナノプラットフォーム実施機関の大部分が本事業のスポーク機関に移行し、実施担当者 50 名規模に加え、本格的に本事業が始動された。また、2022 年度には、7 つの重要技術領域間の連携を支援するため 3 つの横断技術領域が新設され、分子科学研究所は横断技術領域「物質・材料合成プロセス」責任機関として、有機合成のデジタル化、物質・材料合成プロセスのデータ構造化・自動化等を進める体制を構築しつつあるところである。

表 1 には 2024 年度の支援装置・プログラム一覧、表 2 には 2024 年度の採択課題一覧、表 3 には 2024 年度採択・実施件数日数（2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日実施分）、表 4 には 2024 年度合成横断領域活動一覧、表 5 には 2024 年度異分野技術交流セミナー開催実績（大学連携研究設備ネットワーク事業と共催）を示した。

表 1 2024 年度支援装置・プログラム一覧（分子科学研究所担当分）

支援装置・プログラム	装置・プログラムの概要	支援責任者	所属
X 線磁気円二色性分光 (XMCD)	UVSOR BL4B を用いた極低温高磁場 X 線磁気円二色性測定システム。薄膜作製用試料準備槽つき。利用エネルギー 200–1000 eV、試料温度 5–60 K、磁場 ± 5 T (± 7 T まで一応可能)。作成した薄膜等を大気に曝すことなくそのまま元素選択磁性測定したい場合に有効。 [UVSOR-III BL4B (100–1000 eV 円偏光)、超伝導磁石：JANIS 社製 7THM-SOM-UHV (± 7 T, 5 K)、試料作製槽 LEED/AES、蒸着などを装備]	解良 聡施設長 横山利彦教授 倉橋直也特任助教 前島尚行特任助教 石山 修特任研究員	UVSOR 物質分子科学 物質分子科学 物質分子科学 機器センター
マイクロストラクチャー製作・評価支援	マスクレス露光装置 (DL-1000/IMC) 段差計付き マスクレス露光装置は、任意の形状をフォトマスクなしで直接描画する装置。光源は 405nmLED で、露光範囲 100 mm $\times$ 100 mm、最小線幅 1 μ m の描画が可能。段差計は、150 mm までの領域でステッチングなしで測定可能。その他にも、精密温湿度調整付きのイエロークリーンブースは、フォトリソグラフィーに関する一連の作業（基板洗浄、各種レジスト塗布、露光、現像、アッシング、エッチング）に利用可能。 [マスクレス露光装置（ナノシステムソリューションズ DL-1000/IMC）、段差計（KLA Tencor P7）、スピナー（ミカサ社製 MS-A100）]	山本浩史室長 近藤聖彦主任技師 高田紀子主任技術員 木村幸代技術員 石川晶子技術支援員	装置開発室 装置開発室 装置開発室 装置開発室 装置開発室

	3次元光学プロファイラーシステム (Nexview) 3次元光学プロファイラーシステム (ZYGO Nexview) は、非接触で表面の3次元形状測定、表面粗さ測定を行う装置。つなぎ合わせ機能により□46.5 mm 範囲の3次元形状測定や、Ra0.1 nm 以下の超精密研磨面の測定、透明膜の厚さ測定 (1μm 以上) などが可能。X-Y ステージ可動範囲 200 mm×200 mm。Z 軸可動範囲 100 mm	山本浩史室長 近藤聖彦主任技師 木村幸代技術員	装置開発室 装置開発室 装置開発室 装置開発室
	電子ビーム描画装置 データ提供の可否 可の場合データ情報の内容を簡単に提供できるデータは加速電圧、ビーム電流、エリアドーズ (レジスト感度) となる。 [エリオニクス製 ELS-G100 最大加速電圧: 100 kV, 最小ビーム径: 1.8 nm, 最小描画線幅: 6 nm]	山本浩史室長 近藤聖彦主任技師 高田紀子主任技術員 木村幸代技術員 石川晶子技術支援員	装置開発室 装置開発室 装置開発室 装置開発室 装置開発室
低真空分析走査電子顕微鏡	幅広い試料に対する、SEM 観察と EDS 元素分析の環境を提供。SEM 本体は、日立ハイテクノロジー社製 SU6600。10 ~ 300Pa の低真空観察に対応し、絶縁性試料を導電処理なしで観察可能。分解能は、高真空 1.2 nm (30 kV), 低真空 3.0 nm (30 kV)。EDS 分析装置は、BrukerAXS 社製 XFlash5060FQ 及び XFlash6[10。表面凹凸の影ができにくく高感度な EDS 検出器を搭載。温度を -20 ~ 50℃ 程度で変えられるステージも利用可能。 [日立ハイテクノロジー SU6600, BrukerAXS_QUANTAX XFlash 5060FQ+XFlash6[10 コンバインシステム]	横山利彦センター長 石山 修特任研究員 上田 正主任技術員 平野佳穂技術員 今井弓子技術支援員	機器センター 機器センター 機器センター 機器センター 機器センター
電界放出形透過電子顕微鏡	高輝度で高い干渉性の電子線が得られるフィールドエミッション電子銃 (FEG) を搭載した電子顕微鏡。ナノスケールオーダーの超高分解能の像観察や分析が可能。エネルギー分散型 X 線分析装置 (EDS) による微小部の元素分析、組成マップを測定可能。STEM 機能により走査透過像測定が可能。 [JEOL_JSM-2100F (試料 3 mm φ 以内)]	横山利彦センター長 伊木志成子特任専門員 上田 正主任技術員 賣市幹大技術員 平野佳穂技術員	機器センター 機器センター 機器センター 機器センター 機器センター
走査プローブ顕微鏡	形状測定、機械特性測定、電気特性測定、ケルビンプローブ測定に特化した走査プローブ顕微鏡を用いた共同研究が可能。 [Bruker Dimension XR Icon NanoElectrical] 電気化学測定に特化した走査プローブ顕微鏡を用いた共同研究が可能。 [Bruker Dimension XR Icon NanoElectrochemical]	横山利彦センター長 湊 丈俊主任研究員 上田 正主任技術員 杉本敏樹准教授	機器センター 機器センター 機器センター 物質分子科学
電子線プローブマイクロアナライザー (EPMA)	50 eV までの低エネルギーを測定できる軟 X 線分光器 (SXES) を搭載した電子プローブマイクロアナライザ (EPMA)。 [JEOL_JXA-8230, SS-94000SXES]	横山利彦センター長 平野佳穂技術員	機器センター 機器センター
単結晶 X 線回折	極低温 (80 K) からの測定が可能。高輝度 X 線源 (PhotonJet-R/DW: 出力 1.2 kW) と、高速読み出し HPC 検出器 (HyPix-6000) の組み合わせで、超高速・超高精度測定が可能。 [Rigaku_XtaLAB Synergy-R/DW] 単結晶試料に X 線を入射すると、結晶構造を反映した回折点が得られる。この回折点の位置および強度から、結晶構造解析が行われる。構造解析により、原子の三次元座標 (立体構造) や原子間距離・結合距離、三次元の電子密度などの情報が得られる。数十~数百 mm サイズの単結晶試料が作成出来れば、3 時間程度で測定~解析が可能。 [Rigaku_MERCURY CCD-1・R-AXIS IV, MERCURY CCD-2]	横山利彦センター長 岡野芳則技術員	機器センター 機器センター

単結晶X線回折（微小結晶用）	高輝度X線：光学系にコンフォーカルミラーを用いており、CCD-1、-2に比べ、約10倍の高輝度X線ビームが得られ、測定が難しかった微小結晶でも測定が可能。ビーム径は ϕ 0.1～0.2mmで、コリメータはバックグラウンド低減のためビーム径よりやや大きめの0.3mmのものが取付。 低温測定：ガス吹き付け型の冷却装置で、到達温度はN ₂ ガスモードで100 K、Heガスモードで24 K（実測）。到達時間は、N ₂ で240分、Heで150分かかる。運転モードの切り替えは、HeからN ₂ には迅速に切り替え可能だが、N ₂ からHeの場合は、冷凍機を一旦室温に戻す必要。 [Rigaku_HyPix-AFC]	横山利彦センター長 岡野芳則技術員	機器センター 機器センター
結晶スポンジ法を用いた分子構造解析	単結晶X線構造解析は、分子の立体構造を決定する上で最も強力な分析方法。しかしながら、この手法を用いるためには、構造を明らかにしたい試料の単結晶が不可欠であり、単結晶作製は時として大きな困難を伴う。藤田らが開発した「結晶スポンジ法」は、細孔性錯体の結晶（結晶スポンジ）を試料の溶液に浸すことで試料分子を結晶スポンジの細孔内に導入し、単結晶X線構造解析により試料分子の立体構造を明らかにするという「結晶化不要の単結晶X線構造解析法」。結晶スポンジ法を用いて、提供を受けた試料の立体構造解析の支援を実施。また、結晶スポンジ法に関連した協力研究も広く受付。 [Rigaku_XtaLAB P200, XtaLAB SynergyCustom]	藤田 誠卓越教授 横山利彦センター長 三橋隆章特任助教 佐藤宗太特任教授	特別研究部門 機器センター 特別研究部門 三井 柏の葉
オペランド多目的X線回折	試料にX線を照射し、回折・反射・散乱されたX線を観測することで、化合物の同定・定量・配向性、薄膜の膜厚・粗さ、粒径・空孔径分布などの情報が得られる。本装置では、各種ミラー・ステージ・オプションにより、様々な測定に対応可能である。 [Panalytical Empyrean]	横山利彦センター長 藤原基靖主任技術員 宮島瑞樹技術員	機器センター 機器センター 機器センター
粉末X線回折	粉末試料にX線を照射し、回折されたX線の角度および強度を測定。主な利用法は定性分析（同定）である。既知試料の回折パターン（PDF：Powder Diffraction File）と照合することで測定試料の同定を行う。その他にも、ピークの有無や強度による結晶性や配向評価、ピーク幅による結晶子サイズ評価、小角領域の測定による粒子径の評価などにも用いられる。また測定精度によっては未知構造解析も可能。 [Rigaku_RINT-UltimaIII]	横山利彦センター長 藤原基靖主任技術員 宮島瑞樹技術員	機器センター 機器センター 機器センター
X線溶液散乱計測システム	X線小角散乱による溶液状試料（タンパク質、ミセル、コロイドなど）の構造解析・生体高分子試料の状態診断支援（回転半径、形状、分子質量、距離分布関数など） 溶液散乱データの解析・解釈支援 放射光施設での実験に向けた試料の前評価、計画立案支援 [Rigaku_NANO-Viewer]	横山利彦センター長 秋山修志教授 古池美彦助教	機器センター 協奏分子センター 協奏分子センター
機能性材料バンド構造顕微分析システム	静電半球型アナライザーを用いた機能性材料の価電子バンド構造測定システム。ディフレックターを使用することで2次元波数空間マッピングを行うことが可能。薄膜作製用真空チェンバー、試料表面処理チェンバー（電子衝撃加熱、通電加熱、Ar ⁺ スパッタが可能）、電子線回折装置、劈開機構を利用することができるため、様々な機能性材料の測定に対応。	解良 聡教授 田中清尚准教授 福谷圭祐助教	光分子科学 UVSOR 光分子科学

X線光電子分光	汎用性も高いハイスpekX線光電子分光システム Scienta 光電子分光装置（光電子分析器 R4000L1, Al-K α 単色 X 線源 MX-650, 真空紫外光源 VUV5k, 中和電子銃, グローブボックス） 光電子分析器；エネルギー分解能 1.8meV 以下，スポットサイズ 1×3mm ² 単色 X 線源；エネルギー幅 300 meV	横山利彦センター長 石山 修特任研究員 伊木志成子特任専門員 平野佳穂技術員	機器センター 機器センター 機器センター 機器センター
電子スピン共鳴 (E680)	電子スピンの分布や相互作用，ダイナミクスの解析支援。Bruker 社製 E680 では，通常の X-band CW-ESR 以外にも，多周波数（Q-, W-band），多種測定（パルス，多重共鳴）が可能。 [Bruker_E680]	横山利彦センター長 中村敏和チームリーダー 浅田瑞枝主任技術員 上田 正主任技術員 藤原基靖主任技術員 宮島瑞樹技術員 伊木志成子特任専門員	機器センター 機器センター 機器センター 機器センター 機器センター 機器センター 機器センター
電子スピン共鳴 (EMX Plus, E500, E580)	電子スピン共鳴（ESR）装置は，不対電子（電子スピン）をプローブとした分光装置。静磁場中に置かれた電子スピンはエネルギー準位が分裂し，一定のマイクロ波を加えながら静磁場を掃引すると，このエネルギー差に相当する磁場で共鳴が起こる。この共鳴磁場や吸収強度などの観測から，電子スピンを持つ原子や分子の量，構造，電子状態などに関する情報が得られる。ESR 装置は，有機ラジカルや遷移金属などを含む物質の物性研究の他にも，放射線や酸化などにより不対電子が生じた岩石や食品の評価，触媒や重合反応などのプロセス追跡にも利用。 [Bruker_EMX Plus, E500] 電子スピン共鳴（ESR）は，不対電子を直接観測する分光法。ラジカル分子や遷移金属イオンなどの電子状態や電子軌道・化学反応・分子構造・光励起状態を調べることが可能。通常の測定法である定常法に加えて，パルス法では電子スピンの緩和時間を調べることも可能。申請の際は，実施計画に利用希望装置を明記下さい。Bruker 社製 E580 では，通常の X-bandCW-ESR 以外にも，パルス測定が可能。 [Bruker_E580]	横山利彦センター長 中村敏和チームリーダー 浅田瑞枝主任技術員 藤原基靖主任技術員 宮島瑞樹技術員 伊木志成子特任専門員	機器センター 機器センター 機器センター 機器センター 機器センター 機器センター
SQUID 型磁化測定装置	SQUID 型 磁 化 測 定 装 置（Quantum Design 社 製 MPMS-7, MPMS-XL7）により，高感度磁化測定が可能。DC 測定に加え，AC 測定や光照射・圧力下の測定も可能。その他，超低磁場や角度回転オプションも利用可能。 [Quantum Design_MPMS-7, MPMS-XL7] SQUID 型磁化測定装置（Quantum Design 社製 MPMS-3）により，高感度磁化測定が可能。DC 測定に加え，AC 測定，超低磁場，電気抵抗測定，高温測定（315 ～ 1000 K）が利用可能。従来の装置に比べて短時間で目的の温度，磁場に到達が可能。 [Quantum Design_MPMS-3]	横山利彦センター長 中村敏和チームリーダー 藤原基靖主任技術員 宮島瑞樹技術員 伊木志成子特任専門員	機器センター 機器センター 機器センター 機器センター 機器センター
示差走査型カロリメーター（溶液）	熱分析装置では物質を温度制御しながら，その熱変化などを測定。示差走査型カロリメーター（DSC）による分子の構造変化時の熱変化を直接測定する方法や，等温滴定型カロリメーター（ITC）による分子間の結合時の熱変化を直接測定する方法などが可能。 [MicroCal_VP-DSC, PEAQ-DSC]	横山利彦センター長 賣市幹大技術員 長尾春代技術員	機器センター 機器センター 機器センター
等温滴定型カロリメーター（溶液）	熱分析装置では物質を温度制御しながら，その熱変化などを測定。示差走査型カロリメーター（DSC）による分子の構造変化時の熱変化を直接測定する方法や，等温滴定型カロリメーター（ITC）による分子間の結合時の熱変化を直接測定する方法などが可能。温度一定下の条件において，リガンド滴下により 2 種の分子が相互作用する時に生じる反応熱を測定する。溶液中の生体高分子に特化した仕様。 [MicroCal_PEAQ-ITC, iTC200]	横山利彦センター長 賣市幹大技術員 長尾春代技術員	機器センター 機器センター 機器センター

熱分析装置（固体、粉末）	熱分析とは、物質の温度を一定のプログラムによって変化させながら、その物質のある物理的性質を温度の関数として測定する分析法。熱流差を検出する示差走査熱量測定（DSC）による融解・結晶化や比熱の測定、質量（重量変化）を検出する熱重量測定（TGA）による脱水・熱分解の測定などが可能。 [Rigaku_DSC8231, TG-DTA8122]	横山利彦センター長 藤原基靖主任技術員 宮島瑞樹技術員	機器センター 機器センター 機器センター
MALDI-TOF 質量分析	イオン化部はマトリックス支援レーザー脱離イオン化（MALDI）、質量分離部が飛行時間型の質量分析計（TOF-MS）。MALDI はマトリックスと呼ばれるイオン化を促進する試薬を試料と共にサンプルプレート上に結晶化させ、そこにレーザー光を照射する。マトリックスはレーザー波長に対して吸収を持っているので急速に加熱され試料と共に気化。試料は気相反応（プロトン移動など）によってイオン化し、TOF-MS と呼ばれるイオン源で発生したイオンがフライトチューブ内を飛行し検出器まで到達する時間によって質量を測定する装置により分離、検出。MALDI によるイオン化は穏和で試料分子の分解が起こりにくく、TOF-MS は分子量が数万～十数万のタンパク質のような高分子を測定することが可能であり、発生したイオンの大部分が検出器に到達するため感度も高い点が挙げられる。 [Bruker Daltonics_microflex LRF]	横山利彦センター長 賣市幹大技術員 内田真理子技術支援員	機器センター 機器センター 機器センター
顕微ラマン分光	顕微ラマン分光システムによる分子構造、局所結晶構造解析を支援。コンフォーカル光学系＋冷却 CCD による高空間分解能、高感度観測。488 nm から 785 nm までの励起波長選択、ヘリウム温度までの試料冷却が可能。 [RENISHAW_inVia Reflex]	横山利彦センター長 賣市幹大技術員	機器センター 機器センター
FT 遠赤外分光	FT-IR 分光器による遠赤外スペクトル測定支援。格子フォノン、分子ねじれ振動などの集団運動や分子間水素結合、配位結合等の弱い結合による光学モードを検出。 [Bruker_IFS66v/S]	横山利彦センター長 賣市幹大技術員	機器センター 機器センター
蛍光分光	蛍光分光光度計は、励起光を試料に当て、放出される蛍光強度やスペクトルを測定して物質の定量、定性分析を行う装置で、吸光分析である分光光度計よりも非常に高い感度で測定が可能。観測側（蛍光側）の分光器の波長を蛍光波長に固定し、励起側の分光器の波長をスキャンすると励起スペクトルが得られる。励起側の波長を固定（最も強い蛍光を生じる励起波長）し、観測側の分光器の波長をスキャンすると蛍光スペクトルが得られる。また、励起側分光器と観測側分光器の両方の波長をスキャンさせて測定できる装置もあり、簡単に蛍光励起スペクトルの測定が可能。 [HORIBA_SPEX Fluorolog 3-21]	横山利彦センター長 上田 正主任技術員	機器センター 機器センター
紫外・可視・近赤外分光光度計	測定する物質がどの程度光を吸収するかを波長分布として測定する装置。実際は、透過率を測定しソフトウェアで計算によって吸光度を求めており、物質の同定や性質、あるいは濃度（定量分析）を調べることが可能。付属装置によって、半導体・薄膜・ガラスやフィルムなどの固体試料の反射率・透過率測定が可能。 [SHIMADZU_UV-3600Plus]	横山利彦センター長 上田 正主任技術員	機器センター 機器センター
絶対 PL 量子収率測定装置	物質に光を照射し励起された電子が基底状態に戻る際に発光する光を観測することで、発光材料の絶対発光量子収率を測定する装置である。PL 量子収率とは、吸収した光の光子数に対して分子から放出される発光光子数の割合で、発光の効率を表す。 [HAMAMATSU Quantaaurus-QY C11347-01]	横山利彦センター長 上田 正主任技術員	機器センター 機器センター

円二色性分散	円二色性分散計は光学活性分子の立体構造（相対～絶対配置、立体配座、生体高分子の高次構造）を解析する手段として利用。分光器から出た光は偏光子で直線偏光にされ、円偏光変調器で左右円偏光が交互に作られ試料を通過。この時、試料が光学活性物質であると円偏光の不等吸収が起こり（この現象を円二色性またはCDと呼ぶ）、その左右円偏光の差吸光度 ΔA （通常は楕円率 θ で表される）が観測。楕円率とは直線偏光を光学活性物質の吸収波長で通過させると楕円偏光になるが、その楕円の短軸長軸の正接角 θ をもって定義され、 ΔA が小さいと $\theta = 33 \times \Delta A$ が成立。CD 測定でのフルスケールは θ 表示（単位 mdeg）。 [JASCO J-1500]	横山利彦センター長 賣市幹大技術員 内田真理子技術支援員	機器センター 機器センター 機器センター
ピコ秒レーザー	超短パルスレーザーでは、不確定性原理によってパルスの時間幅と波長幅（バンド幅）を同時に狭くすることは相反するが、ピコ秒のレーザーはその両者、つまり時間分解能とエネルギー分解能の両方において高い分解能が得られるとされている。そのためピコ秒レーザーは、物理化学分光研究における超高速時間分解実験の分光光源として用いられ、超高速時間分解吸収、或いは蛍光スペクトルを高い分解能で観測するための最も重要なツール。また、ピコ秒レーザーは、パルス幅が短くピークパワーが高いため、熱影響の少ない精密微細加工を実現できるツールとしても応用。 [Spectra-Physics, Quantronix_Millennia-Tsunami, TITAN-TOPAS]	横山利彦センター長 上田 正主任技術員	機器センター 機器センター
^1H 600MHz 固体（高磁場 NMR）	600MHz 固体 NMR による蛋白などの生体分子、有機材料、天然物などの精密構造解析支援。 ^1H - ^{13}C - ^{15}N 三重共鳴実験まで対応。 [Bruker_AVANCE600]	横山利彦センター長 西村勝之准教授	機器センター 物質分子科学
^1H 600MHz 溶液（高磁場 NMR）	核磁気共鳴（NMR）とは磁気モーメントをもつ原子核を含む物質を磁場の中におき、これに共鳴条件を満足する周波数の電磁波を加えたときにおこる共鳴現象。核磁気共鳴装置はこの共鳴現象を観測することによって、原子の化学的環境を反映した原子個々の情報（どの原子とどの原子が隣り合っているか、原子間の距離がどの程度かなど）が得られるので、化合物の分子構造や組成、物理化学的性質を分析する方法として様々な分野で日常的に利用。 [JEOL_JNM-ECA600, JEOL JNM-ECZL600G]	横山利彦センター長 賣市幹大技術員 長尾春代技術員	機器センター 機器センター 機器センター
合成ものづくり支援（大規模量子化学計算）	機能性ナノ分子の励起状態やナノ微粒子触媒の反応機構に関する電子状態計算。 [高精度ナノ構造電子状態計算]	江原正博教授	計算科学研究センター
合成ものづくり支援（有機 FET）	分子性伝導体や有機分子を用いたトランジスタの作製・評価を支援。電気分解による単結晶成長、レーザー加工によるデバイス作製、低温・磁場下における輸送特性測定および顕微反射赤外による物性の評価が可能。 [有機 FET の設計・製作・各種評価、有機伝導体半導体合成]	山本浩史教授 佐藤拓朗助教	協奏分子センター 協奏分子センター
合成ものづくり支援（有機合成 DX）	自動および手動によるバッチ型反応実験、ならびに、AI や DFT 計算によるデータ解析を行い、有機合成分野のデジタル化を支援。[反応実験に用いる有機低分子化合物の合成支援、自動スクリーニング装置によるバッチ型反応実験の実施支援、手動実験による自動実験の検証支援、有機合成反応のデータ構造化支援、有機低分子および有機合成反応の DFT 計算支援]	榎山儀恵准教授 鈴木敏泰チームリーダー	生命・錯体分子科学 機器センター

合成ものづくり支援 (磁性薄膜作製評価)	超高真空中で磁性薄膜等を作成し、in situ 磁気光学 Kerr 効果による評価、ならびに、紫外レーザー磁気円二色性光電子顕微鏡 (UV MCD PEEM) によるナノ磁気構造評価を実施。 [超高真空中での磁性薄膜作成・磁気光学 Kerr 効果によるその場観察評価。紫外レーザー磁気円二色性光電子顕微鏡も利用可]	横山利彦教授	物質分子科学
合成ものづくり支援 (機器センター長協力研究)	機器センター以外の分子研施設利用を実施する際に、機器センター機器 (所内専用機器を含む) を補助的に利用するための区分	横山利彦センター長	機器センター

表 2 2024 年度 (令和 6 年度) 採択課題一覧 分子科学研究所担当分 (2025 年 3 月 31 日現在)

(1) 協力研究

課 題 名	支援機器等	代 表 者
量子化学計算に基づく金属ナノクラスターの構造-物性相間の解明	量子計算	大阪公立大学大学院理学研究科 武藤 克也
分子系量子ビットの評価	E680	東京大学大学院理学系研究科 楊井 伸浩
界面選択的な軟 X 線吸収分光法を用いるイオン液体の電極界面におけるイオン層構造の解析	機器センター長協力研究	京都大学大学院工学研究科 西 直哉
大規模量子化学計算による二次元層状物質のモアレポテンシャルの評価	量子計算	神戸大学大学院理学研究科 内野 隆司
液体-氷界面のナノ力学計測	走査プローブ	神戸大学大学院理学研究科 大西 洋
熱的相転移により伸縮する錯体分子結晶の変形特性と弾性率の関係評価	走査プローブ	岐阜大学教育学部 萩原 宏明
一次元らせんペロブスカイト薄膜デバイスの作製とスピン偏極現象の検出	有機 FET	早稲田大学先進理工学部 石井あゆみ
最先端計算機科学・材料評価手法の融合による加速器科学を革新するタングステン合金の開発	走査プローブ	高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所 牧村 俊助
液中レーザーアブレーション法で作製した窒化ホウ素ナノシートの物性評価	走査プローブ	徳島大学ポスト LED フォトニクス研究所 古部 昭広
局所仕事関数測定による二酸化バナジウム金属-絶縁体相転移現象の解明	走査プローブ	大阪大学大学院基礎工学研究科 阿部 真之
一層系銅酸化物超伝導体における電子-電子相互作用及び電子-ボゾン相互作用に由来する自己エネルギーの温度依存性の評価	ARUPS	広島大学放射光科学研究所 出田真一郎
イオン液体/電極界面構造に対する空間分布測定	走査プローブ	名古屋工業大学大学院工学研究科 本林 健太
高性能熱化学電池の開発研究	機器センター長協力研究	関西学院大学工学部 吉川 浩史
Analysis of the Reaction Mechanism at Electrode/Electrolyte in Water-Based Electrolyte	走査プローブ	Faculty of Engineering, Khon Kaen University Sutasinee Neramittagapong
CoFe ₂ O ₄ -BaTiO ₃ コアシェル型磁電ナノ粒子の磁場中 PFM 測定	走査プローブ	北陸先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科 前之園信也
有機系潤滑添加剤による境界潤滑層の形成過程の可視化と摩擦マッピング	走査プローブ	京都工芸繊維大学機械工学系 山下 直輝
テトラド BODIPY 光増感剤の励起三重項状態に関する研究	E680	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 真木 俊英
真空紫外光照射によるアミノ酸薄膜試料の微細構造変化	走査プローブ	核融合科学研究所 小林 政弘
放射光 ARPES に向けた大気敏感な試料の準備	機器センター長協力研究	東京大学物性研究所 近藤 猛
Cr(V) 錯体を基盤とする分子 Qubit の開発	E680	九州大学大学院理学研究院 大場 正昭
第一遷移金属イオン置換ポリオキシメタレートのスピンコヒーレンス現象	E680	日本大学文理学部 石崎 聡晴
スピントロニクスオーバー金属錯体を用いたスピン量子ビットの開発	E680	熊本大学大学院先端科学研究部 禅野 光
量子ドット-プラズモンハイブリッド構造体のナノスケール評価	走査プローブ	大阪公立大学大学院工学研究科 渋谷 昌弘
π 拡張ペリレンジイミドの自己組織会合体における電子輸送性能評価	走査プローブ	静岡大学工学部 高橋 雅樹
有機合成に貢献する革新的な実験条件最適化機械学習手法の開発	有機合成 DX	静岡大学工学部 武田 和宏
強相関電子系 BEDT-TTF 分子性導体のモット絶縁体転移における歪み効果の解明	有機 FET	名古屋大学大学院工学研究科 伊東 裕
中国からの試料搬送	機器センター長協力研究	Department of Physics, Westlake University Ruihua He

祖先型ヘモグロビンの四次構造解析	SAXS	大阪大学大学院理学研究科	石川 春人
カイラル分子／強磁性金属接合における強磁性共鳴	有機FET	東京工業大学理学院	山田 貴大
結晶スポンジ法を利用する新規テルベン環化産物の構造解析	結晶スポンジ法	東北大学大学院薬学研究科	浅井 禎吾
トポロジカル半金属を軸とした新規超伝導体の探索	機器センター長協力研究	東北大学材料科学高等研究所	相馬 清吾
コラニュレン骨格を有するジアリールエテンのフォトクロミック反応に関する量子化学計算	量子計算	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学領域	山田美穂子
真空プロセスで作製した層状酸化ボロフェン薄膜の分光学的研究	機器センター長協力研究	東北大学大学院工学研究科	神永 健一
インクジェット法で作製したペロブスカイト結晶の表面構造と電子状態の解析	走査プローブ	桐蔭横浜大学大学院工学研究科	齋藤 直
高湿環境におけるガラス表面の液膜の構造・物性の解明	走査プローブ	金沢大学理工研究域	荒木 優希
走査プローブ顕微鏡像の情報学的解析による相互作用解析	走査プローブ	京都大学大学院人間・環境学研究科	坪倉 奏太
ヨウ素重合法に基づく高純度なn型有機半導体ポリマーの創製と電子移動度の評価	有機FET	東北大学多元物質科学研究所	赤井 亮太
フェロアキシシャル物質における非対角輸送現象の開拓	有機FET	東京大学大学院工学系研究科	永井 隆之
水分子が誘起するカンプトテシン集合体のキラリ電子物性の開拓	有機FET	大阪大学大学院工学研究科	重光 孟
ニードル型金クラスターの実空間観察と構造解析	走査プローブ	東京大学大学院理学系研究科	高野慎二郎
分子デバイスにむけた分子性スピン液体物質の熱輸送特性に関する研究	有機FET	大阪大学大学院理学研究科	中澤 康浩
遷移金属錯体によるアルコール類からの触媒的一酸化炭素／水素発生機構の中間体および遷移状態の量子化学計算	量子計算	奈良先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科	森本 積

(2) 施設利用

課 題 名	支援機器等	代 表 者
燃料電池材料における光照射下極低温パルス ESR 測定	E680	和歌山大学システム工学部 秋元 郁子
バレー自由度をもつ光注入キャリアの磁場下マイクロ波共鳴によるダイナミクス研究	E680, E500	和歌山大学システム工学部 秋元 郁子
コロイドカドミウムカルコゲナイド量子ドットの励起子素過程の圧力依存性	TEM, 粉末X線, ラマン, 紫外可視近赤外, 量子収率, TG-DTA/DSC, 蛍光分光	関西学院大学理工学部 江口 大地
希土類および遷移金属で置換したゼオライト粒子の磁場配向挙動の解明	MPMS-7, XL7, MPMS	熊本大学大学院先端科学研究部 松田 元秀
有機分子の自己組織化に基づく新規有機・無機ハイブリッドナノ構造の構築 5	TEM	関西学院大学生命環境学部 増尾 貞弘
フッ素含有複合アニオン正極の磁性	MPMS-7, XL7, MPMS3	京都大学大学院人間・環境学研究科 高見 剛
安定な有機中性 π ラジカルの電子スピン構造・物性の解明	EMX, E500, E580	愛知工業大学工学部 村田 剛志
スピン依存的な光化学特性を示す開殻電子系の創製	微小結晶, EMX, TG-DTA/DSC	京都大学大学院工学研究科 清水 大貴
バナジウム酸化物薄膜表面の単結晶X線回折測定	オペランド, ラマン	大阪大学大学院基礎工学研究科 金 庚民
Chemodenitrification の検討	EMX, E500, 600NMR 溶液	愛知県環境局環境調査センター 野田 一平
ペプチド配位結合金属イオンの運動性と構造分布	EMX, E500, PEAQ-ITC, iTC200, 円二色性, E580	京都府立大学大学院生命環境科学研究科 織田 昌幸
T 細胞活性化シグナル伝達タンパク質の制御機構解析	PEAQ-ITC, iTC200, 円二色性	京都府立大学大学院生命環境科学研究科 織田 昌幸
合金触媒粒子を用いた単層カーボンナノチューブ成長	TEM	名城大学理工学部 丸山 隆浩
Sn/Ni/Sn 三層膜の電気伝導特性, Fe-ZnO ナノロッドの磁気的性質の解明	MPMS-7, XL7, MPMS3, TEM	岐阜大学工学部 嶋 睦宏
特異な磁気特性を発現する逆ペロブスカイト型マンガン基窒化物に関する研究	MPMS-7, XL7, MPMS3	静岡大学学術院工学領域 川口 昂彦
多周波 EPR 法による光合成タンパク質の構造及び機能の解析	E680, EMX, E500, E580	名古屋大学大学院理学研究科 三野 広幸
超伝導体ナノ微粒子分散複合化合物の超伝導近接効果	EMX, E500, E580, MPMS-7, XL7, MPMS3, ラマン, 量子収率	神戸大学大学院理学研究科 内野 隆司
常磁性異種金属一次元鎖錯体および混合原子価集積体の構造と磁気物性	CCD-1, CCD-2, 微小結晶, シナジー, EMX, E500, E580, MPMS-7, XL7, MPMS3	岐阜大学工学部 植村 一広

有機配位子修飾複合酸化物触媒、及び複合金属電極触媒の表面構造解析	ESCA, ラマン	名古屋大学大学院理学研究科	邨 次 智
錯体分子の幾何異性に伴う集積構造変化とスピン転移、及びサーモサリエント効果への影響	オペランド, シナジー, MPMS-7, XL7, MPMS3, TG-DTA/DSC	岐阜大学教育学部	萩原 宏明
ポリオキシメタレートの前酸化還元反応メカニズムの定量的解析	EMX, 600NMR 溶液	高知大学教育研究部	上田 忠治
阻害剤の配列制御のためのポリロタキサン合成と構造解析	MALDI	芝浦工業大学工学部	幡野 明彦
新奇磁性半導体 PbPdO ₂ の結晶構造解析	CCD-1, CCD-2, 微小結晶	名古屋大学大学院理学研究科	中埜 彰俊
フラビンタンパク質の光誘起ラジカルペア生成に関する人工システムの構築	E680, VP-DSC, 蛍光分光, 紫外可視近赤外, 量子収率, ピコ秒, EMX	広島大学持続可能性に寄与するキラルノット超物質国際研究所	岡 芳美
電子スピン共鳴法による金属酵素、スピンラベル酵素の構造学的研究	E680, EMX, E500, E580, 円二色性	佐賀大学農学部	堀谷 正樹
強い水素結合鎖を有する分子性伝導体 (ImH)[HEDT-TTF-dc] ₂ の物性研究	MPMS-7, XL7, MPMS3	日本大学文理学部	周 彪
常温常圧で窒素固定可能な高原子価窒素固定触媒の開発	CCD-1, CCD-2, 微小結晶, MPMS-7, XL7, 600NMR 溶液	愛知工業大学工学部	梶田 裕二
先端電子スピン共鳴法を用いた酵素ダイナミクスの実測	E680, EMX, E500, E580	鹿児島大学大学院連合農学研究科	矢埜 紅音
近赤外光領域から赤外光領域の光を吸収する有機半導体の合成とその分子構造解明	CCD-1, CCD-2, 微小結晶	静岡大学大学院工学領域	植田 一正
磁性ナノ複合材料を用いた新規磁気光学材料の作製と評価	MPMS-7, XL7, MPMS3	静岡大学工学部	中嶋 聖介
金属酵素モデル錯体の構造および電子構造の研究	CCD-1, CCD-2, 微小結晶, EMX, E500, E580, 紫外可視近赤外, 600NMR 溶液, NMR 溶液 600G	奈良女子大学大学院自然科学系	藤井 浩
開殻分子性物質の創製と構造－物性－電子状態相関の解明	微小結晶, EMX, E500, E580, MPMS-7, XL7, MPMS3, TG-DTA/DSC, MALDI, ラマン, FT, 蛍光分光, 紫外可視近赤外, 円二色性	大阪大学大学院基礎工学研究科	草本 哲郎
酸素酸化を利用した含酸素複素環化合物の修飾反応の開発	600NMR 溶液, NMR 溶液 600G, MALDI	浜松医科大学医学部	黒野 暢仁
Zn _{1-x} Mg _x Fe ₂ O ₄ フェライトの強磁性に関する研究	E500, MPMS-7, XL7, MPMS3, E580	名古屋工業大学先進セラミック研究センター	安達 信泰
エネルギー変換発光物質の励起状態研究	E680, 蛍光分光, 紫外可視近赤外, 量子収率, ピコ秒	北海道教育大学（釧路校）教育学部	松岡 秀人
呼吸挙動を示す柔軟な多孔性有機金属骨格のX線構造解析と磁化率測定	CCD-1, CCD-2, 微小結晶, オペランド, シナジー, MPMS3, TG-DTA/DSC	島根大学大学院総合理工学研究科	片岡 祐介
非対称二座配位子を用いたランタノイド(III)錯体の磁気的性質	CCD-1, CCD-2, 微小結晶, オペランド, シナジー, EMX, E500, E580, MPMS-7, XL7, MPMS3, VP-DSC, TG-DTA/DSC	金沢大学国際基幹教育院	三橋 了爾
6-chloro-2,4-dinitroaniline 会合体の特異な発光過程の研究	ピコ秒	愛知教育大学教育学部	日野 和之
中空金属錯体へ包接されたタンパク質の分析	MALDI, 円二色性, PEAQ-ITC	東京大学大学院工学系研究科	中間 貴寛
低分子糖誘導体を基本構造とする日本脳炎ウイルス感染阻害剤の開発	600NMR 溶液, NMR 溶液 600G	愛知教育大学自然科学系	中野 博文
スピロ共役を有する分子性導体の物性研究	微小結晶, シナジー, E580, XL7, MPMS3, MPMS-7	愛媛大学大学院理工学研究科	藤崎 真広
圧電性を有する配位高分子磁性錯体の合成と磁気的性質	CCD-1, CCD-2, 粉末X線, MPMS-7, XL7, オペランド	東京海洋大学海洋電子機械工学部門	藤田 渉
カプトムシ外骨格の観察及び元素分析	低 SEM, EPMA	基礎生物学研究所	森田 慎一
カーボンナノチューブの自己組織化過程における配列メカニズムの調査	ラマン, FT, 蛍光分光, 紫外可視近赤外, 円二色性, 低 SEM	早稲田大学理工学術院	安倍 悠朔
特殊なスピン状態の Fe-S クラスタータンパク質の構造－機能相関の解明	EMX, E500, E580, 円二色性	埼玉大学大学院理工学研究科	藤城 貴史

新奇レーザー素子の物性および作製プロセスに関する学術基盤構築	オペランド, TG-DTA/DSC	理化学研究所放射光科学研究センター	平等 拓範
Investigation of Photoinduced Metastable Phases in Molecular Crystal Exhibiting Photoinduced Polarization Switching	微小結晶	Institute for Materials Chemistry and Engineering, Kyushu University	呉 樹旗
液中レーザーアブレーション法で作製した窒化ホウ素ナノシートの顕微ラマン分光	ラマン	徳島大学ポスト LED フォトニクス研究所	古部 昭広
水素発生触媒・光増感剤として機能するフタロシアニン錯体の開発	CCD-1, CCD-2, 微小結晶, シナジー, MPMS-7, XL7, MPMS3, MALDI, 蛍光分光, 紫外可視近赤外, 量子収率	島根大学総合理工学部	矢野 なつみ
有機 π 電子系化合物を成分とする導電性有機材料の構造と物性に関する研究	微小結晶, シナジー, E580, XL7, MPMS3, MPMS-7	愛媛大学大学院理工学研究科	白旗 崇
電子ドーピングされた有機半導体の構造と磁性 2	オペランド, EMX, E500, E580, MPMS-7, XL7, MPMS3	大阪工業大学工学部	平郡 諭
キラルな金属錯体液晶の内部構造解析	オペランド, 紫外可視近赤外	日本大学文理学部	吉田 純
高周波プラズマ CVD による純粋な Q-carbon の形成	ESCA, XL7, ラマン, E580, 蛍光分光, 量子収率, MPMS3	名城大学理工学部	アブラハム ペトロス
低環境負荷ナノマテリアルの物性評価	微小結晶, オペランド, EMX, E500, E580, MPMS-7, XL7, MPMS3, TG-DTA/DSC, MALD, ラマン, FT, 蛍光分光, 紫外可視近赤外, 量子収率, ピコ秒, CCD-2, CCD-1, シナジー	法政大学生命科学部	緒方 啓典
KI 結晶中の貴金属ヨウ化物ナノ結晶の透過電子顕微鏡による構造評価	低 SEM, TEM	大阪公立大学大学院理学研究科	河相 武利
時間分解 ESR 法による光機能性金属錯体の励起状態解析	E680, EMX, E500, 紫外可視近赤外	群馬大学大学院理工学府	浅野 素子
X線結晶構造解析による新規合成有機化合物の構造決定	CCD-1, CCD-2, 微小結晶	豊橋技術科学大学応用化学・生命工学系	藤沢 郁英
多環式芳香族化合物の合成に関する研究	微小結晶, シナジー	徳島大学社会産業理工学研究部	八木下 史敏
ポリオキソメタレート を骨格として持つ金属錯体の磁気物性	MPMS-7, XL7, MPMS3	日本大学文理学部	石崎 聡晴
Measurements of Physical Properties of Metal Electrode for Water-Based Electrolyte Battery Systems	低 SEM, TEM, EPMA, CCD-1, CCD-2, 微小結晶, 粉末 X 線, オペランド, シナジー, ESCA, ラマン, FT, 蛍光分光, 紫外可視近赤外, 量子収率, 円二色性, ピコ秒	Faculty of Engineering, Khon Kaen University	Sutasinee Neramittagapong
新規チオラート配位ヘム錯体の分光学的特性探究	EMX, MPMS-7, XL7, FT, 紫外可視近赤外	名古屋市立大学大学院薬学研究科	樋口 恒彦
有機分子の光学活性解析によるホモキラリティ起源の探求	円二色性	核融合科学研究所	小林 政弘
Analysis of the Reaction Mechanism at Electrode/Electrolyte in Water-Based Electrolyte by Scanning Electron Microscopy	低 SEM	Faculty of Engineering, Khon Kaen University	Sutasinee Neramittagapong
生物の磁気受容候補タンパク質の ESR 研究	E680, EMX, E500, E580, MPMS-7, XL7, MPMS3	埼玉大学大学院理工学研究科	長嶋 宏樹
新奇な金属反強磁性体における磁気異方性と臨界点の探索	MPMS-7, XL7	名古屋大学大学院工学研究科	浦田 隆広
二酸化炭素還元を指向した銅錯体の合成と構造解析	CCD-1, CCD-2, 微小結晶	名城大学理工学部	永田 央
鉄イオンの輸送と貯蔵に関わるタンパク質の相互作用解析	PEAQ-ITC, iTC200	長崎大学大学院総合生産科学研究科 (工学系)	澤井 仁美
アニオン性ホウ素クラスターを利用した新規細胞膜透過法の開発	PEAQ-ITC, iTC200	信州大学先鋭材料研究所	北沢 裕
金属/有機層界面にイオン液体薄膜を挿入した 2 端子デバイスのデバイス特性評価と動作メカニズムの解明	紫外可視近赤外	北陸先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科	江口 敬太郎
多核金属骨格を有する配位高分子錯体の磁化率および熱分析測定	MPMS-7, XL7, MPMS3, TG-DTA/DSC, EMX, E580	島根大学大学院総合理工学研究科	半田 真
新口類に属する無脊椎動物の生殖腺刺激ホルモンの探索と機能解析	MALDI	基礎生物学研究所	大野 薫

高分子材料である C_3N_5 の機構解明と WO_3 との複合化による光触媒特性向上	蛍光分光, 量子収率, ピコ秒	慶應義塾大学理工学部	伊藤 皇聖
κ 型 BEDT-TTF 塩に対する歪印加下での磁性測定	EMX, E500, E580	名古屋大学大学院工学研究科	伊東 裕
フラビンタンパク質の光誘起ラジカルペア生成に関する人工システムの反応精査	E680	広島大学持続可能性に寄与するキラルノット超物質国際研究所	岡 芳美
NMR による温度応答性高分子の運動性評価	600NMR 溶液, NMR 溶液 600G	同志社大学理工学部	西村慎之介
アルカリ金属をドーブしたペロブスカイト酸化物ナノ粒子の合成と触媒利用	EMX	東京工業大学科学技術創成研究院	相原 健司
金属要求性二次代謝産物生合成酵素の反応機構解析	EMX	東京大学大学院薬学系研究科	森 貴裕
種々の形態を有する遷移金属ドーブ酸化チタンの形態観察	TEM	名城大学理工学部	才田 隆広
リン酸ピラゾリウム塩単結晶の高温 X 線構造解析によるプロトン伝導機構の調査	CCD-1, シナジー	東京大学物性研究所	西岡 海人
レドックス活性な配位子を有するロジウム二核錯体の分子構造解析	CCD-1, CCD-2, 微小結晶, シナジー, 600NMR 溶液, NMR 溶液 600G	島根大学大学院総合理工学研究科	片岡 祐介
アドバンスド ESR を用いたフィチン酸 Mn の磁気機能解明	E680, EMX, E500, E580, MPMS-7, XL7, MPMS3	新潟大学研究統括機構	古川 貢
I 族元素の組成を制御した I-III-VI ₂ 族量子ドットの発光特性評価	蛍光分光, 紫外可視近赤外	名古屋工業大学大学院工学研究科	濱中 泰
Ag 錯体の多核 NMR 測定	600NMR 溶液, NMR 溶液 600G	名古屋工業大学技術部	瀧 雅人
Fe を含む酸化物の X 線発光分光	EPMA	物質・材料研究機構エネルギー・環境材料研究センター	伊藤 仁彦
人工結合タンパク質による酵素機能制御法の確立	VP-DSC, PEAQ-DSC, PEAQ-ITC, iTC200, 円二色性	奈良先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科	松尾 貴史
芳香環の立体制御配列に基づく新規 π 共役系分子の創製と機能開拓	EMX, E500, E580, MALDI, 円二色性	名古屋市立大学大学院理学研究科	雨夜 徹
生体内鉄動態に関わるタンパク質の相互作用解析	PEAQ-ITC, iTC200	長崎大学大学院総合生産科学研究科 (工学系)	澤井 仁美
酸化物分散強化 (ODS) 合金中ナノ酸化物粒子と α - γ 相界面の相互作用	オペランド	横浜国立大学大学院工学研究院	大野 直子
ドナー・アクセプター型複合機能性物質のメカニズム解明	微小結晶, シナジー, E680, EMX, E500, E580	新潟大学研究統括機構	古川 貢
希土類発光ナノ構造体の新規合成とモルフォロジー観察	低 SEM	名城大学理工学部	西山 桂
植物由来成分を用いたりニアポリマーの合成	MALDI	山梨大学大学院総合研究部教育学域	森長 久豊
開殻性分子の水中集合体の示す温度依存的マクロ構造変化と磁性との関連研究	EMX, E500, E580	東京大学物性研究所	藤野 智子
外部刺激応答性金属錯体の磁気特性解明	MPMS-7, XL7, MPMS3, CCD-1, CCD-2, 微小結晶, シナジー	熊本大学大学院先端機構	関根 良博
チオールを配位させた新規ポルフィリノイド金属錯体の磁気的性質	E500, E580, MPMS-7, XL7, MPMS3	島根大学大学院総合理工学研究科	池上 崇久
好熱性および好塩性紅色光合成細菌 LH1-RC 超分子複合体における耐熱化機構の解明	PEAQ-DSC, PEAQ-ITC, iTC200	神戸大学大学院農学研究科	木村 行宏
物質変換反応を可能とするメタルフリーの光レドックス触媒系の開発	量子収率, ピコ秒	静岡県立大学食品栄養科学部	岡本 衆資
がんの高精度診断のためのラマンプローブ開発	ラマン	金沢大学医薬保健研究域薬学系	淵上 剛志
電子スピン共鳴法による有機半導体単結晶二次元正孔ガスのスピン状態の研究	EMX, E500, E580	東京大学物性研究所	今城 周作
クロマチンタンパク質のヒストン修飾認識能の解析	PEAQ-ITC, iTC200	基礎生物学研究所	片岡 研介
植物由来のクエン酸を用いて合成された金属ナノ粒子観察	TEM	石川工業高等専門学校電気工学科	仲林 裕司
NO_3^- アニオンを挿入した MgAl 系層状複水酸化物における, 温度を変化させた際の層間距離調査	オペランド	名古屋工業大学大学院工学研究科	園山 範之
インクジェット法で成膜したペロブスカイト結晶のマイクロスケールにおける結晶構造と組成変化の解析	低 SEM, オペランド, ラマン, 蛍光分光, ピコ秒	桐蔭横浜大学大学院工学研究科	齋藤 直
シリコン光共振器の遠赤外分光特性	FT	北海道大学大学院理学研究院	上野 貢生
界面磁気近接効果を利用した Pd 薄膜の電子状態変調 III	XMCD (BL4B)	名古屋大学未来材料・システム研究所	宮町 俊生
有機-無機界面磁気結合による Co ナノ島のスピン再配列転移	XMCD (BL4B)	名古屋大学未来材料・システム研究所	宮町 俊生

フラーレン誘導体 LB 薄膜の表面観察と光電気化学測定 植物の細胞成長を評価するマイクロ流体デバイスの作製 フォトニック結晶ナノ構造を用いた量子情報デバイスの開発 組織・細胞における 3 次元温度イメージングを通して知る生体物質の熱動態制御 がん細胞特異的結合分子探索効率を向上させるマイクロ流路デバイスの開発 アミノ酸薄膜試料表面の形状分布計測 培養型プレーナーパッチクランプ基板の微細加工	3 次元 マスクレス 電子ビーム描画 マスクレス, 電子ビーム描画, 3 次元 マスクレス	愛知教育大学教育学部 基礎生物学研究所 豊橋技術科学大学大学院工学研究科 基礎生物学研究所 豊田工業高等専門学校機械工学科	日野 和之 四方 明格 八井 崇 林 健太郎 神永 真帆
エキシマ VUV 照射された高分子材料表面の ESR 測定 グリシニンおよび β コングリシニンを主とする大豆タンパクの加熱加圧による凝集現象	マスクレス マスクレス, 電子ビーム描画 E580 円二色性	核融合科学研究所 (株) NANORUS ウシオ電機 (株) 三生医薬 (株)	小林 政弘 宇理須恆雄 有本 太郎 平澤 互

(3) 所内利用

課 題 名	支援機器等	代 表 者
周期的 3 次元有機構造体の創製	低 SEM, TEM, EPMA, CCD-1, CCD-2, 微小結晶, 粉末 X 線, オペランド, シナジー, ESCA, E680, EMX, E500, E580, MPMS-7, XL7, MPMS3, VP-DSC, PEAQ-ITC, iTC200, TG-DTA/DSC, MALDI, ラマン, FT, 蛍光分光, 紫外可視近赤外, 量子収率, 円二色性, ピコ秒, 600NMR 溶液, NMR 溶液 600G	生命・錯体分子科学研究領域 瀬川 泰知
酸化物微粒子の表面観測と物性・機能測定 金属をスパッタコートした AFM カンチレバ探針の製作と評価	走査プローブ ESCA, ラマン, FT, TEM, 紫外可視近赤外	物質分子科学研究領域 佐藤 宏祐 機器センター 中本 圭一
走査プローブ顕微鏡による機能性ナノ物質の研究 顕微ラマン分光による機能性ナノ物質の研究	走査プローブ ESCA, ラマン, FT, ピコ秒, オペランド, ICP OES	メゾスコピック計測研究センター 熊谷 崇 メゾスコピック計測研究センター 熊谷 崇
ナノ構造体作製	マスクレス, 電子ビーム描画	メゾスコピック計測研究センター 山西 絢介
界面で起きるエネルギー変換現象の解明 電極構造解析	走査プローブ 低 SEM, TEM, EPMA, CCD-1, CCD-2, 微小結晶, 粉末 X 線, オペランド, シナジー, ESCA, E680, EMX, E500, E580, MPMS-7, XL7, MPMS3, VP-DSC, PEAQ-ITC, iTC200, TG-DTA/DSC, MALDI, ラマン, FT, 蛍光分光, 紫外可視近赤外, 量子収率, 円二色性, ピコ秒, 600NMR 溶液, NMR 溶液 600G	機器センター 湊 丈俊 機器センター 湊 丈俊
電極の構造と組成解析 溶液光化学反応の励起ダイナミクス研究	低 SEM 蛍光分光, 紫外可視近赤外	機器センター 湊 丈俊 光分子科学研究領域 長坂 将成
対称性と結合した量子伝導デバイスの作成	マスクレス, 電子ビーム描画, 3 次元	協奏分子システム研究センター 佐藤 拓朗

対称性と結合した量子伝導デバイスの評価	低 SEM, TEM, EPMA, CCD-1, CCD-2, 微小結晶, 粉末X線, オペランド, シナジー, ESCA, E680, EMX, E500, E580, MPMS-7, XL7, MPMS3, VP-DSC, PEAQ-ITC, iTC200, TG-DTA/DSC, MALDI, ラマン, FT, 蛍光分光, 紫外可視近赤外, 量子収率, 円二色性, ピコ秒, 600NMR 溶液, NMR 溶液 600G	協奏分子システム研究センター	佐藤 拓朗
対称性と結合した量子伝導デバイスの局所磁気伝導評価	走査プローブ	協奏分子システム研究センター	佐藤 拓朗
Cu(111) 上 P 薄膜の化学状態解析	ESCA	物質分子科学研究領域	前島 尚行
鋭利な先端形状をもつ STM 金属探針の開発と観測	低 SEM, TEM, EPMA, CCD-1, CCD-2, 微小結晶, 粉末X線, オペランド, シナジー, ESCA, E680, EMX, E500, E580, MPMS-7, XL7, MPMS3, VP-DSC, PEAQ-ITC, iTC200, TG-DTA/DSC, MALDI, ラマン, FT, 蛍光分光, 紫外可視近赤外, 量子収率, 円二色性, ピコ秒, 600NMR 溶液, NMR 溶液 600G	物質分子科学研究領域	櫻井 敦教
新規有機分子の化学分析	低 SEM, 600NMR 溶液, EPMA, NMR 溶液 600G	生命・錯体分子科学研究領域	榎山 儀恵
単結晶基板の厚さ計測	マスクレス, 電子ビーム描画, 3 次元	機器センター	湊 丈俊
フォトリソを塗布した基板作成	マスクレス, 電子ビーム描画	極端紫外光研究施設	岩山 洋士
リソグラフィによる微細構造の製作および評価	マスクレス, 電子ビーム描画, 3 次元	装置開発室	高田 紀子
機能性有機分子薄膜の高単結晶化	走査プローブ	光分子科学研究領域	福谷 圭祐
有機・無機ヘテロ界面電子構造の決定	ARUPS	光分子科学研究領域	福谷 圭祐
薄膜をスパッタコートしたカンチレバの作製と評価	3 次元	機器センター	中本 圭一
機能性高分子材料の分子運動性と水和水の雰囲気制御	600NMR 溶液, NMR 溶液 600G	物質分子科学研究領域	倉橋 直也
NMR 解析	TEM	生命・錯体分子科学研究領域	魚住 泰広
錯体触媒, ナノ触媒の創製	低 SEM, EPMA, 機器センター長協力研究	極端紫外光研究施設	田中 清尚
赤外分光ビームライン UVSOR BL6B における KRS5 結晶窓への付着物評価	低 SEM, TEM, ラマン	メゾスコピック計測研究センター	AHN, Hyo-Yong
Creation of Chiral Material for Nano-Optics			
表面・界面の分子振動分光	マスクレス, 3 次元	物質分子科学研究領域	瀬戸 啓介
可視域におけるタンパク分子多量体のキラリティ観測	走査プローブ	メゾスコピック計測研究センター	山西 絢介
光機能性分子の構造・ダイナミクス解析	ラマン, FT, 蛍光分光, 紫外可視近赤外	協奏分子システム研究センター	倉持 光
X 線小角散乱研究	SAXS	協奏分子システム研究センター	秋山 修志
円偏光誘起力顕微鏡の画像化機構の解明	低 SEM	メゾスコピック計測研究センター	山西 絢介
溶液光化学反応の軟 X 線吸収分光測定	機器センター長協力研究	光分子科学研究領域	高谷 光
一方向に運動するロッド型人工 DNA モーターの開発	低 SEM, TEM, 蛍光分光, 紫外可視近赤外	生命・錯体分子科学研究領域	原島 崇徳
生命分子システムの動的秩序形成と高次機能発現の仕組みの探究	VP-DSC, PEAQ-DSC, PEAQ-ITC, iTC200, MALDI, 円二色性, 600NMR 溶液	生命創成探究センター	加藤 晃一
CuBe 合金の構造解析	EPMA, オペランド	機器センター	石山 修
有機合成のデジタル化に向けたデータ収集	有機合成 DX	生命・錯体分子科学研究領域	大塚 尚哉

(4) 非公開利用

マテリアル先端リサーチインフラ事業では、民間等の非公開利用も通常の公開利用を大きく圧迫しない条件で積極的に受入れている。2024 年度は、マイクロストラクチャー 1 件、SAXS 2 件、FT 1 件、紫外可視近赤外 2 件、蛍光分光・量子収率 1 件、EMX 1 件、走査プローブ顕微鏡 2 件が採択された。業種別内訳は大企業 4 件、中小企業 5 件、その他 1 件であった。

表 3 2024 年度（令和 6 年度）利用件数一覧（2024 年 4 月～2025 年 3 月）

	協力研究	施設利用	所内利用	非公開利用
採択件数	43	114	36	10
実施件数	41	107	34	10
実施日数	1161	1437	1209	65

マテリアル先端リサーチインフラ事業では、同一申請者から前期後期に別々に申請があっても通年申請と読み替え 1 件と数える。研究課題が変わっても同一申請者からの申請は年間 1 件とする。

表 4 2024 年度（令和 6 年度）合成横断領域活動一覧（2024 年 4 月～2025 年 3 月）

		活動実績
人材育成	講習会	技術スタッフ向けの講習会を設備ネットワークと共催し 31 回開催 905 名参加
	異分野交流セミナー	異分野交流セミナー 6 回開催 398 名参加
広報活動	学会展示子学会展示	3 件（高分子，農芸化学，応用物理）
	出張説明会	7 機関訪問 ARIM ミニセミナー開催（デンソー，イムラ・ジャパン，新潟大学，島根大学，東京都立大学，稀産金属，弘前大学）計 52 名参加
機関交流	第 1 回合成横断領域ワーキンググループキックオフミーティング	2024 年 6 月 27 日 オンライン開催 42 名参加
	第 2 回合成横断領域ワーキンググループ	2024 年 12 月 6 日 オンライン開催 36 名参加
	合成各機関訪問	8 件（千歳科技大，電気通信大，信州大，名古屋工業大× 2，奈良先端大，北陸先端大，大阪大）
	横断領域連携ミーティング	6 回開催

表 5 2024 年度（令和 6 年度）異分野技術交流セミナー開催実績（大学連携研究設備ネットワーク事業と共催）

講習会・研修会名	開催場所	開催日	参加人数
バイオ AFM によるナノ生命科学	分子研(ハイブリッド)	5 月 28 日	68
生命の神秘を暴く：天然物化学と質量分析イメージングの挑戦	分子研(ハイブリッド)	6 月 28 日	62
定量 NMR：生薬及び医薬品の評価への応用	分子研(ハイブリッド)	7 月 23 日	54
機械学習の材料開発への応用	オンライン	8 月 30 日	74
NMR × 計算化学	分子研（オンライン）	10 月 25 日	88
創薬ケミカルバイオロジーの最先端へ	分子研(ハイブリッド)	11 月 29 日	52

3-3-6 ネットワーク型研究加速事業（自然科学研究機構）

第3期中期計画期間に入り、自然科学研究機構の研究費（運営費）の一部が、機構で統括し、機構長の裁量で各機関に配分する形をとることとなり、自然科学研究機構では2016年度に「自然科学研究における機関間連携ネットワークによる拠点形成事業」（2017年度からは「ネットワーク型研究加速事業」に名称変更して継承）として機構内で公募して選考することとなった。これは、自然科学分野における国内外の大学や研究機関との連携による共同研究を推進し、新たな学問分野の開拓も視野に入れて自然現象シミュレーションや新計測技術の開発を生かした創造的研究活動を推進する、国際的にも評価される機関間連携ネットワークの構築による国際的共同利用・共同研究拠点を形成することを目的としている。分子科学研究所においては、この機構内公募に対して「対称性の破れに基づく分子科学の深化」という事業を申請し、採択された。その内容の概略は、以下の通りである。

様々な物質相と階層において、対称性の破れを共通の原理とした理解を促進し、ミクロとマクロの間で起きる分子機能を解明する、新しい分子計測法と理論解析手法を開拓する。そのような研究によって、分子とそのシステムが関わる広い領域の自然現象を対象とした国際的な連携研究のネットワークを形成する。新しい発想の計測を中心とした実験手法と、そこから有意な情報を取り出すデータ解析手法、及び実験結果をシミュレーションし、解析する理論的枠組みを一体的に開発し、物質科学、生命科学の広い階層の挙動解明に新たな視点を提供する。また、分子科学関連分野の国内外研究機関と共同研究を進め、生命科学分野の研究機関とも連携して、観察・解析手法の開発・展開にフィードバックし、それらの特徴を生かした新たな異分野融合研究領域を開拓する。

これらの将来的な生命科学への展開について可能性を議論するため、本事業に関わる研究会やセミナーを9件開催した。また海外諸機関との共同研究、インターンシップ受入れを継続して行っている。

3-3-7 分子科学研究所所長招へい会議（日本学術会議／日本化学会）

分子科学研究所 所長招へい会議は、我が国の学術の姿、研究力強化、大学及び共同研究機関の変容と変革、大学院教育戦略・国際化、科学政策・評価などについて産官学の意見・考えを基に多角的統括的に討議することを目的に、2001年からはほぼ1年に1回の頻度で開催されている。日本学術会議 化学委員会、日本化学会 戦略企画委員会と分子科学研究所の共同主催として開催され、日本学術会議 化学委員会の主要活動の一つに位置づけられている。分子科学研究所は運営事務局として参画する。

ここ10年ほどは初夏の頃に本会議を開催しており、2024年度は、「博士人材のキャリアパス多様化を加速する」というタイトルで、産学官で議論されている博士人材の社会における役割の多様化と、そのために必要な施策について議論した。我が国ではポストク1万人計画などの影響もあり、博士課程に進学する学生の減少が進行しているが、他方で産業界において新規事業を立ち上げる際などにおいて博士人材の需要が高まっているとの指摘もなされている。博士人材の需要と供給のミスマッチに対して、学生の就職活動のあり方や産業界から学生へのメッセージの送り方など、現場で可能な改善点、あるいは統計データに基づく博士学位取得のメリットなどの情報発信など、様々な対策が議論された。その中で、博士人材は生涯賃金の比較において他の人材よりも優位にあることも示されたほか、諸外国での取り組み例なども紹介された。総合討論では、産学官で連携しながら、キャリアパス多様化の取り組みを継続することが確認された。

なお、2024年度は、引き続きオンラインと現地開催のハイブリッド形式で開催し、約214名の参加者があった。

開催テーマ：「博士人材のキャリアパス多様化を加速する」

開催日時：2024 年 6 月 11 日（火） 13:10 ～ 17:10

プログラム：

開会挨拶 渡辺 芳人（分子科学研究所 所長）

趣旨説明 岡本 裕巳（日本学術会議 第三部会員，分子科学研究所 教授）

見解

「日本の社会・産業をリードする化学系博士人材の育成支援と環境整備」の概要説明
関根 千津（日本学術会議 連携会員，株式会社住化技術情報センター 代表取締役社長）

講演

「博士人材の活躍促進に向けて」
高見 暁子（文部科学省 科学技術・学術政策局 人材政策課 人材政策推進室長）

「博士人材の持つ能力とは？ ～「研究者」像のズレに関する一考察～」
高橋 真木子（金沢工業大学大学院 イノベーションマネジメント研究科 教授）

「旭化成における博士人財の活躍に関して～「技術者」，「採用担当者」の目線から～」
時丸 祐輝（旭化成株式会社 人事部 人財採用室係長）

「富士通における高度人材の採用・キャリア・働き方」
岡本 青史（富士通株式会社 執行役員 EVP 富士通研究所長）

総合討論

司会：関根 千津

主催：日本学術会議 化学委員会，

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 分子科学研究所，

公益社団法人 日本化学会 戦略企画委員会

運営事務局：分子科学研究所（山本 浩史 教授）

3-3-8 スピン生命フロンティア（自然科学研究機構／文部科学省）

多様な磁気共鳴（Magnetic Resonance, MR）装置と多彩な専門性を持った研究者を集約し，既存の分野に捉われない統合的な新分野「スピン生命科学」の創成を目指して，生理学研究所，分子科学研究所および，生命創成探究センター（コア）と4つの連携機関（ノード）でハブを形成した。

中核となる岡崎の組織部分「スピン生命科学コア」は概算要求（組織改革教育研究組織改革分・基盤的設備等整備分）で組織ならびに設備の整備を行っている。岡崎外との連携プロジェクト「スピン生命フロンティアハブ」は文部科学省 共同利用・共同研究システム形成事業～学際領域展開ハブ形成プログラム～『分子・生命・生理科学が融合した次世代新分野創成のためのスピン生命フロンティアハブの創設』で事業展開を行っている。

【スピン生命科学コア】

岡崎3研究所と1センターにより構築した「岡崎連携プラットフォーム」に，スピン生命科学を推進する「スピン生命科学コア」を設立した。新規のMR用分子プローブの開発とモデル動物を対象としたMR画像計測までを，岡崎においてアンダーワンルーフで行い，生体を対象とするMR計測における新規原理・手法の開発および開拓を行う。岡崎地区3組織に配備された既設のMR装置および承継職員を再配置し，スピン生命科学の確立と展開を図る。分子のスピン状態を基にした計測法であるMR法について，既存の学問分野体系に捉われない挑戦的な計測技術の開発，

新規の原理の探求を行い、次世代バイオものづくり・次世代バイオ医薬品開発・次世代画像診断法開発などあらゆる分野において破壊的イノベーションを起こすことを目指す。

この先端的研究を国内の関連分野研究者を結集して強力に展開するため、特任教員によるプロジェクト研究や産学協同研究を推進し、人的交流・共同利用・共同研究・人材育成を推進する。

【スピン生命フロンティアハブ】

基盤技術である MR 装置および研究者が分野を超えて連携する『スピン生命フロンティアハブ』を設立した。生体情報の新規 MR 用分子プローブの開発からモデル動物を対象とした MR 画像計測までを、スピン生命科学コアと異なる領域を先導する4つの連携機関（ノード、参画機関：京都大学・化学研究所（京大・化研）、大阪大学・蛋白質研究所（阪大・蛋白研）、新潟大学・脳研究所（新潟大・脳研）、量子科学技術研究開発機構（QST・量子生命科学研究所））で形成するハブによって推進し、新規プローブ設計・合成、機能評価と測定系の最適化、さらに生体を対象とする MR 計測における新規原理・手法の開発および開拓を行う。国内の関連分野の研究者を集めて先進的な研究を進めるために、大学や公的研究機関とのクロスアポイントメントや企業との産学共同研究を推進し、交流・共同利用・共同研究や人材育成を推進する。大学共同利用機関としての経験と関連異分野研究ネットワークの活用によって新しい学術分野を構築し、参画する共同利用・共同研究拠点とともに新たな分野融合型共同利用研究体制を目指す。分子科学、生命科学、生理科学を統合することで、MR 分野で破壊的イノベーションを起こし、「スピン生命科学」を全国の研究者に展開する。自然科学研究機構は本事業に対し、岡崎連携プラットフォームに設置しているオープンミックスラボを本フロンティアハブの実施場所として提供する。