

5. 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、日本學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。第1期中期計画期間に特別経費であった3事業（UVSOR 共同利用事業、エクストリームフォトンクス連携事業（理化学研究所との連携）、研究設備ネットワーク事業）は平成22年度からの第2期中期計画の開始において相当予算削減された上一般経費化された。その際、エクストリームフォトンクス連携事業はUVSOR 共同利用事業を広く光科学共同利用事業にとらえ、光科学関連の理化学研究所との連携はすべてその中に含まれることになった。なお、スーパーコンピュータ共同利用事業の特別経費については第1期中期計画期間の段階からすでに一般経費化されている。

(1) 『先端的な研究を推進する拠点事業』のUVSOR 共同利用事業（放射光分子科学）、エクストリームフォトンクス連携事業（レーザー分子科学）に関連するものとして、光創成ネットワーク研究拠点プログラム（分子科学研究所は分担）を受託、実施している。平成29年度までの事業である。また、スーパーコンピュータ共同利用事業（理論計算分子科学）に関連するものとして、文科省の「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）の構築」プロジェクトは平成27年度で終了し、平成26年度より「エネルギーの高効率な創出、変換・貯蔵、利用の新規基盤技術の開発（ポスト「京」重点課題⑤）」が開始している。さらに、理論計算に関連するものとして、文科省「元素戦略プロジェクト」の「触媒・電池の元素戦略研究拠点」（分子研は分担）を受託、実施している。

(2) 『国内の研究者への共同研究・共同利用支援に関する事業』のうち、実験研究のための共同利用は機器センターが担当している。研究設備ネットワーク事業（平成19年度から「化学系研究設備有効活用ネットワークの構築」、平成22年度より「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」）を進めており、また、平成23年度までは文科省の研究施設共用イノベーション創出事業「ナノテクノロジーネットワーク」の「中部地区ナノテク総合支援」プロジェクトの幹事機関として、平成24年度より文科省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業の「分子・物質合成プラットフォーム」の代表機関（機器センター内にナノテクノロジープラットフォーム運営室を設置）として、共同利用設備の共用を推進している。前者の大学連携研究設備ネットワーク事業については、当初の3つの目的、全国的設備相互利用、設備復活再生、最先端設備重点配置のうち、第2期中期計画期間では、最初のものだけが生き残り実施されることになったが、平成27年度には平成28年度以降の事業の方向性を見直した。一方、後者については、共同利用設備の安定的な運営を勘案し、旧分子スケールナノサイエンスセンターの共同利用設備をすべて機器センターに集約し、予算面では運営費交付金一般経費に頼るばかりでなく、組織的に適切な外部資金等を新たに獲得して、予算減を補う方針としている。

(3) 『研究者の国際ネットワーク構築に関する事業』としては、個人ベースの萌芽的な取り組みと組織ベースの国際共同研究拠点の形成がある。従来からの外国人顧問制度、客員外国人制度、招へい外国人制度、国際研究集会（岡崎コンファレンスなど）を実施すると同時に、第1期中期計画期間から独自の分子研国際共同プログラムを進めてきた。このプログラムは個人ベースの国際共同研究のきっかけ（萌芽的国際共同）を作るものである。さらに国際共同研究拠点として組織ベースで取り組むために、第2期中期計画期間においては、自然科学研究機構としての運営費交付金特別経費で「自然科学研究における国際的学術拠点の形成」事業がスタートした。分子科学研究所では、「分子科学国際共同研究拠点の形成」による新たな取組（協定締結等）を進めている。また、日本学術振興会の多国間交流事業「アジア研究教育拠点事業」の一環として、「物質・光・理論分子科学のフロンティア」（平成18年度～平成22年度）の事業を行ってきた。5年間、日中韓台の4拠点（協定をそれぞれ締結）を中心にしてマッチングファンド方式での様々な試みを行った。また、分子科学研究所（総合研究大学院大学として）は、外務省による21世紀東アジア青少年大交流計画（JENESYSプログラム）の枠で設定された日本学術振興会の「若手研究者交流支援事業」に平成20年度より23年度まで毎年、応募・採択され、対象国の若手研究者（院生を含む）の人材育成に貢献してきた。これらの事業については、現在、これまでの経験を踏まえて精査を行った上で集中・重点化し、上記「分子科学国際共同研究拠点の形成」の予算枠で実施している。なお、後者は平成24年度～平成26年度はEXODASS事業と呼び、特に26年度はJASSO海外留学支援制度（短期受入れ）に応募採択され、本事業と組み合わせ実施した。平成27年度以降はIMS-IIPA（International Internship Program in Asia）としてアジア地区の国際ネットワークを構築するとともに、米国、欧州、インド、イスラエルとの国際共同研究（こちらはIMS-IIPと呼ぶ）を強化しているところである。

(4) 『研究力強化推進事業』

自然科学研究機構として文科省の「研究大学強化促進事業」の予算を受けて機構として一体的に行う事業である。平成25年10月より10年計画で開始された。詳しくは5-11を参照のこと。

5-1 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 (文部科学省)

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」事業が平成19年度よりスタートした。このプロジェクトは、平成22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と共同研究の促進」事業（以下「本事業」という）として経常経費化され、現在まで継続されており、機器センターが運営を担っている。本ネットワークには国立大学72法人ばかりでなく、私立大学や企業も含めて約130の機関が参加しており、外部公開機器の登録台数は535台（本ネットワークの予約・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1722台に登り（数値は平成29年1月15日現在）、登録ユーザー数は10,000名を超えている。表1には利用実績件数を示した。平成19年度に始動したが、学内の共同利用（学部間利用）は十分に実施されているといえ、学外利用も順調に増加傾向にある。本事業は平成27年度が最終年度であったが、平成28年度も暫定的に1年延長して事業継続した。全国13の地域から提案され採択された設備復活再生（表2）と講習会・研修会開催（表3）などを実施した。また、平成28年度は、設備ネットワークマネージャー等の人件費ならびに予約・課金システムの全面的な更新経費が機構予算として認められた。これにより、マネージャー主導による講習会・研修会も開催し（表4）、多くの参画機関への訪問・要望調査等を行った。また、予約・課金システムの仕様を、外部参画機関を含む委員会により入念に検討し、平成29年度に納入される予定である。なお、平成27年度において指摘を受けた会計検査院改善要求については処置済の運びとなった。

暫定延長された本事業は本年度で終了し、来年度以降は第3期中期計画に合わせて5年計画で新規継続する計画である。

- ・ 各機関が所有する研究設備を相互利用・共同利用に広く活用すること
- ・ 各機関が相互利用・共同利用に供与する既存の研究設備を対象とする大学連携研究設備ネットワーク予約・課金システムの運用と改善
- ・ 予約・課金システムに登録した研究設備の相互利用・共同利用
- ・ 研究設備の相互利用・共同利用を促進するための講習会等の開催、各機関の技術支援員等の人材育成を目的とした研修会等の開催
- ・ 他の共同利用、共用事業等との連携による相互利用・共同利用の推進

などを目的とした新規事業を本年度中に確定する。ここで、他の共同利用、共用事業等とは設備サポートセンター整備事業、国立大学法人機器・分析センター協議会、新共用システム、ナノテクノロジープラットフォーム、共用プラットフォーム等の共同利用・共用事業を指す。また、本事業は、平成29年度より、機構本部の自然科学大学間連携推進機構（NICA）計画における分子研事業としても実施され、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、さらには、大学の研究力に資する方策の検討を行い、大学の機能強化へ貢献する共同研究・事業などを実現していくこととなる。

表1 大学連携研究設備ネットワーク利用実績一覧

	H19～28 合計	H24	H25	H26	H27	H28
学内	627,695	85,087	88,453	108,824	112,982	111,728
学部間	449,373	54,772	64,711	85,214	86,544	80,219
学外	6,389	578	887	1,176	1,312	1,544
国立大間	4,373	490	576	682	760	807
国立大以外	2,016	88	311	494	552	737
民間企業	854	25	162	240	226	298
合計	634,084	85,665	89,340	110,000	114,294	113,272

表2 平成28年度復活再生採択課題一覧

地域	大学	部署	代表者	職	課題名・設備名
東関東	千葉大	共用機器センター	榊飛雄真	准教授	透過型電子顕微鏡（日本電子・JEM-2100F） S-EK-CU-CAC-21
北陸	金沢大	理工研究域物質科学系	太田明雄	准教授	小角X線散乱装置（リガク・Nano-Viewer）
西近畿	大阪大	産業科学研究所	鈴木健之	准教授	高輝度X線回折装置（リガク・FR-E Cu）
中国	岡山大	自然生命科学研究支援センター	田村 隆	教授	CHN 元素分析装置（パーキンエルマー・2400II 型）
中国	岡山大	自然生命科学研究支援センター	田村 隆	教授	ペプチドシーケンサー（島津製作所・PPSQ-31A 型）
九州	長崎大	産学官連携戦略本部	真木俊英	准教授	二重収束型質量分析装置（JEOL・JMS-700N）
九州	長崎大	産学官連携戦略本部	真木俊英	准教授	元素分析装置（パーキンエルマー・2400II 型）
九州	鹿児島大	自然科学教育研究支援センター	澤田 剛	准教授	X線光電子分析装置の雰囲気制御可能な試料導入システムの設置

表3 平成28年度講習会等採択課題一覧

地域	大学	部署	代表者	職	講習会名
東北	山形大	農学部	塩野義人	教授	質量分析のスキルアップ講習会 —基礎から測定の実際まで—
東北	東北大	多元物質科学研究所	鈴木 茂	教授	3次元マイクロストレスX線実測システムによる残留応力測定
東関東	千葉大	共用機器センター	榊飛雄真	准教授	東関東地域研究成果報告会
西関東・甲斐	東京農工大	学術研究支援総合センター	野口恵一	准教授	相互利用機器を活用した研究推進のための実践的共同講習会の実施
中部	岐阜大	生命科学総合研究支援センター	近江靖則	准教授	3大学による共同実習・講習会を通しての共同利用機器の利用促進
中部	名古屋工業大	大型設備基盤センター	江 龍修	センター長	3大学共催による実習・講習会を通じての共同利用機器の利用促進
中部	豊橋技科大	教育研究基盤センター	滝川浩史	センター長・教授	3大学による共同実習・講習会を通しての共同利用機器の利用促進
北陸	福井大	産学官連携本部	岡田敬志	特命助教	核磁気共鳴装置および走査プローブ顕微鏡を用いた無機材料の評価
東近畿	奈良教育大	教育学部	山崎祥子	教授	東近畿地区の共同機器利用促進を目的とする溶液 NMR の基礎及び応用講習会

中国	鳥取大	生命機能研究支援センター	森本 稔	准教授	Thermo Scientific Exactive を用いた質量分析講習会
中国	岡山大	自然生命科学研究支援センター	多田宏子	教授	NMR System 600 オンサイトトレーニング
中国	広島大	大学院理学研究科	水田 勉	教授	超微小結晶用単結晶構造解析システムの講習会
中国	広島大	大学院工学研究院	佐野庸治	教授	共同利用促進のための講習会等の開催
中国	山口大	大学院創成科学研究科	上村明男	教授	NMR 技術指導セミナー
四国	愛媛大	学術支援センター物質科学部門	内藤俊雄	教授	単結晶X線回折装置・磁気共鳴装置の分析・解析合宿
四国	高知大	設備サポート戦略室	西郷和彦	副室長・特任教授	出張講習 基礎コース・応用コース

表4 分子研主催講習会・研修会開催一覧（第1回有機元素分析研究会を除いてナノテクノロジープラットフォームとの共催）

講習会・研修会名	開催日	開催場所	参加者数
第1回技術者研修会（英語による意見交換会）	H28.8.10	分子研	8名
技術職員・技術支援員のための技術研修会（電子顕微鏡）	H28.9.7	名古屋大	27名
第2回技術者研修会（英語による意見交換会）	H28.10.6	分子研	8名
第3回技術者研修会（英語による意見交換会）	H28.11.14	分子研	9名
セミナー「ナノ粒子と高分子を測る」	H28.11.21	東京国際交流館プラザ平成	69名
第4回技術者研修会（英語による意見交換会）	H29.1.13	分子研	13名
第5回技術者研修会（英語による意見交換会）	H29.2.21	分子研	9名
第1回有機元素分析研究会	H29.3.3	新大阪丸ビル別館	25名

5-2 連携融合事業「エクストリームフォトニクス」(文部科学省)

平成17年度から理化学研究所との連携融合事業として「エクストリームフォトニクス」を推進している。「光を造る」、「光で観る」、「光で制御する」という3つの観点から、両研究所が相補的に協力交流することによって、レーザー光科学のより一層の進展を図ろうとするプログラムである。分子研側からは、3つの観点のそれぞれにおいて以下の課題を選定し、いずれも精力的に研究を推進してきた。

(1) 「光を造る」

「光波特性制御マイクロチップレーザーの開発」(平等)

「単一サイクル赤外光パルスの発生」(藤)

(2) 「光で観る」

「エクストリーム近接場時間分解分光法の開発」(岡本)

(3) 「光で制御する」

「アト秒コヒーレント制御法の開発と応用」(大森)

「高強度極短パルス紫外光を用いた超高速光励起ダイナミクスの観測と制御」(大島)

これらの課題の成果は、既に *Science* 誌、*Nature Physics* 誌、*Physical Review Letters* 誌、*Nature Communications* 誌などの超一流の学術誌に度々発表されただけでなく、多数の新聞各紙で取り上げられ社会的にも大きな注目を集めた。また、フンボルト賞、日本学士院学術奨励賞、日本学術振興会賞、アメリカ物理学会フェロー表彰、国際光学会フェロー表彰、文部科学大臣表彰若手科学者賞、日本化学会学術賞、日本化学会進歩賞、日本分光学会奨励賞、光科学技術研究振興財団研究表彰、英国王立化学会 PCCP 賞など、多くの権威ある表彰の対象となってきた。また、マイクロチップレーザーの開発では、産業界との共同研究が進展した。

この他に、両研究所の研究打合せや成果報告のため、毎年2回、定期的に理研・分子研合同シンポジウムを開催してきた。平成17年度は、4月に理化学研究所にて第1回の合同研究会を開催した。この研究会では、各参加グループのリーダーがそれまでの研究成果を紹介した上で今後の研究計画を披露し、これを中心に議論を行った。これに対して、11月には「分子イメージングとスペクトロスコピーの接点」を主題とした研究会を行い、より突っ込んだ議論を進めた。平成18年度は、4月に理化学研究所にて第3回理研・分子研合同シンポジウムを開催した。このシンポジウムでは特に「エクストリーム波長の発生と応用」を主題とし、テラヘルツ光やフェムト秒X線の発生と利用について議論した。さらに、11月には「コヒーレント光科学」を主題とした第4回の研究会を行い、この方面における所外の研究者にも講演を依頼し、より突っ込んだ議論を進めた。平成19年度は、4月に理化学研究所にて「バイオイメージング」を主題とした第5回シンポジウムを開催した。ここでは、高感度レーザー顕微鏡やテラヘルツ分光を利用した生体系のイメージングについて議論した。さらに、11月には「先端光源開発と量子科学への応用」を主題とした第6回シンポジウムを行い、高強度超短パルスレーザーを始めとする先端レーザー光源の開発と、それらを原子分子クラスターあるいは表面ダイナミクスの観察や制御へと応用した研究成果と今後の展望について議論した。平成20年度は、5月に理化学研究所にて「イメージング」を主題とした第7回シンポジウムを開催した。ここでは、超高速分子イメージング；生体分子イメージング；テラヘルツイメージングについて議論した。さらに、11月には「Ultrafast meets ultracold」を主題とした第8回シンポジウムを行い、超高速コヒーレント制御や極低温分子の生成、およびそれらの融合が生み出す新しい科学に関する研究成果と将来展望について議論した。平成21年度は、5月に理化学研究所にて「光で繋ぐ理研の基礎科学」を主題とした第9回シンポジウムを開催した。ここでは、これまでに

本事業によって推進された理研の光科学研究の成果を総括するとともに、今後の展開についての意見交換が行われた。さらに、11月には蒲郡にて分子科学研究所が主催で「凝縮系における量子の世界」を主題とした第10回シンポジウムを行い、固体やナノ構造体の量子性を対象にした新しい研究領域の可能性について議論した。平成22年度は、10月に理化学研究所にて「顕微分光技術と生物学との接点」を主題とした第11回シンポジウムを開催した。平成23年度は、6月に理化学研究所にて第12回シンポジウムを開催した。東日本大震災の影響や夏場の電力事情等も考慮し、発表者は理研及び分子研のメンバーに限定するなど、例年よりも若干小規模なシンポジウムとなった。特に今後の研究グループ間の研究交流をより促進することを目指し、各グループの若手・中堅研究者を主体にしたプログラム構成とした。いずれのシンポジウムにおいても、両研究所内外の研究者に講演を依頼し、関連分野の先端について深い議論を行ってきた。平成24 - 27年度は、理研が光拠点シンポジウムの幹事業務やエクストリームフォトニクス事業の中間評価等で忙しかったため、合同シンポジウムは開催しなかったが、平成28年度11月に蒲郡にて再開した。平成23年度以来の開催となったので、分子研・理研双方のPIが各自の研究の最新状況について報告し、活発な議論が行われた。

また、このプログラムを中心に、所内に日常的な議論の場としての光分子科学フォーラムを設け、光分子科学の進展を図っている。

光分子科学フォーラム開催一覧（平成28年度）

回	開催日	テーマ	講演者
62	2016. 9.15	Adiabatic Quantum Computing with Rydberg Atoms	Alexander Glätzle (PostDoc, University of Innsbruck)

5-3 イメージング・サイエンス（自然科学研究機構）

5-3-1 経緯と現状

研究所の法人化に伴い5研究所を擁する自然科学研究機構が発足し、5研究所をまたぐ新研究領域創成の一つのプロジェクトとして「イメージング・サイエンス」が取り上げられることとなった。以下に、その経緯と現状について述べる。

平成16年度に機構が発足した後、研究連携室で議論がなされ、機構内連携の一つのテーマとして「イメージング・サイエンス」を立ち上げることが決定された。連携室員の中から数名の他に、各研究所からイメージングに関連する研究を行っている教授・准教授1～2名が招集され、「イメージング・サイエンス」小委員会として、公開シンポジウムその他プロジェクトの推進を担当することとなった。

平成17年8月の公開シンポジウム（後述）の後、小委員会において、本プロジェクトの具体的な推進について議論を行った。この機会に、各研究所が持つ独自のバックグラウンドを元に、それらを結集して、広い分野にわたる波及効果をもたらすような、新しいイメージング計測・解析法の萌芽を見いだすことが理想、という議論がなされた。

それに向けた方策として、機構内の複数の研究所にまたがる、イメージングに関連する具体的な連携研究テーマをいくつか立てる案を連携室に提案したが、予算の問題等もあってこれは実現しなかった。

その後、機構の特別教育研究経費「分野間連携による学際的・国際的研究拠点形成」の新分野創成型連携プロジェクトの項目として、イメージングに関連した研究所をまたがる提案が数件採択・実施された（「イメージング・サイエンス—超高圧位相差電子顕微鏡をベースとした光顕・電顕関連3次元イメージング—」など）。これが上述の提案に代わるものとして、「イメージング・サイエンス」に係る具体的な機構内連携研究を推進した。平成20年度には、岡崎統合バイオサイエンスセンター（生理研）の永山教授（当時）を中心に再編された小委員会が招集され、国立天文台に設置された一般市民向け立体視動画シアター「4D2U」（4-dimensional to you）を利用した、広報コンテンツ作成に関する検討が開始された。5研究所がもつイメージングデータを元に、機構の研究成果を一般市民向けに解説する立体動画集の制作を目論んだ（現在提供されているコンテンツは宇宙関係のもののみ）。同時に、イメージングを中心とした機構内連携の新たな展開について議論を行っている。平成21年度に機構本部の下に、5研究所が連携して自然科学の新しい分野や問題を発掘することを目指して、新分野創成センターが設置され、その中にブレインサイエンス研究分野及びイメージングサイエンス研究分野がおかれた。イメージングサイエンス研究分野は5研究所から1名ずつの併任教授が就任した（平成24年度から各研究所2名ずつに増員された）。また外部からの任期付き客員教授1名及び実動部隊としての博士研究員若干名を公募し、上述のようなイメージングコンテンツの新たな表示法や、イメージからの特徴抽出の手法等の開発を推進することとなった。客員教授及び特任助教、博士研究員が、実際の活動を行ってきたが、客員教授は平成25年度で任期を終了し、現在特任助教2名が活動を継続している。平成22年度には、イメージングサイエンス研究分野所属の研究者と、関連する分野の大学の研究者が集まり、新たな「画像科学」を展開する研究領域を立ち上げて、その活動の模索を開始した。また、機構内でイメージングサイエンスに関わる研究プロジェクトを公募し、平成24年度は9件のプロジェクト研究と3件の研究会、平成25年度は5件のプロジェクト研究と3件の研究会が採択された。平成26年度からは研究プロジェクトの公募形態が大幅に変更され、所外の大学等に属する研究者が研究代表者として応募可能となり、また研究会はプロジェクト研究と同じ枠で公募・採択することとなった。平成26年度は7件のプロジェクト（内1件はトレーニングコース開催）が、平成27年度は8件のプロジェクト（内1件はトレーニングコース開催）が採択された。平成28年度は6件のプロジェクト（内1件はトレーニングコース開催）が採択された。

5-3-2 実施された主な行事

このプロジェクトの具体的な最初の行事として、各研究所のイメージングに関わる興味の対象と研究ポテンシャルを、5研究所が互いに知ることを目的として、「イメージング・サイエンス」に関する公開シンポジウムを開催することとなった。平成17年8月8日-9日に、「連携研究プロジェクト Imaging Science 第1回シンポジウム」として、公開シンポジウムが岡崎コンファレンスセンターで開催された。このシンポジウムでは、天文学、核融合科学、基礎生物学、生理学、分子科学におけるイメージング関連研究に関する、機構内外の講師による16件の講演、及び今後の分野間連携研究に関する全体討論が行われた。参加者は機構外36名、機構内148名、大学院生80名、合計264名を数えた。また、講演と全体討論の内容は、175ページのプロシーディングス（日本語）としてまとめられ、同年12月に発行された。この機会によって機構内のイメージング・サイエンス関連研究に関する研究所間の相互理解が進み、その後の機構内連携研究の推進に相当に寄与したと考えられる。

平成18年3月21日には、立花隆氏のコーディネート、自然科学研究機構主催で「自然科学の挑戦シンポジウム」が東京・大手町で開催された。これは、一般の市民を対象に、機構の研究アクティビティーをアピールすることを目的として、立花氏が企画して実現したもので、当日は約600名収容の会場がほぼ満席となる参加があった。このシンポジウムの中で、「21世紀はイメージング・サイエンスの時代」と称して、イメージングを主題とするパネルディスカッションが組まれた。ここにはパネラーとして「イメージング・サイエンス」小委員会委員を中心とする講師によって、5研究所全てから、各研究所で行われているイメージング関連の研究の例が紹介され、最後に講師が集まりパネルディスカッションが開かれた。このシンポジウムの記録の出版は諸々の事情で遅れていたが、平成20年度にクバプロから出版された。

平成18年12月5日-8日には、第16回国際土岐コンファレンス（核融合科学を中心とする国際研究集会）が核融合研究所主催で土岐市において開催された。この会議ではサブテーマが“Advanced Imaging and Plasma Diagnostics”とされ、プラズマ科学に限らず、天文学、生物学、原子・分子科学を含む広い分野におけるイメージング一般に関するシンポジウムとポスターセッションが企画された。分子科学研究所からも、数名が参加し、講演及びポスター発表を行った。また平成19年8月23日-24日には、「画像計測研究会2007」が核融合科学研究所一般共同研究の一環として、核融合科学研究所において開催された。平成20年11月10日-13日には、第39回生理研国際シンポジウムとして、“Frontiers of Biological Imaging—Synergy of the Advanced Techniques”が開催され、機構内のイメージングに関わる研究者も数名（分子研1名）が講演を行った。平成22年3月21日には、再び立花隆氏のコーディネートによる自然科学研究機構シンポジウム（東京で開催）において、イメージングサイエンスを取り上げた。平成22年12月28日には、核融合科学研究所において、イメージングサイエンス研究分野所属の研究教育職員と様々な関連分野の全国から研究者が集まり、「画像科学シンポジウム」が開催された。平成24年3月5、6日には、岡崎コンファレンスセンターにおいて、基生研バイオイメージングフォーラムと合同で「画像科学シンポジウム」が開催された。平成25年4月10日には、2名の特任助教による公開セミナーも実施され、画像処理ソフトウェアの開発にまつわる現状と課題が紹介された。平成26年には2名の特任助教がオーガナイザーとなり、第47回日本発生生物学会テクニカルワークショップ「Fundamentals of quantitative image analysis」（5月27日）及び「バイオイメージ・インフォマティクスワークショップ2014」（6月9日-10日）が開催された。平成27、28年には同様に「生物画像データ解析トレーニングコース」（平成27年12月7日-9日、平成28年12月5日-7日）が開催された。

5-4 シミュレーションによる「自然科学における階層と全体」に関する 新たな学術分野の開拓（自然科学研究機構）

自然界の事象はマイクロからマクロまでの多数の階層で構成され、それぞれの階層に固有の運動法則に支配されており、さらに階層間で相互作用しながら時間発展し、その結果全体として大変複雑な様相を示す。本プロジェクトでは、国立天文台、核融合科学研究所、分子科学研究所が連携して自然科学における階層性、構造形成等の階層横断現象の解明を目指すとともに、関連研究機関との連携を推進することにより、学際領域としてのシミュレーション科学を通じての異分野の融合の推進を目指している。本プロジェクトにおける連携研究活動として、プラズマ物質相互作用や物質創成過程などを対象とした「分子シミュレーションとその応用」、超新星残骸における部分電離プラズマのダイナミクスや核融合周辺プラズマの制御などで見られる「プラズマと中性ガスの相互作用」、微惑星形成や核融合プラズマの長時間放電などに関連した「ダスト成長」等をテーマとした連携シンポジウムを2月14、15日に名古屋で開催した。さらに、本プロジェクトの活動の一環として、理論・計算分子科学に関するセミナーを開催した。また、理論・計算分子科学に関する人材育成を目的とした電子状態理論、分子シミュレーションに関する講習会も開催した。

5-5 ナノテクノロジープラットフォーム事業

「分子・物質合成プラットフォーム」(文部科学省)

文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業(平成24年度7月～平成34年度3月(予定))は、ナノテクノロジーに関する最先端の研究設備とその活用のノウハウを有する機関が緊密に連携して、全国的な設備の共用体制を共同で構築するものであり、産学官の多様な利用者による設備の共同利用を促進し、産業界や研究現場が有する技術的課題の解決へのアプローチを提供するとともに、産学官連携や異分野融合を推進することを目的としている。本プラットフォームは、ナノテクノロジー関連科学技術において基本となる3つの技術領域、微細構造解析、微細加工、分子・物質合成から成っており、分子科学研究所は、分子・物質合成プラットフォームの代表機関・実施機関として本事業に参画しており、平成25年度以降は機器センターが事業の運営母体である共用設備運用組織としての役割を担っている。

分子・物質合成プラットフォームの参加機関は、千歳科学技術大学、東北大学、物質・材料研究機構、北陸先端科学技術大学院大学、信州大学、名古屋大学、名古屋工業大学、大阪大学、奈良先端科学技術大学院大学、九州大学と自然科学研究機構分子科学研究所である。本プラットフォームは、産官学の研究者を問わず、ナノテクノロジー関連の分子・物質合成、化学・物理・生物の広い範囲にわたる先端機器群の共用設備供給、有機・無機機能材料合成に関するノウハウの提供、測定データの解析・解釈等も含めた総合的な支援を実施している。利用者の成果が新しい利用者と呼び、全国から多くの先端研究者が自ずから集う先端ナノテク分子・物質合成拠点を形成し、支援者と利用者双方の若手を育成できる環境を構築することを目標に掲げている。

表1には平成28年度の支援装置・プログラム一覧、表2には平成28年度の採択課題一覧、表3には平成28年度採択・実施件数日数(平成28年4月1日～平成29年3月31日実施分)を示した。

表1 平成28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
軟X線磁気円二色性分光(XMCD)	XMCDは、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]	小杉信博施設長 横山利彦教授 高木康多助教 上村洋平助教	UVSOR・光分子科学 物質分子科学 物質分子科学 物質分子科学
走査型透過軟X線顕微鏡(STXM)	STXMは、UVSOR BL4Uを用いて顕微X線吸収微細構造解析による空間分解能30 nmでの化学状態分析とそのマッピングの利用・解析を支援。エネルギーは100-700 eVまでが利用可能で、主として炭素、酸素、窒素の軽元素が主なターゲット。また、水中雰囲気での試料の高分解能観察も可能。 [UVSOR-III BL4U(100-700 eV)利用、Bruker社製(空間分解能30 nm)、測定雰囲気(高真空～常圧)]	小杉信博施設長 大東琢治助教 稲垣裕一特任専門員	UVSOR・光分子科学 UVSOR UVSOR

マイクロストラクチャー 製作・評価支援	<p>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 × 100 mm、最小線幅 1 μm 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プースは、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)、精密温度調整機能付クリーンプース、マスクアライナー (ミカサ社製 MA-10)、スピコーター (ミカサ社製 MS-A100)]</p>	<p>山本浩史室長 鈴木光一課長 高田紀子技術職員 中野路子技術職員</p>	<p>装置開発室 技術課 装置開発室 装置開発室</p>
	<p>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 (1 μm 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 [精密温度調整機能付クリーンプース]</p>	<p>山本浩史室長 鈴木光一課長 近藤聖彦技術職員 高田紀子技術職員 中野路子技術職員</p>	<p>装置開発室 技術課 装置開発室 装置開発室 装置開発室</p>
装置開発	<p>市販品では実現できない研究用装置類の金属工作図面作成、電気電子回路設計、それらの製作および性能評価 【付帯設備】 NC フライス盤 (BN5-85A6 牧野フライス)、NC 旋盤 (SUPER QUICK TURN 100MY Mazak)、電子ビーム溶接機 (EBW(1.5)500 × 400 × 500 日本電気)、プリント基板加工機 (Accurate A427A)、構造解析ソフト (ANSYS DesignSpace アンシス・ジャパン) など各種工作機器</p>	<p>山本浩史室長 吉田久史技術職員 近藤聖彦技術職員</p>	<p>装置開発室 装置開発室 装置開発室</p>
電解放出形走査電子顕微鏡	<p>走査電子顕微鏡を提供。主に施設利用に対応。 [JEOL JSM-6700F (試料 4 インチまで、EDS 付)]</p>	<p>解良 聡センター長 中尾 聡研究員</p>	<p>機器センター 物質分子科学</p>
集束イオンビーム加工機	<p>集束イオンビーム加工を提供。主に施設利用に対応。 [JEOL JEM-9310FIB (試料 1 インチまで、SEM、TEM 加工可)]</p>	<p>解良 聡センター長 中尾 聡研究員</p>	<p>機器センター 物質分子科学</p>
低真空分析走査電子顕微鏡	<p>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社製 SU6600 (ショットキー型電子銃、空間分解能 1.2 nm (30 kV)、3.0 nm (1 kV))、低真空機能 EDS (BrukerAXS 社製 FQ5060/XFlash6)]</p>	<p>解良 聡センター長 中尾 聡研究員 酒井雅弘技術職員</p>	<p>機器センター 物質分子科学 UVSOR</p>
単結晶 X 線回折	<p>Rigaku 社製 MERCURY CCD-1・R-AXIS IV、MERCURY CCD-2 [X線源 Mo, 50 kV・100 mA (5 kW)、検出器 MERCURY CCD、温度可変 100-400 K]</p>	<p>解良 聡センター長 藤原基靖技術職員</p>	<p>機器センター 機器センター</p>
単結晶 X 線回折 (微小結晶用)	<p>微小結晶 / Rigaku MERCURY CCD-3 [MoKα, コリメータ Φ 0.3 mm, 100 K-RT, 24-100 K]</p>	<p>解良 聡センター長 岡野芳則技術職員</p>	<p>機器センター 機器センター</p>
粉末 X 線回折	<p>Rigaku 社製 RINT-UltimaIII [X線源 Cu 管球、光学系: 集中法、平行ビーム法、小角散乱、検出器: シンチレーションカウンタ、オプション: 低温試料台他]</p>	<p>解良 聡センター長 藤原基靖技術職員</p>	<p>機器センター 機器センター</p>

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	解良 聡センター長 秋山修志教授 向山 厚助教	機器センター 協奏分子センター 協奏分子センター
蛍光X線分析	JEOL JSX-3400RII Na-U, RhK α	解良 聡センター長 上田 正技術職員	機器センター 機器センター
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。	小杉信博教授 解良 聡教授 田中清尚准教授 山根宏之助教 出田真一郎助教 上羽貴大助教	UVSOR・光分子科学 光分子科学 UVSOR 光分子科学 UVSOR 光分子科学
X線光電子分光	汎用のX線光電子分光器（Al, Mg-K α 線利用）を提供。施設利用として気軽に利用いただける。 [電子分光器 Omicron 社製 EA-125（ツインアノードX線源）]	解良 聡センター長 小杉信博教授 酒井雅弘技術職員	機器センター UVSOR・光分子科学 UVSOR
電子スピン共鳴	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 ESR EMX (X-band), ESR E500 (X-band), ESR E680 (W-band, X-band) を提供。ESR 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 ESR E680 (ハイブリッド磁石 (超伝導 6 T, 常伝導 3.5 T), 3.8–300 K, Q-band パルス ENDOR & ELDORR, X-band パルス ENDOR)]	解良 聡センター長 中村敏和准教授 浅田瑞枝特任助教 藤原基靖技術職員 伊木志成子技術支援員	機器センター 物質分子科学 物質分子科学 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 社製 MPMS-7 (± 7 T, 2–400 K, 300–800 K, DC), Quantum Design 社製 MPMS-XL7 (± 7 T, 2–400 K, DC&AC)]	解良 聡センター長 藤原基靖技術職員 伊木志成子技術支援員	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)	MicroCal VP-DSC 1–130 °C (生体試料に特化)	解良 聡センター長 牧田誠二技術職員 長尾春代技術支援員	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)	MicroCal iTC200 2–80 °C	解良 聡センター長 牧田誠二技術職員 長尾春代技術支援員	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)	TA Instruments 社製 TGA2950, SDT2960, DSC2920 [温度範囲 TGA: 室温–1000 °C, SDT: 室温–1500 °C, DSC: –130–600 °C]	解良 聡センター長 藤原基靖技術職員	機器センター 機器センター
MALDI-TOF 質量分析	Applied Biosystems Voyager DE-STR [$\geq 300,000$ Da]	解良 聡センター長 牧田誠二技術職員	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 (488, 532, 633, 785 nm, 100–3200 cm ⁻¹ , 分解能: 面内 1 μ m, 深度 2 μ m, 3.2–500 K)]	解良 聡センター長 山本浩史教授 賣市幹大技術職員	機器センター 協奏分子センター 協奏分子センター

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。	解良 聡センター長 山本浩史教授 賣市幹大技術職員	機器センター 協奏分子センター 協奏分子センター
蛍光分光	HORIBA SPEX Fluorolog 3-21 [Xe ランプ 250-1500 nm]	解良 聡センター長 上田 正技術職員	機器センター 機器センター
可視紫外分光	Hitachi U-3500 [200-3200 nm]	解良 聡センター長 上田 正技術職員	機器センター 機器センター
円二色性分散	JASCO J-720WI [165-1100 nm]	解良 聡センター長 牧田誠二技術職員	機器センター 機器センター
ピコ秒レーザー	Spectra-Physics, Quantronix Millennia-Tsunami, TITAN-TOPAS [490-800 nm, 1180-1700 nm, RGA 1.5 W @790 nm, <5 ps, 1 kHz]	解良 聡センター長 上田 正技術職員	機器センター 機器センター
ナノ秒エキシマー励起色素レーザー	エキシマー励起色素レーザー [Coherent Compex Pro 110, Lambda Physik LPD3002 320-970 nm, 260-348 nm, 10 mJ@580 nm, 1 mJ@290 nm, <10 ns, single-shot-50 Hz]	解良 聡センター長 山中孝弥課長補佐	機器センター 技術課
ナノ秒 Nd:YAG 励起 OPO レーザー	Nd:YAG 励起 OPO レーザー [Spectra-Physics, Lambda Physik GCR-250, ScanmateOPPO, 426-710 nm, 710 nm-2135 nm, 10 mJ@580 nm, 12 ns, 10 Hz]	解良 聡センター長 山中孝弥課長補佐	機器センター 技術課
ナノ秒フッ素系エキシマーレーザー	フッ素系エキシマーレーザー [Lambda Physik Compex110F, 193 nm 200 mJ, 248 nm 400 mJ, 351 nm 150 mJ, single-shot-100 Hz]	解良 聡センター長 山中孝弥課長補佐	機器センター 技術課
920MHz NMR	920MHz NMR による難結晶性蛋白、固体ナノ触媒、有機-無機複合コンポジット、カーボンナノチューブ、巨大天然分子などの精密構造解析支援。現状世界最高性能の 920MHz NMR。固体、多次元、3 重共鳴にも対応。 [日本電子社製 JMN-ECA920 (溶液・固体両用)]	解良 聡センター長 加藤晃一教授 矢木真穂助教 谷中冴子特任助教 西村勝之准教授 牧田誠二技術職員 長尾春代技術支援員	機器センター 生命・錯体分子科学 生命・錯体分子科学 生命・錯体分子科学 物質分子科学 機器センター 機器センター
800MHz クライオプローブ溶液 NMR	800MHz 溶液 NMR による生体分子複合体をはじめとする低溶解性物質などの高感度・高分解能測定支援。極低温プローブによる ^1H - ^{13}C - ^{15}N 三重共鳴測定に対応。 [Bruker AVANCE 800US (溶液、クライオプローブ)]	解良 聡センター長 加藤晃一教授 矢木真穂助教 谷中冴子特任助教	機器センター 生命・錯体分子科学 生命・錯体分子科学 生命・錯体分子科学
600MHz 固体 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 AVANCE 600 (固体)]	解良 聡センター長 西村勝之准教授	機器センター 物質分子科学
600MHz 溶液 NMR	^1H 600MHz 溶液 [JEOL JNM-ECA600]	解良 聡センター長 牧田誠二技術職員 長尾春代技術支援員	機器センター 機器センター 機器センター
機能性分子システム創製 (太陽電池)	有機半導体を用いた有機薄膜太陽電池の作製・評価を支援。結晶析出昇華精製装置による有機半導体の超高純度化、真空蒸着装置によるセル作製、擬似太陽光源を用いた太陽電池特性評価、光電流アクションスペクトル、等の測定が可能。また、SEM, XPS, AFM 等による、有機半導体薄膜の評価が可能。 [有機薄膜ナノ構造太陽電池の設計・製作・各種評価]	平本昌宏教授	物質分子科学

機能性分子システム創製 (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 須田理行助教	協奏分子センター 協奏分子センター
機能性分子システム創製 (有機合成)	機能性有機ナノ材料, 金属半導体クラスター, 生体系を規範とした有機ソフトナノ分子などの合成経路探索設計。 [バッキーボウル分子合成, 有機合成触媒創製評価]	横山利彦教授 東林修平助教	物質分子科学 協奏分子センター
機能性分子システム創製 (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	理論・計算分子科学
機能性分子システム創製 (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行う。 [超高真空下での磁性薄膜作成・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 高木康多助教 上村洋平助教	物質分子科学 物質分子科学 物質分子科学
機能性分子システム創製 (金属錯体)	金属錯体の設計, 合成, 構造解析および触媒機能評価を支援。電気化学的および光化学的な小分子活性化や物質変換反応の評価が可能。 [金属錯体の設計, 合成, 構造解析。電極触媒機能評価, 光触媒機能評価]	正岡重行准教授 近藤美欧助教	生命・錯体分子科学 生命・錯体分子科学
機能性分子システム創製 (無機材料)	無機材料の合成と結晶構造・物性の評価を支援。超高圧装置を利用した高温・高圧下での物質合成, X線回折による結晶構造解析, 温度・雰囲気制御下での電気化学的物性評価が可能。 [無機材料の設計・合成・各種評価]	小林玄器特任准教授	協奏分子センター

表2 2016年度(平成28年度)採択課題一覧 分子科学研究所担当分

(1) 協力研究

課題名	支援機器等	代表者
多周波 ESR による食品の計測研究	ESR E680	北海道教育大学大学院教育学研究科 鶴飼 光子
縮退 π 集積材料を用いた有機 FET 素子の開発	有機 FET	東北大学原子分子材料科学高等 佐藤 宗太 研究機構
超高磁場 NMR 法を用いたアミロイド β ペプチドの重合開始機構の構造生物学的基盤の解明	920NMR 800NMR	国立長寿医療センター研究所 柳澤 勝彦 知症先進医療開発センター
ペプチドのゆらぎを制御する足場タンパク質の標的結合メカニズムの解明	920NMR 800NMR iTC200	東京工業大学生命理工学研究科 門之園哲哉
プレニル基転移酵素の NMR 解析	920NMR 600NMR 固体	富山大学和漢医薬学総合研究所 森田 洋行
ディラック電子系分子性導体への静電キャリア注入を目的とした電界効果トランジスタ作製および物性評価	有機 FET	東邦大学理学部 田嶋 尚也
分子性ディラック電子系デバイスの表面評価	装置開発	東邦大学理学部 田嶋 尚也
哺乳類匂い受容体の機能発現機構解明に向けた受容体輸送タンパク質 RTP の構造解析	920NMR 800NMR	東京農工大学大学院工学府 福谷 洋介
HECT ユビキチンリガーゼによるユビキチン鎖重合の反応機構	920NMR 800NMR	名古屋大学環境医学研究所 増田 雄司
再生医療材料開発のための新規 NMR 解析システムの構築と絹人工血管開発への応用	920NMR 600NMR 固体	東京農工大学大学院工学研究院 朝倉 哲郎
NMR 装置を用いたタンパク質複合体および複合糖質の構造解析	920NMR 800NMR	名古屋市立大学大学院薬学研究科 矢木 宏和
$S = 1/2$ 三本鎖化合物の ESR による研究	ESR E680	神戸大学分子フォトサイエンス 太田 仁 研究センター

神経変性疾患の発症に関わるタンパク質のコンフォメーション変化 有機半導体・無機半導体界面のエネルギー準位接合波数分解測定 イオン液体を利用した金属錯体修飾電極による水素製造モジュールの開発 NMR 解析による動的情報を活用した抗体工学への応用	SAXS ARUPS 装置開発 920NMR 800NMR	慶応義塾大学理工学部 千葉大学大学院融合科学研究科 名古屋工業大学大学院工学研究科 東京大学大学院工学系研究科	古川 良明 吉田 弘幸 猪股 智彦 津本 浩平
荷電粒子断層画像観測装置の開発と最適化 非弾性散乱トンネル電流による有機伝導体単結晶表面の超局所励起 物性測定用歪み導入機構 架橋アゾベンゼン液晶高分子の極低温における光屈曲挙動の解明 液晶性ビオロゲンの電気化学測定 分子運動を制限した ESIPT 色素の理論計算科学	装置開発 金属錯体 装置開発 有機 FET 無機材料 量子計算 量子計算	東京工業大学大学院理工学研究科 関西学院大学理工学部 名古屋大学大学院工学研究科 中央大学研究開発機構 東京理科大学理学部 名古屋工業大学大学院物質工学専攻 Xi'an Jiaotong University	水瀬 賢太 田中 大輔 竹延 大志 宇部 達 中 裕美子 高木 幸治 Xiang Zhao
Theoretical Studies on Reaction Mechanism of Fullerenes and Metallofullerenes 遷移金属触媒を用いるクロスカップリング反応の機構解明 EI-MS/MS によるフルオロベンジル基を有する合成カンナビノイドの o-, m-, p- 位置異性体識別 シャペロニンの揺らぎと相互作用の熱力学的研究	量子計算 有機合成 920NMR 800NMR iTC200	大阪大学大学院工学研究科 石川県警察本部刑事部科学捜査 研究所 東京大学大学院理学系研究科	神戸 宣明 村上 貴哉 桑島 邦博
人工らせん高分子—らせんペプチド複合体の固体 NMR による構造解析	920NMR 600NMR 固体 量子計算	名古屋大学大学院工学研究科 Kasetsart University	八島 栄次 Malinee Promkatkaew
Structural, Electronic, and Photophysical Properties of Photoinduced Electron Transfer in Ruthenium and Viologen Complexes of Dye-Sensitized Solar Cells: A Theoretical Investigation Quantum Chemical Study of Diels-Alder Reactions of Fullerenes at Extreme High Pressure 特殊 ESR セルの製作 環状フルオロアルキル骨格を有する含フッ素透明性ポリマーの創製と 分子構造解析 希釈冷凍機温度での機能性分子システムの磁場中熱容量測定の開発 有機ケイ素化合物の励起状態に関する研究 テトラベンゾノルコロールの電子スピンニューテーションスペクトル 光電子分光法による電子状態解析を活用した次世代熱電変換材料の開 発指針の確立 π スタッキング構造を有する配位高分子単結晶の FET 特性 X線溶液散乱と NMR を主体としたタンパク質の動的構造解析 電子スピン共鳴によるマルチドメインタンパク質の構造変化解析 アニオン性ニッケル錯体を鍵中間体とするブタジエンの官能基化反応 に関する理論研究 X線小角散乱法による PDI ファミリー酵素群の構造解析 サブテラヘルツ～遠赤外対応温度可変用液体セル	量子計算 装置開発 920NMR 600NMR 固体 有機 FET 量子計算 ESR E680 ARUPS 有機 FET SAXS ESR E680 量子計算 有機 FET 装置開発	Universita di Parma 新潟大学研究推進機構 茨木大学工学部 大阪大学大学院理学研究科 神奈川大学理学部 名古屋大学大学院工学研究科 名古屋工業大学大学院工学研究科 神戸大学大学院理学研究科 北海道大学大学院理学研究院 北海道大学大学院理学研究院 大阪大学大学院工学研究科 東北大学多元物質科学研究所 神戸大学分子フォトサイエンス 研究センター 石川県警察本部刑事部科学捜査 研究所 Shanghai University National Science and Technology Development Agency 奈良先端科学技術大学院大学物 質創成科学研究科 北陸先端科学技術大学院大学 Chulalongkorn University Srinakharinwirot University NIST Institute for Bioscience & Biotechnology Research 東京理科大学理工学部 大阪大学大学院生命機能研究科 大阪大学大学院生命機能研究科	Roberto Cammi 古川 貢 福元 博基 中澤 康浩 辻 勇人 平岡 勇哉 宮崎 秀俊 高橋 一志 斉尾 智英 斉尾 智英 岩崎 孝紀 奥村 正樹 富永 圭介 村上 貴哉 Phornphimon Maitarad Supawadee Namuangruk 中村 雅一 山口 拓実 Kriangsak Faikhruea Pornthip Boonsri Robert G. Brinson 中山 泰生 大坪 嘉之 大坪 嘉之
芳香族置換反応を利用したカチノン類の o-, m-, p- 位置異性体識別	有機合成 量子計算	石川県警察本部刑事部科学捜査 研究所 Shanghai University	村上 貴哉 Phornphimon Maitarad
Photoassisted Nitrous Oxide Decomposition over Water Interfaced Oxotitanium Porphyrin: Theoretical Study Theoretical Study on Hydrodeoxygenation of Dimethyl Sulfoxide on Pt ₅ / MoO ₃ (010) Catalyst 原子間力顕微鏡用温度勾配印加ホルダの開発	量子計算 有機 FET 800NMR 800NMR 800NMR 800NMR	National Science and Technology Development Agency 奈良先端科学技術大学院大学物 質創成科学研究科 北陸先端科学技術大学院大学 Chulalongkorn University Srinakharinwirot University NIST Institute for Bioscience & Biotechnology Research	Supawadee Namuangruk 中村 雅一 山口 拓実 Kriangsak Faikhruea Pornthip Boonsri Robert G. Brinson
有機無機ペロブスカイト太陽電池材料の価電子エネルギーバンド構造の実測 トポロジカル絶縁体・保護膜間に現れる界面状態の研究 低対称性基板上に形成した Bi 原子鎖の電子状態とスピン分裂構造	ARUPS ARUPS ARUPS	東京理科大学理工学部 大阪大学大学院生命機能研究科 大阪大学大学院生命機能研究科	中山 泰生 大坪 嘉之 大坪 嘉之

(2) 施設利用

課 題 名	支援機器等	代 表 者
ねじれたポルフィリン金属錯体の磁氣的相互作用の研究	ESR EMX ESR E500 ESR E680 SQUID-MS7 SQUID-XL7	名古屋大学大学院工学研究科 忍久保 洋
バクテリア光センサーのアンテナ分子に関する研究	iTC200	日本大学生物資源科学部 高野 英晃
低放射化 MgB ₂ 超伝導線材の超伝導特性におけるボロン同位体原料の調査	SQUID-MS7 SQUID-XL7 熱分析	核融合科学研究所 菱沼 良光
スピントロニクスオーバーラップ錯体の室温領域での双安定性発現	CCD-1 CCD-3 SQUID-MS7 SQUID-XL7 ラマン FT	九州大学先端物質化学研究所 姜 舜徹
有機分子による遷移金属錯体の構造制御と新規磁気物性探索	CCD-1 CCD-2 CCD-3 粉末X線 ESR E500 SQUID-MS7 SQUID-XL7 熱分析 ラマン 可視紫外	名古屋市立大学大学院システム 藤田 渉 自然科学研究科
核内受容体と低分子の相互作用に関する研究	iTC200	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 加来田博貴
Rh 触媒を用いた単層カーボンナノチューブの低温成長	SEM FIB 低 SEM ESCA ラマン	名城大学理工学部 丸山 隆浩
1,2,3- トリアゾール基含有シッフ塩基配位子を用いた金属錯体の結晶構造と磁氣的性質の解明	CCD-1 CCD-2 CCD-3 SQUID-MS7 SQUID-XL7 ラマン 粉末X線 ESR EMX ESR E500	岐阜大学教育学部 萩原 宏明
BiFeO ₃ ナノ粒子, FeNi 細線, Yb-YAIG の磁氣的性質の解明	SQUID-MS7 SQUID-XL7 蛍光分光	岐阜大学工学部 嶋 睦宏
キュリー・ワイスの法則に基づくフリーラジカル定量分析法の精確さ向上を目的とした高周波 ESR 測定	ESR E500 SQUID-MS7 SQUID-XL7 ESR EMX	国立研究開発法人産業技術総合研究所物質計測標準研究部門 松本 信洋
新規ポリオキソメタレート錯体の電気化学的酸化還元反応メカニズムの解析	ESR EMX ESR E500 600NMR 溶液	高知大学教育研究部 上田 忠治
多周波 EPR 法を用いた光合成酸素発生系高酸化状態の解析	ESR EMX ESR E500 ESR E680	名古屋大学大学院理学研究科 三野 広幸
パルスレーザーデポジション法を用いた単結晶イットリウム鉄ガーネット膜の形成	ESR EMX ESR E500 SQUID-MS7 SQUID-XL7	豊橋技術科学大学電気・電子情報工学系 後藤 太一
多周波 ESR 法による祖先型光合成反応中心反応機構の解析	ESR E680	福岡大学理学部 武藤 梨沙
酸化チタンナノ粒子や酸化亜鉛ナノロッドからなるフレキシブル太陽電池	SEM ピコ秒 蛍光分光 低 SEM	城西大学理学部 見附孝一郎

π 共役部位の空間配置制御による近赤外吸収材料開発とその構造解析	CCD-1 CCD-2 CCD-3 ESR EMX ESR E500 SQUID-MS7 SQUID-XL7	静岡大学工学部	植田 一正
金属ナノ粒子担持型グラフェンオキサイドの化学状態分析	低 SEM FT ESCA	関西学院大学理工学部	橋本 秀樹
フッ素を有する置換基を配位子に導入した単一分子性伝導体の合成と物性研究	SQUID-MS7 SQUID-XL7	日本大学文理学部	周 彪
有機金属分解法で作製した磁性体薄膜の磁気的性質の研究	ESR E500 SQUID-MS7 SQUID-XL7 蛍光分光	名古屋工業大学先進セラミックス研究センター	安達 信泰
常磁性異種金属多核錯体の磁気物性評価	CCD-1 CCD-2 CCD-3 SQUID-MS7 SQUID-XL7	岐阜大学工学部	植村 一広
硫化物半導体ナノ粒子の光物性	蛍光分光 可視紫外 ピコ秒	名古屋工業大学	濱中 泰
機能性有機結晶の構造と物性に関する研究	CCD-3 SQUID-XL7	愛媛大学大学院理工学研究科	白旗 崇
シクロデキストリン類と薬物の包接複合体の構造解析	CCD-1 CCD-2 CCD-3	愛知学院大学薬学部	小川 法子
ドーブ型 BiFeO ₃ ナノ粒子の合成及び磁化特性に関する研究	SQUID-MS7 SQUID-XL7	山形大学大学院理工学研究科	有馬ボシール アハンマド
X線結晶構造解析による不斉合成化合物の絶対構造の決定	CCD-1 CCD-2 CCD-3	豊橋技術科学大学環境・生命工学系	藤沢 郁英
アルカリ土類金属窒化硼素層間化合物の物性	ESR E500 SQUID-MS7 SQUID-XL7 ラマン	兵庫県立大学大学院物質理学研究科	小林 本忠
新規機能性材料の構造および物性評価	CCD-3 蛍光 X 線 ESCA ESR E680 ESR EMX ESR E500 SQUID-MS7 SQUID-XL7 熱分析 MALDI ラマン FT 蛍光分光 可視紫外 920NMR	法政大学生命科学部	緒方 啓典
酸化ナノシートを有する三次元構造体の物性評価	SEM 低 SEM ラマン	名城大学理工学部	才田 隆広
高分子保護金属クラスターの電子状態に関する測定	ESCA 円二色性	大阪大学大学院工学研究科	櫻井 英博
有機ラジカル磁性体による多次元量子磁性体の低温磁気構造の解明	CCD-3 ESR EMX ESR E500	大阪府立大学大学院理学系研究科	細越 裕子
固相相変態を用いたナノ磁性粒子作製と組織および磁気特性の関係	SQUID-MS7 SQUID-XL7	横浜国立大学大学院工学研究院	竹田真帆人
有機半導体素子の電子スピン物性評価	ESR E680	大阪市立大学大学院理学研究科	鐘本 勝一
固体 NMR を用いた多孔質炭素材料の解析	600NMR 溶液 600NMR 固体	分子科学研究所	西 信之
EPR による鉄硫黄クラスター生合成タンパク質群が構成する超分子複合体の解析	ESR EMX ESR E500	埼玉大学大学院理工学研究科	藤城 貴史

イミダゾリウム系イオン液体の分子科学的研究：分子間振動と粘度・ガラス転移温度の関係	熱分析	千葉大学大学院融合科学研究科	城田 秀明
配列データベースから設計した人工 L- アミノ 酸脱水素酵素の機能解析	VP-DSC iTC200	静岡県立大学食品栄養科学部	中野 祥吾
Yb ₂ 分子のレーザー分光	ナノ秒エキシマ ナノ秒 YAG	京都大学大学院理学研究科	馬場 正昭
多環芳香族炭化水素のレーザー分光	ナノ秒 YAG	京都大学大学院理学研究科	国重 沙知
イオン液体中のポリヨウ素イオンの多形性とダイナミクス	600NMR 溶液	防衛大学校機能材料工学科	阿部 洋
カリウムドーパ体の異常磁気の研究	ESR EMX ESR E500 SQUID-MS7 SQUID-XL7	広島大学大学院理学研究科	井上 克也
ガラス基板上に成膜したサマリウム酸化物薄膜のバンドギャップ評価	粉末 X 線 ラマン 可視紫外	名古屋工業大学大学院工学研究科	宮崎 秀俊
長残光性 ZrO ₂ の発光機構解明を目的とした準安定トラップ状態の観測・同定	粉末 X 線 ESR E680 ESR E500	東京理科大学基礎工学部	岩崎謙一郎
SrF ₂ 薄膜を用いた真空紫外光センサ開発	SEM 低 SEM 蛍光分光 可視紫外 ピコ秒	名古屋工業大学	小野 晋吾
神経細胞ネットワークハイスループットスクリーニング装置の開発	FIB マイクロスト ラクチャー 低 SEM	名古屋大学未来社会創造機構	宇理須恒雄
鉄硫黄クラスターの酸化還元状態による [NiFe] ヒドロゲナーゼ活性制御	ESR EMX ESR E500	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科	太 虎林
紅色光合成細菌の耐熱化に関する研究	VP-DSC iTC200	神戸大学農学研究科	木村 行宏
ピリジン N オキシドを配位させた新規ポルフィリン鉄 (III) 錯体の構造と磁気特性	ESR E500 SQUID-MS7	島根大学大学院総合理工学研究科	池上 崇久
様々な金属を有するピロコルフィンの構造および磁気的性質の研究	CCD-1 CCD-2 SQUID-MS7 SQUID-XL7	島根大学大学院総合理工学研究科	井手 雄紀
光誘起磁性・伝導性の機能性メカニズム解明研究	CCD-3 ESR E680 ESR EMX ESR E500 SQUID-MS7 SQUID-XL7	新潟大学研究推進機構	古川 貢
ドナーアクセプタ型電荷移動錯体の磁化測定	SQUID-MS7 SQUID-XL7	学習院大学理学部	開 康一
パルス ESR 法による光化学系等の電子状態解明	ESR EMX ESR E500 ESR E680	名古屋大学大学院理学研究科	三野 広幸
共有結合性有機フレームワーク化合物の電気伝導性起源解明	SEM 低 SEM ESCA 熱分析	名古屋大学大学院理学研究科	松井 公佑
分子性電気伝導体の電子状態解明	ESR EMX ESR E500 ESR E680 SQUID-MS7 SQUID-XL7	名城大学農学部	齋藤 軍治
純有機磁性金属 κ-β''-(BEDT-TTF) ₂ (PO-CONHC ₂ H ₄ SO ₃) の低温 ESR 測定 II	ESR E500	大阪大学大学院理学研究科	坪 広樹
赤外・ラマン分光法による骨基質の分子組成の解析	ラマン	愛媛大学大学院医学系研究科	大嶋 佑介
キネシンと阻害剤の熱分析	iTC200	東京理科大学薬学部	横山 英志
伝導性分子固体における分子間相互作用の研究	ラマン	愛媛大学大学院理工学研究科	山本 貴

ゴム組成物における加硫反応の分析	ESR EMX	日本ミシュランタイヤ(株)	原野 彩
シリコンクラスレート中のナトリウム原子およびガーネット結晶中のセリウムイオンの電子スピン共鳴	ESR E500	岐阜大学生命科学総合研究支援センター	山家 光男
新しい磁気光学材料に向けたナノ構造薄膜及びナノ磁性微粒子分散ガラスの磁氣的性質	SQUID-MS7 SQUID-XL7	静岡大学大学院総合科学技術研究科	中嶋 聖介
射出成形製品に発生する黒点異物の物質調査と原因究明	熱分析 低 SEM ラマン SEM	(株)鈴木化学工業所	井下 邦之
放射性物質回収用吸着剤の加工	FIB	日本原子力研究開発機構次世代高速炉サイクル研究開発センター	佐野 雄一
酸化物表面固定化ナノクラスター触媒の表面精密構造解析	ESCA 熱分析	名古屋大学大学院理学研究科	邨次 智
Pd-Ge-(希土類)系近似結晶の構造と低温物性	CCD-1 CCD-2 SQUID-MS7 SQUID-XL7 熱分析	北海道大学大学院工学研究院	柏本 史郎
小惑星イトカワの微粒子表面に存在するクレーター元素組成分析	低 SEM SEM	宇宙科学研究所	松本 徹
金属間に結合を有する多核金属錯体の磁氣的相互作用と単結晶X線構造解析	CCD-1 CCD-2 CCD-3 SQUID-MS7 SQUID-XL7	島根大学総合理工学研究科	片岡 祐介
多段階的に動的構造変化を示すブロック共重合体によるバイオミメティック材料の開発	VP-DSC iTTC200	静岡理工科大学理工学部	小土橋陽平
新規な磁性伝導体の微小結晶構造解析	CCD-1 CCD-2 CCD-3	大阪府立大学大学院理学系研究科	藤原 秀紀
水熱合成法で作製した酸化ジルコニウムの発光機構の解明	ESR EMX ESR E500 ラマン 蛍光分光 可視紫外	大阪大学大学院基礎工学研究科	半澤 弘昌
pn型分子多層膜の表面および内部構造に関する研究	低 SEM	名古屋大学物質科学国際センター	江口敬太郎
炭素ケージ内包ドトリウム金属イオンが示す高スピン状態の決定	ESR E680 ESR E500 ESR EMX	京都大学国際高等教育院	加藤 立久
マイクロ材料試験片加工	FIB	熊本大学大学院先端科学研究部	高島 和希
電場応答スピン転移錯体の開発	CCD-1 CCD-2 CCD-3	九州大学総合理工学府	中西 匠
Lindqvist 構造を基本骨格に持つ $[VW_5O_{19}]^{3-}$ を触媒に用いた酸化反応系の開発	600NMR 溶液	中部大学工学部	石川 英里
双安定性を示す分子性伝導体の極低温構造解析	CCD-3 SQUID-MS7 SQUID-XL7	神戸大学大学院理学研究科	高橋 一志
小分子活性化錯体における電子状態の研究	ESR E500	名古屋工業大学エネルギー変換触媒研究所	増田 秀樹
アミノ酸薄膜試料の円二色性実験	円二色性	大阪大学産業科学研究所	入澤 明典
逆転写酵素のテンプレートとなる長鎖散在性反復配列 RNA の動的構造解析のためのスピンラベル測定	ESR EMX ESR E500	芝浦工業大学工学部	幡野 明彦
酸化物固体電解質の磁氣的性質	SQUID-MS7 SQUID-XL7	京都大学先端イノベーション拠点施設	高見 剛
金属ナノ粒子のレーザー加工とその形状評価	低 SEM ピコ秒 可視紫外	早稲田大学	井村 考平
π -d 相互作用を有する有機超伝導体におけるスピン状態の観測	ESR E500	北海道大学大学院理学研究院	井原 慶彦
ラマン分光法による有機結晶のドミノ転移の分子ダイナミクスの研究	ラマン	愛知教育大学教育学部	日野 和之
シッフ塩基金属錯体と種々の複合系の光渦誘起分子配向	円二色性	東京理科大学理学部	秋津 貴城
抗体抗原相互作用の解析	iTTC200	京都大学大学院工学研究科	菅瀬 謙治
新しいメソ多孔性炭素の開発	SEM	愛知教育大学教育学部	日野 和之

金属酵素モデル金属錯体の電子構造解析	ESR EMX ESR E500 SQUID-MS7 SQUID-XL7 可視紫外 600NMR 溶液	奈良女子大学大学院自然科学系	藤井 浩
高結晶性逆ペロブスカイト型窒化物磁性薄膜の成長と評価	SQUID-MS7 SQUID-XL7	静岡大学大学院工学領域	川口 昂彦
共蒸発分子誘起結晶化法により作製した薄膜の構造・成分分析	SEM 低 SEM 粉末 X線 蛍光 X線	東京農工大学	嘉治 寿彦
Magnetic Property Analysis for Sensing Platform ホウ素錯体をクロモフォアとする太陽電池色素の高性能化	SQUID-XL7 CCD-1 CCD-2 CCD-3	静岡大学グリーン科学技術研究所 名古屋工業大学工学研究科	朴 龍洙 小野 克彦
NMR を用いたアニオン交換形燃料電池用アイオノマーの分子構造解析 非対称二座配位子を用いた遷移金属錯体における水素結合相互作用と磁気的性質	600NMR 溶液 SQUID-MS7 SQUID-XL7	ダイハツ工業(株) 関西学院大学理工学部	阿部 寛樹 三橋 了爾
昆虫クチクラの微細孔の解析	低 SEM	基礎生物学研究所	安藤 俊哉
BEDT-TTF 系有機導体の反強磁性 - 超伝導転移と電荷ガラス転移の精密交流磁化率測定	SQUID-XL7	埼玉大学大学院理工学研究科	谷口 弘三
ピコ秒レーザーによる樹脂製引張試験片の低損傷切り出し加工実験	ピコ秒	産業技術総合研究所	銘苅 春隆
放射性物質回収用吸着剤の性能向上に向けた吸着剤表面状態の評価	ESR E500 UVSOR(STXM)	東京理科大学 日本原子力研究開発機構次世代 高速炉サイクル研究開発センター	寶 彩香 佐野 雄一
STXM を用いた反応場の直接分析からひも解く微生物による海洋地殻内エネルギー獲得戦略	UVSOR(STXM)	愛媛大学農学部	光延 聖
走査型軟 X線顕微鏡の生体分子マッピングにおける定量化の検討	UVSOR(STXM)	東海大学工学部	伊藤 敦
STXM を用いた 3 次元観察法の開発	UVSOR(STXM)	分子科学研究所	大東 琢治
アイスコア試料中のエアロゾルの STXM 分析による大気酸性化の歴史の解明	UVSOR(STXM)	東京大学大学院理学系研究科	高橋 嘉夫
STXM による火星隕石中有機物の官能基組成の解明と分布状態の調査	UVSOR(STXM)	広島大学大学院理学研究科	宮原 正明
隕石母天体の衝撃変成作用による炭素物質の分子構造変化	UVSOR(STXM)	大阪大学大学院理学研究科	藪田ひかる
含水天体の加熱脱水による有機物への影響の同定	UVSOR(STXM)	京都大学大学院理学研究科	中藤亜衣子
STXM を用いた隕石有機物のその場分析	UVSOR(STXM)	横浜国立大学大学院工学研究院	癸生川陽子
Triggered Drug Release from Nanocarriers Penetrating into Cells and Skin	UVSOR(STXM)	Freie University Berlin	Eckart Rühl
The Effect of the Oxygen Vacancy at Au/CuO _x /Silicon Interface on Resistive Switching Memories	UVSOR(STXM)	Tamkang University	Way-Faung Pong
Nano-Scales Chemical Redox on LLNMO High-Capacity Cathode Materials	UVSOR(STXM)	National Synchrotron Radiation Research Center (NSRRC)	Yao-Jane Hsu
High-Pressure Soft X-Ray Spectro-Microscopy of CO ₂ Fluids	UVSOR(STXM)	Lawrence Berkeley National Laboratory(LBNL)	Jinghua Guo
Comprehensive Characterization of Monolithic Polymers by Scanning Transmission X-Ray Microscopy (STXM)	UVSOR(STXM)	University of Tasmania	Ruben Dario Arrua
反強磁性 Mn 超薄膜 / 強磁性 Fe 超薄膜ヘテロ構造のナノスケール交換結合特性評価	UVSOR(XMCD)	東京大学物性研究所	宮町 俊生
不活性化したシリコン基板上に成長させたフタロシアニン薄膜の電子状態と磁性	UVSOR(XMCD)	横浜国立大学理工学部	大野 真也
磁性絶縁体 / トポロジカル絶縁体ヘテロ構造の磁化特性	UVSOR(XMCD)	東京工業大学理学院	平原 徹
XMCD による Au/Fe 膜の垂直磁気異方性と希薄磁性トポロジカル絶縁体の強磁性発現の研究	UVSOR(XMCD)	東京大学物性研究所	松田 巖
スピネル型バナジウム酸化物の低温強磁場 XMCD による軌道秩序の評価	UVSOR(XMCD)	東京大学大学院理学系研究科	岡林 潤
走査型透過軟 X線顕微鏡によるカビ臭産生シアノバクテリアの原核細胞オルガネラの同定	UVSOR(STXM)	関西医科大学医学部	竹本 邦子
STXM による火星隕石ナクライト中の炭素成分の分析 ~ 官能基組成の解明と分布および産状の調査 ~	UVSOR(STXM)	広島大学大学院理学研究科	宮原 正明
In Situ STXM Study of Charge-Discharge Mechanism of Nanoflaky MnO ₂ / Functionalized Carbon Nanotube for a Supercapacitor	UVSOR(STXM)	Tamkang University	Way-Faung Pong
Drug Release from Novel Nanocarriers in Skin	UVSOR(STXM)	Freie University Berlin	Eckart Rühl
界面拡散抑制による反強磁性 Mn 超薄膜 / 強磁性 Fe 超薄膜ヘテロ構造の交換結合特性の制御	UVSOR(XMCD)	東京大学物性研究所	宮町 俊生
XMCD による Au/Fe/MgO, Ag/Fe/MgO 膜の垂直磁気異方性と界面スピン軌道相互作用の間の関係に関する研究	UVSOR(XMCD)	東京大学物性研究所	松田 巖

XMCDによるスピネル型V酸化物の軌道磁気モーメントの評価	UVSOR(XMCD)	東京大学大学院理学系研究科	岡林 潤
鉄薄膜表面第一層の強磁性と酸素吸着効果	UVSOR(XMCD)	九州大学大学院総合理工学府	中川 剛志
原子層物質-磁性薄膜複合体のX線磁気円二色性分光	UVSOR(XMCD)	量子科学技術研究開発機構	境 誠司
Structural Identification of Cellulose Nanocrystal/Nanofibril Hybrids and Composites	UVSOR(STXM)	University of Oulu(UOULU)	Marko Huttula
Chemical Stability of Lead(II) Thiocyanate(Pb(SCN) ₂)-Doped FA _{0.9} CS _{0.1} Pb ₁₃ for Solution-Processed Perovskite Solar Cells	UVSOR(STXM)	National Synchrotron Radiation Research Center	Yao-Jane Hsu
ガラス流路の作製	マイクロストラクチャー	愛知教育大学教育学部	日野 和之
神経細胞ネットワークハイスループットスクリーニング装置用基板製作	マイクロストラクチャー	名古屋大学未来社会創造機構	宇理須恒雄
アスベスト/RCF処理液JP-010を添加する事による検体の経時変化の観察	マイクロストラクチャー	(株)JPカンファレンス	羽根田 晃
硬度を変化させた細胞培養用PDMSチャンバーの作製	マイクロストラクチャー	岡崎統合バイオサイエンスセンター	富田 拓郎
異方性を有する酸化鉄粒子の顕微XAFS計測	マイクロストラクチャー	名古屋大学大学院理学研究科	松井 公佑
マイクロ流体培養系を用いたマウス精巣組織ライブイメージング系の確立	マイクロストラクチャー	基礎生物学研究所	佐藤 俊之

(3) 非公開利用

ナノプラットフォーム事業では、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け入れられている。平成28年度はUVSOR(STXM) 11件、SEM 1件、低SEM 3件、CCD-3 1件、TGA2950他1件、VP-DSC 1件、低SEM・ラマン1件、SEM・FIB・低SEM 1件、VP-DSC・iTC200 1件、マイクロストラクチャー4件、が採択された。業種別内訳は大企業23件・中小企業2件であった。

表3 2016年度(平成28年度)利用件数一覧(平成28年4月~平成29年3月)

後期採択件数も併せて示した

	協力研究	施設利用	非公開利用
採択件数	52	133	25
実施件数	41	126	25
実施日数	998	1875	152

ナノプラットフォーム事業では、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。

5-6 ポスト「京」重点課題⑤

「エネルギーの高効率な創出，変換・貯蔵，利用の新規基盤技術の開発」 (文部科学省)

5-6-1 はじめに

「京」コンピュータの後継機を開発するための文部科学省「フラッグシップ2020」（通称：ポスト「京」）が，平成27年2月より開始された。このプロジェクトは，最先端のスーパーコンピュータにおけるシステムとアプリケーションを協調的に開発し，我が国が直面する社会的・科学的課題（健康長寿，防災・減災，エネルギー，産業競争力，基礎科学の重点9課題）の解決に貢献することを目的とするものである。

・予定期間：平成26年度～31年度（計画変更あり），システムとアプリケーションの開発。

[平成32年度～，運用・利用研究（別プロジェクトを予定）]

・実施機関：－ポスト「京」システム開発：理化学研究所（富士通）

－重点課題研究：9課題を国が定めて実施機関を公募し，決定。

平成26年4月～8月，文科省検討委員会で課題決定。

平成26年10月公募開始，平成26年12月採択決定。

従来から「京」を研究に利用していた研究者を中心に，分子研が責任機関となりエネルギー課題の一つである重点課題⑤を推進している。

5-6-2 重点課題⑤研究課題について

ポスト「京」を駆使することにより，太陽電池，人工光合成による新エネルギーの創出・確保，燃料電池，二次電池によるエネルギーの変換・貯蔵，また，メタンやCO₂の分離・回収，貯蔵，触媒反応によるエネルギー・資源の有効利用など，太陽光エネルギー，電気エネルギーや化学エネルギーにおいて中心的な役割を担う複雑で複合的な分子・物質過程に対する電子・分子レベルでの全系シミュレーションを行い，実験研究者，産業界と連携して，高効率，低コスト，また環境に優しく持続可能なエネルギー新規基盤技術を確立する。

同時に，これまで計算機資源の不足により制限されていた孤立系や部分系における単一現象の科学から脱却し，現実系である界面，不均一性を有する電子，分子の複合現象を統合的に捉え得る新しい学術的視点を確立し，科学的なブレークスルーを達成する。

(1) サブ課題A 新エネルギー源の創出・確保——太陽電池，人工光合成

高効率太陽光エネルギー変換による新エネルギー源の創出を目指す。スピンの組み換えを含む天然・人工光合成系の素反応から物質設計までを取り扱える統合的な計算手法を確立し，水分解反応の本質解明と新エネルギー創出に有望な物質探索を行う。また，太陽電池の物質設計とモルフォロジー・界面の制御に貢献できるシミュレータの開発を行い，スピン制御や熱電変換などの新機構に基づく高効率太陽電池を実現することにより，次世代のエネルギー資源の創出に貢献する。

(2) サブ課題B エネルギーの変換・貯蔵——燃料電池，二次電池

第一原理電子状態理論に基づく電極反応の計算と分子動力学法に基づく電解質，セパレータの計算を統合させ，個々の部材の性能に加えて，システムとしての二次電池の充放電曲線や燃料電池の電流電圧曲線を予測し，信頼性の向上に貢献できる手法を確立する。これを用いて次世代・次々世代電池技術の重要問題に挑戦し，蓄電・水素エネルギー社会の実現に貢献する。

(3) サブ課題C エネルギー・資源の有効利用——メタン、CO₂、高効率触媒

化学エネルギー創成から消費に至る過程において、メタンやCO₂の分離・回収、貯蔵、触媒反応によるエネルギー・資源の有効利用に関わる基盤技術を開発する。そのために、電子状態理論と分子動力学法を基盤とした統合シミュレーション技術を構築し、実用的な物質設計に向け分子レベルからの指針を供する。ハイドレートの有効利用、高効率触媒の開発、CO₂の回収・分離に貢献することにより、エネルギー多消費型工業プロセスを革新する。

(4) 基盤アプリケーションの設計開発

ポスト「京」を有効に活用し、国家的に取り組むべき社会的・科学的課題の解決に資するアプリケーションを開発するため、本重点課題では4つの基盤アプリケーションを設定する。「京」で実効的な超並列計算の実績があり、本重点課題で共通に利用できる観点から、量子化学計算プログラム (NTChem, GELLAN)、分子動力学計算プログラム (MODYLAS)、第一原理計算プログラム (stat-CPMD) の4つを基盤アプリケーションとし、ポスト「京」での超並列計算で実効性が上がるように設計開発を行う。

5-6-3 重点課題⑤実施体制について

・代表機関：分子研，分担機関：10 機関

(名大×2，東大×2，神戸大，理研，物材機構，岡山大，北大，早大)

課題実施者 11 名，博士研究員 21 名，事務局 2 名+補助者 1 名

・協力機関：60 機関，内企業 19 社

実施体制を図1に示す。

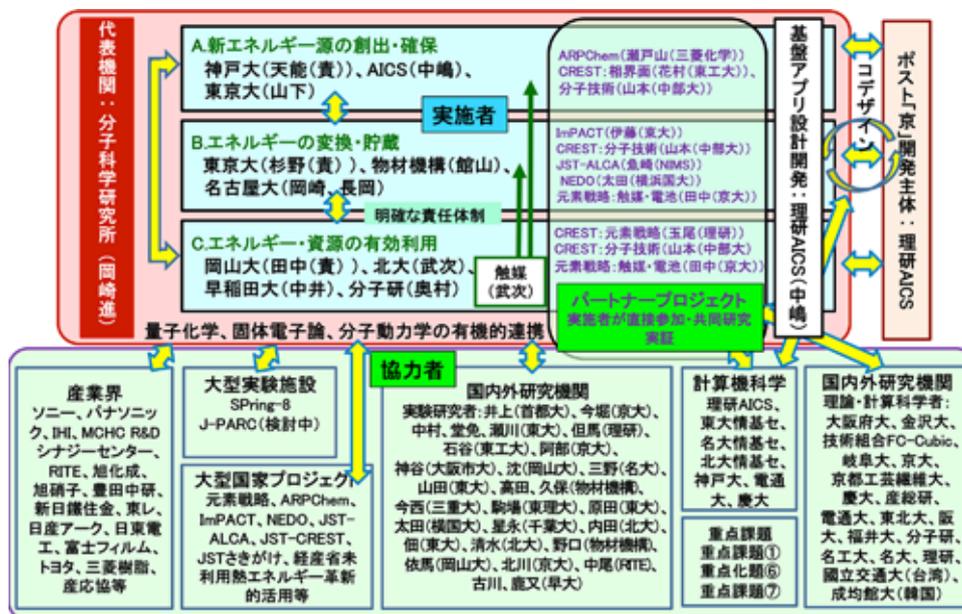


図1 実施体制

5-6-4 平成 28 年度の活動について

平成 28 年度は、平成 26 年度と平成 27 年度の「調査研究・準備研究」を経て、本格実施（4 年間）を開始した。4 つの基盤アプリケーションを中核に研究開発を進めており、基幹機能の開発と「京」を活用して先行的成果を幾つか創出することができた。また、11 月には触媒元素戦略研究との一層の連携を求めて第 1 回連携推進ワークショップを、12 月には第 3 回公開シンポジウム（東京大学武田ホール）を開催し、他プロジェクトとの連携、研究成果の公開や研究計画について議論を行った。

5-6-5 今後の課題と取組みについて

本プロジェクトでは、前述のように、ポスト「京」に向けたアプリケーションプログラムを開発することが求められており、基盤アプリケーション 4 本をベースに幾つかのシミュレータを開発していく。また、アプリケーションの実証のため応用研究も行う。更に、開発したアプリケーションのアカデミア・産業界への普及や、その利用人材の育成も行っていく計画である。今後の本格実施フェーズにおいて、海外の同様なプロジェクトに比して、我が国の国際競争力強化の源泉となる科学技術の創生を目指して邁進していきたい。ご支援の程よろしく申し上げます。

5-7 最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム (文部科学省)

文部科学省は、平成20年度より拠点形成事業として、「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」(以下、光拠点事業)を進めている(<http://www.photonfrontier.net/>)。本事業は「ナノテクノロジー・材料、ライフサイエンス等の重点科学技術分野を先導し、イノベーション創出に不可欠なキーテクノロジーである光科学技術の中で、特に、今後求められる新たな発想による最先端の光源や計測手法等の研究開発を進めると同時に、このような最先端の研究開発の実施やその利用を行い得る若手人材等の育成を図ることを目的としている。具体的には、光科学や光技術開発を推進する複数の研究機関が相補的に連結されたネットワーク研究拠点を構築し、この拠点を中心にして(1)光源・計測法の開発;(2)若手人材育成;(3)ユーザー研究者の開拓・養成を3本柱とする事業を展開している。

分子科学研究所は、大阪大学、京都大学、日本原子力研究開発機構とともに、「融合光新創生ネットワーク」と題したネットワーク拠点を形成している(<http://www.c-phost.jp/>)。本年度で9年目を迎えるが、これまでにこの拠点を舞台に、世界の光科学を牽引する多くの素晴らしい研究成果や人材が生み出されてきた。なお、この他、東京大学、理化学研究所、電気通信大学、慶応義塾大学、東京工業大学によって構成される「先端光量子アライアンス」と題されたネットワーク拠点が形成されており、これら二つの異なる拠点間の交流も進んでいる。

平成28年度の分子科学研究所における活動内容を以下にまとめる。

(1) 光源要素技術の開発

超高精度量子制御技術の開発では、強相関・極低温リユードベリ原子集団における1フェムト秒周期の超高速・多体電子ダイナミクスをアト秒精度で観測・制御する新しい光技術を開発することに成功した [*Nat. Commun.* **7**, 13449 (2016)]。また、時空間コヒーレント制御に有効と期待される京都大学の野田進教授のフォトニック結晶レーザーの導入に向けて、野田グループとの研究交流を推進した。

深紫外や中赤外領域における新しい超短光パルス発生技術の開発では、フェムト秒の時間スケールで振動する光電場について、アト秒の参照光パルスを用いることなく、計測したい光電場そのもので、電場振動を計測することに成功した。

マイクロドメイン制御に基づく超小型高輝度高品位レーザーの開発では、スイスETHとの共同研究において、2.2 μm 波長域における2サイクル光を繰り返し100 kHz および出力9.1 W で発生させることに成功した [*CLEO* 2017]。

時空間分解顕微分光技術の開発では、円偏光二色性計測のための新たな手法として、従来法でしばしば問題となる直線偏光二色性信号の混入を大幅低減する方法を開発し、顕微分光に組み込むことに成功した [*Sci. Rep.* **6**, 35731 (2016)]。

(2) 人材育成・施設供用

人材育成では、光と原子分子の相互作用に関する基礎学術面での教育を担当し、上述の光源要素技術開発業務への大学院生の参加を通じて、我が国の光科学の将来を担う人材育成に貢献した。その他、大森教授が中国・山西大学・量子光学国家重点実験室において光と原子分子の相互作用に関する講義を行った。岡本教授が、台湾の国立交通大学で光科学に関する講義を行った。平等准教授はスウェーデン王立研究所において博士論文の審査を行った。また、藤准教授は、マックスプランク量子光学研究所およびケベック大学州立科学研究所において、光科学に関するセミナーを

行った。さらに、École Normale Supérieure（フランス）・IISER Kolkata（インド）・グラスゴー大学（英国）・Chimie ParisTech（フランス）からの短期留学生、および山西大学・量子光学国家重点実験室（中国）の若手常勤講師を分子研に受け入れることによって、日本の光科学のレベルを海外の若手に周知し、光科学を支える国際的な人材育成に貢献した。藤准教授は、香川大学から博士課程の学生1名を3か月受け入れ、教育や研究指導を行った。一方、平等准教授はソニー（株）より2名の研究員を半年間受け入れ社会人の再教育を実施した。また、各々のPIが総研大生の教育や研究指導、総研大における講義や特別セミナーでの講演を行った。

施設共用では、超高精度光干渉計を奈良先端大・ストラスブール大学（フランス）・ハイデルベルグ大学（ドイツ）・オクスフォード大学（英国）・インスブルック大学（オーストリア）・浜松ホトニクス（株）との協力研究の資源として提供し、多体系の量子コヒーレンスを観測・制御する新しい光科学技術の推進に貢献した。同様に、走査型近接場光学顕微鏡をグラスゴー大学（英国）・早稲田大学・大阪大学・大阪府立大学との協力研究の資源として提供し、ナノスケールでの局在電場増強の解明に貢献した。また、コヒーレントX線発生、アト秒発生に重要なモノサイクル中赤外光発生に重要な大口径擬位相整合素子を独MPQ・独DESY・スイスETH・仏Neel Institute・スペインICFOなどに協力研究の資源として提供した。一方、分子研で構築した広帯域波長可変光源を東京大学に開放し連携に貢献すると共に高輝度マイクロチップレーザーを理化学研究所、及び名古屋大学に高出力テラヘルツ波発生にかかる協力研究の資源として、また核融合研究所には核融合プラズマのコンプトン散乱計測の協力研究の資源として、さらに基礎生物学研究所には新たなレーザー材料を脳内イメージング及び脳の光刺激にかかる資源として提供した。

本ネットワークにおける共用研究の推進への寄与を目的として、大森教授が浜松ホトニクス（株）と協力して、第1回先端フォトンクス国際シンポジウム（The 1st International Symposium on Advanced Photonics in Hamamatsu = iSAP Hamamatsu）を開催した。同様に大森教授が理研の緑川克美博士と協力して、第13回エクストリームフォトンクス研究会を開催し、東西拠点の連携に貢献した。平等准教授が中心となり、第5回および第8回レーザー学会「マイクロ固体フォトンクス」専門委員会（第8回日本燃焼学会レーザー点火研究委員会を兼ねる）を開催した。

5-8 実験と理論計算科学のインタープレイによる触媒・電池の元素戦略研究拠点 Elements Strategy Initiative for Catalysis and Battery (ESICB) (文部科学省)

平成24年度に開始した「元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>」は、平成28年度で5年目を終えようとしており、当初10年計画のちょうど折り返し点を迎えた。本プロジェクトは磁石材料、触媒・電池材料、電子材料、構造材料の4領域から構成され、その中で触媒・電池材料領域は京都大学に研究拠点を置いており、分子科学研究所は電子論グループの連携機関として参画している。本プロジェクトのミッションは、汎用元素を利用した高性能な触媒と二次電池の開発である。ここでは昨年度分子研リポートに報告して以降の研究拠点の活動を概括する。

本プロジェクトは、2年前の中間評価を受けて、触媒・電池分野の中でもこれまでも進めてきた自動車排ガス浄化触媒とナトリウムイオン電池の開発を研究ターゲットとして、より先鋭化させることとなった。

最近の外部向け事業としては、「公開シンポジウム」が平成28年3月1日に第8回、10月31日に第9回がともに京大桂キャンパスにて開催され、それぞれ100名近くの参加者を得た。また、本プロジェクトで活動している博士研究員の講演を中心に公開で開催している「次世代ESICBセミナー」も、この1月で8回を数えている。さらに内部的な研究交流会として「触媒・電子論合同検討会」「電池・電子論合同検討会」を年2回ずつ開催し、実験と理論研究の交流を促進しながら、研究開発を推進している。合同検討会では実験・理論双方から、研究の進展の報告が行われ、ポスター発表による議論がされている。また「電子論検討会」を電子論グループの主催で開催し、実験分野における最新の話題を受けながら、理論研究として行うべき課題の抽出に努めている。この検討会は、参加者全員の合宿形式で行い、実験・理論間の共同研究の醸成を図ってきている。平成28年12月にホテルコンコルド浜松を会場として3回目を開催したが、最近、その成果が形になって表にでてきたところである。さらにESICBコロキウムとして、この分野における内外の著名な研究者を招へいた講演会も随時開催しており、現在で13回目を迎えている。

このようにプロジェクト内外の研究交流を積極的に行っており、実験と理論のインタープレイについては、成果として実験と理論の共著の論文も多く出てきている。今後、触媒・電池開発を先導する理論計算科学の役割をより一層前面に押し出すことが強く期待され、この分野における理論計算の役割の重要性が高まってくるものと考えられる。

5-9 分子科学国際共同研究拠点の形成

分子科学研究所は、創設以来、多くの国際共同研究を主催するとともに、外国人客員教授を始めとする優れた外国人研究者を計画的に受け入れて国際共同研究事業を推進し、国際的に開かれた研究所として内外から高い評価を得ている。近年、科学研究のグローバル化が急速に進むとともに、インドや東南アジアを含む広い意味での東アジア地区の科学研究も欧米追随ばかりでなく活性化しており、分子科学研究所においても、21世紀にふさわしい新たな国際共同研究拠点を構築していくことが必要となっている。このような状況の中、2004年度（平成16年度）の法人化の機会に分子科学重点分野を定めて国際共同研究の輪を広げる試みを開始し、その後、日本学術振興会、JENESYS（外務省）、JASSO（日本学生支援機構）、総合研究大学院大学等の各種支援も受けながら、自然科学研究機構・国際学術拠点形成事業や分子科学アジアコア多国間国際共同事業などを実施し、欧米及びアジア地区での国際連携を強化しつつある。さらにアジア拠点と欧米ネットワークを有機的に接続することによって、アジアと欧米を区別することなくグローバルな研究活性化と新しいサイエンスの出現が期待されており、今後、その方向に向けて分子科学研究所が活動していく必要がある。

そこで、平成24年度に国際共同の在り方を大きく見直し、平成25年から外国人研究者に関わる諸手続や渉外事務を担当する専門員（現在はURA）を雇用し、国際的に分子科学研究所の存在感を示せるようなシステム作りを始めている。現在、以下のような財源を利用して国際共同を活性化しているが、それぞれの財源の制約に合わせた国際共同研究事業を個々に行うのではなく、分子科学研究所として自由度の高い国際共同研究体制をアジアと欧米を区別することなくグローバルに構築しながら各種財源を混合して実施するように工夫している。なお、ここでは3章に記述のある岡崎コンファレンス、ミニ国際シンポジウム、アジア連携分子研研究会、総研大アジア冬の学校、外国人客員教授については触れない（以下の国際共同研究事業の財源を一部使っているものもある）。

5-9-1 国際共同研究事業の財源

(1) 自然科学研究機構「戦略的国際研究交流加速事業」

本事業は、各機関が海外トップクラスの研究機関との国際共同研究を発展させる、あるいは新たに開始するための人的相互交流を支援するもの。特に、各機関が国際共同研究の核となるための、優れた外国人研究者の招へい、将来の国際共同研究の中核を担う若手研究者・大学院生の海外派遣及び海外からの受入れ、海外の先駆的研究者と機構所属の若手研究者との交流、等を推奨する。これにより、持続性のある国際交流関係を構築・強化し、機構における研究の国際競争力の向上を目指す。

【タイプA】海外トップレベル研究機関との国際研究交流の加速

国際共同研究を実施中または実施予定の海外研究機関等から、優れた外国人研究者を招へいする、若手研究者・大学院生を受入れる、あるいはこれらの機関に若手研究者（ポスドク・大学院生を含む）を派遣することにより、相手方機関との間で人的交流を活性化させ、国際的な研究交流を加速させるもの。

分子科学研究所として「欧米の学術協定相手機関を中心とした国際共同加速事業（H28-H30）」が採択。

欧米を相手とするIMS-IIP事業や共同研究を支援。

(2) 自然科学研究機構「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」

自然科学分野において、国内外の大学や研究機関との幅広い連携による共同研究を推進し、異分野連携による新たな学問分野の開拓や、自然現象シミュレーションや新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を構築し、分野融合型や国際的共同利用・共同研究拠点を形成することを目的とする（5-12参照）。

【国際ネットワーク型研究加速】

シミュレーション技術や新しい計測技術の開発を生かし、複数の海外機関との連携・ネットワーク化により、創造的研究活動を推進する拠点形成を目指すもの

分子科学研究所として「分子観察による物質・生命の階層横断的な理解（H28-H33）」が採択。

欧米との国際共同研究と、アジアを相手とする IMS-IIPA 事業、分子科学アジアコア多国間国際共同事業、共同研究等を支援。

(3) 総合研究大学院大学「国際連携推進事業」

機能強化構想の一部として「国際連携教育研究環境の創出」を掲げ、また第3期中期目標において「国際的に通用する研究者人材の育成」を図り、「修了生を核とした国際的研究者コミュニティの形成」を目指す。学術交流協定の締結、ダブルディグリー制度の構築など、共同教育プログラムの開発や、将来の学生交流（受け入れ及び派遣）を視野に入れた国際的な学術交流の促進に寄与することを目指す。

【II. 海外学生・研究者招聘事業】

共同研究・共同セミナー等を開催・実施するために、海外より学生・研究者を招聘する事業。総合研究大学院大学の教育プログラムに資する事業、海外で活躍する修了生と連携する具体的な取り組みが含まれている事業については、これまでの実績を踏まえ重点的に支援する。

分子科学研究所として「分子科学二専攻合同・アジアインターンシッププログラム（H28）」が採択。

アジアを相手とする IMS-IIPA 事業を支援。総合研究大学院大学物理科学研究科と東南アジア各国の主要大学と締結している研究教育交流協定（チュラロンコン大学とのデュアルディグリー：複数学位制度も含まれている）に基づく IMS-IIPA 事業という位置付けになっている。

(4) 理化学研究所「分子システム研究」（共同研究）

分子科学研究所との共同研究課題「分子間相互作用系の局所電子状態解析（H24-H28）」が採択。

欧米、アジアを相手とした UVSOR 施設利用の国際共同等を支援。

(5) 分子科学研究所経常経費

以上の(1)～(4)はそれぞれの枠組みでの種々の制約があり、運用できないものがあるため、研究所の経常経費から補填し運用している。例えば、半年以上滞在する外国人インターン生の支援は以上の枠組みでは困難なため、国内の特別共同利用研究員（以前の受託院生）に対する RA 雇用と同基準での支援を行っている。

5-9-2 分子研国際インターンシッププログラム（IMS-IIP）

それぞれの外部資金に合うように別々に実施してきた、院生を主なターゲットにした研修生（インターン）制度を見直し、大きな枠組みで研究所が主導して実施する基幹プログラムとして位置付ける方向で平成24年度に見直した。それを受けて平成25年度より、分子研国際インターンシッププログラム（International Internship Program: IMS-IIP）として事業化し、共著論文を書けるまで滞在して研究することのできる目安として半年間前後の中長期の招へい計画を主な対象として実施している。なお、アジア分については次節に詳細を記述したが、IMS-IIPA（アジア版 IMS-IIP）と呼ぶことでアジア地区を重視した分子研独自のスカラシップがあるように見せた上で、提携研究機関・提携大学を中心に候補者の推薦を依頼している。なお、半年以上の研修生については国内分と同一の制度に基づき特別共同利用研究員（受託院生に相当する身分）として受け入れるとともに RA 雇用して給与を支払っている。半年以内の研修生

については国内では共同利用者に相当する国際協力研究員として滞在費の補助を行っている。外国人の場合、共同利用研究者宿舎の中長期利用が可能である。

欧米及びアジアの各提携研究機関・提携大学に候補者の推薦依頼をする際には、例えば、のべ12ヶ月・人という総枠を与え、数名の推薦を依頼する形を原則としている（のべ12ヶ月だと半年滞在者2名とか4ヶ月滞在者3名の推薦が可能。ただし、滞在は3ヶ月以上という条件を課す）。各提携先にのべ何ヶ月・人の総枠を与えるかは実績を判断しながら増減している。毎年、優秀な候補者（院生と若手研究者を合計して考える場合と若手研究者は別枠とする場合がある）を推薦してくれている提携先へは先方の希望に応じて総枠を拡げている。特に、欧米とインドの提携先では順調に枠が拡大している。その一方、逆のケースもあり、先方から推薦された者をそのまま受け入れるのではなく、現地あるいは Skype で面接選考をせざるを得ない提携先もある。特に、東南アジアでは、まだ、その段階にあるところが多い。

以上のような調整を継続しながら質の面でのレベルアップを図っているところであるが、量的な面でも、平成25年度は31名、平成26年度は39名、平成27年度は69名、平成28年度の実績は表にあるように53名の受入れを行えるまでに順調に拡大している。

	フランス	ドイツ	タイ	インド	マレーシア	中国	韓国	台湾	オーストラリア	イラン	オランダ	イギリス	米国	合計
国際交流提携先からの受入	5	1	8	3										17
その他共同研究による受入	2	1	6	2	1	12	3	3	1	2	1	1	1	36
合計	7	2	14	5	1	12	3	3	1	2	1	1	1	53

2016.1-2016.12

5-9-3 分子研アジア国際インターンシッププログラム (IMS-IIPA)

外務省の JENESYS 事業、分子研の EXODASS 事業を引き継ぐ形で平成27年度より IMS-IIPA 事業として運用している。JENESYS 事業、EXODASS 事業の各種制限を解消し、欧米を相手に実績のある IMS-IIP 事業と同じ基準で実施するようになったので自由度が増した。今ではアジアと欧米を分ける意味もなくなり IMS-IIP 事業として一括して扱っている。ただし、財源的には未だに区別が残っている。分子研はアジア地区で重点大学・拠点研究機関（タイのチュラロンコン大学・カセサート大学・マヒドン大学、マレーシアのマラヤ大学、シンガポールの南洋工科大学、インドの IISER Kolkata、中国科学院化学研究所、韓国科学技術院自然科学部、台湾中央研究院原子分子科学研究所等）を選び、MOU を直接、あるいは、総合研究大学院大学物理科学研究科を通して、締結しており、大学院生や若手研究者を一定期間招聘している。大学院生の場合は原則として5～6ヶ月、若手研究者の場合は1～6ヶ月滞在し、ホスト研究室に所属して国際共同研究を担ってもらう。分子研での研究を体験して、総研大への入学を希望する学生が毎年数名いるほか、分子研にポスドクとして戻ってくる学生もおり、分子研・総研大の研究力強化と国際化に寄与している。今後はデュアルディグリー制度などとの組み合わせによって、さらに魅力的な制度となるよう改良していく予定である。この一年の実績は上記 IMS-IIP 事業の実績に含まれている。

5-9-4 短期外国人研究者招へいプログラム

これまで分子科学研究所では、国内の共同利用研究者と同様、1、2週間程度の滞在（年通算では1ヶ月程度になるケースもある）で施設利用研究を実施する枠組みがなかった。そのため、短期外国人研究者招へいプログラムを設定し、中部国際空港を起点として、国内研究者と同様、分子科学研究所に滞在中の滞在費を支援することにした。海外の所属機関と中部国際空港の間の旅費については原則、支給しないが、財源によっては支給が前提のものもあるため、LCC等の利用によって国内旅費より低額になるケースなどで例外的に支給することもある。現在のところ、施設利用のすべてにおいて、直接、海外からの申請を認めているわけではなく、UVSOR施設のように国際的に見て競争力のある設備を利用した研究に限られているため、欧米やアジアでも中国、韓国、台湾のような科学技術が進んでいる国の研究者を対象としている。なお、研究者に随行して共同研究に参加する院生はIMS-IIP事業の短期分として中長期分に合算してカウントすることとしている。

一方、国際協力研究については、海外からの直接申請ではなく、研究所内の教員による国際共同研究の提案を受け、所内委員による審査を経て①海外の教授、准教授クラスの研究者の短期招へい、②若手外国人研究者の短期招へいなどが「分子科学国際共同研究拠点の形成」の主要プログラムとして実施されていた。その実績は平成16年度7件、平成17年度10件、平成18年度12件、平成19年度10件、平成20年度9件、平成21年度12件、平成22年度13件、平成23年度13件、平成24年度11件である。

平成25年度より様々な財源をもとに短期外国人研究者招へいプログラムを始めることで、従来の国際協力研究に加え、国際施設利用（協力的研究であり、単なる設備利用はない）にも拡大した結果、平成25年度35件、平成26年度31件、平成27年度40件と推移しており、平成27年10月から平成28年9月までの1年間は45件で、今やIMS-IIP事業と合わせて分子科学研究所の国際的な存在感を高めるプログラムとなっている。

国際共同研究

45件（2015.10–2016.9 実施状況）

代表者	研究課題名	相手国
秋山 修志	共同研究について打合せ	台湾
飯野 亮太	Helicase の1分子計測についての打ち合わせ	シンガポール
飯野 亮太	V-ATPase・ATP合成酵素研究の打ち合わせ	イギリス、日本
飯野 亮太	超解像蛍光顕微鏡についての打ち合わせ	アメリカ
飯野 亮太	電子顕微鏡トモグラフィーについての打ち合わせ	イギリス
飯野 亮太	リニア分子モーターの改変についての打ち合わせ	アメリカ
江 東林	Bio-Inspired Materials: From Low to High Dimensions	中国
江 東林	Pore Size and Pore Environment Design in Metal–Organic Frameworks	中国
江 東林	Redox Reactivity and Charge Transport in Microporous Metal–Organic Frameworks	アメリカ
江原 正博	Physical Chemistry, Heterogeneous Catalysis, Dye Solar Cell, Alternative Energy	タイ
江原 正博	機能性金属微粒子を利用したハイドロゲルマイクロフォンに関する研究	中国
江原 正博	分子のアナポールモーメントに基づくパリティ・バイオレーションに関する理論研究	カナダ
江原 正博	固体表面触媒における結合活性化の理論解析	タイ
岡本 裕巳	Near-Field Imaging of Chiral Plasmonic Nanostructures and Ultrasensitive Chiral Detection	イギリス
奥村 久士	TDP43 のアミロイド繊維形成のシミュレーション	台湾

加藤 晃一	NMR と計算科学的アプローチによるマルチドメインタンパク質の構造ダイナミクスの研究	韓国
加藤 晃一	NMR 法による抗菌ペプチドの立体構造解析	タイ
加藤 晃一	超高磁場 NMR を活用したタンパク質翻訳後修飾の研究	韓国
加藤 晃一	NMR を利用した N 型糖鎖の立体構造解析	ドイツ
加藤 晃一	Structural Basis of Functional Proteins for Understanding Their Working Mechanism Using Structural Biology and Biophysical Techniques	タイ
加藤 晃一	超高磁場 NMR を活用したタンパク質翻訳後修飾の研究	韓国
解良 聡	金属基板上の機能性分子の吸着結合長測定	中国
解良 聡	分子ドナーアクセプタ界面の電子状態	ドイツ
解良 聡	有機二分子混合バルク接合の構造と電子状態	ドイツ
解良 聡	有機タンデム光電子デバイスの有機半導体の本性を活用した高性能化	中国
小杉 信博	Electronic Structure of 2D Silicon Layer on h-BN/ZrB ₂ (0001)	オランダ
小杉 信博	Feasibility Test of Soft X-Ray Absorption Spectroscopy Applied to Microfluidics Systems	ドイツ
小杉 信博	Nano-Scaled Chemical Redox on LLNMO High-Capacity Cathode Materials	台湾
小杉 信博	The Effect of the Oxygen Vacancy at Au/CuO _x /Silicon Interface on Resistive Switching Memories	台湾
小杉 信博	細胞および皮膚への薬剤の取り込みの研究	ドイツ
小杉 信博	軟X線吸収スペクトルによる水中のナノダイヤモンドの電子状態解析	ドイツ
小杉 信博	軟X線吸収スペクトルによる水中の二酸化炭素の電子状態解析	フィンランド
斉藤 真司	イオン液体の構造とダイナミクスの理論研究	アメリカ
鹿野 豊	ナノデバイスを用いた量子情報処理技術の実装・様々な技術的課題に対する量子情報科学の応用・複雑性と計算可能性に関する根源的な問題の追究	アメリカ
鹿野 豊	量子情報理論の実装	カナダ
平等 拓範	Development of New UV Nonlinear Crystals	フランス
平等 拓範	マイクロチップレーザーの開発 (セミナー, 研究打合せ)	ロシア
平等 拓範	固体レーザーの開発 (セミナー, 研究打合せ)	オーストリア
平等 拓範	固体レーザーの開発 (セミナー, 研究打合せ)	台湾
田中 清尚	ARPES Studies of Hole Doped Transition Metal Dichalcogenides (W _{1-x} Ta _x Se ₂ and Mo _{1-x} Ta _x Se ₂)	韓国
田中 清尚	High Resolution Photoemission Studies of the Predicted New-Type Weyl Semimetal MoTe ₂	中国
田中 清尚	VUV Spectroscopy for the Inorganic Materials Doped with Lanthanide Ions	オランダ
藤 貴夫	高強度赤外パルスレーザーの開発	オーストリア
古谷 祐詞	メリビオース輸送タンパク質の赤外分光測定	スペイン
横山 利彦	Effect of Carbon Substitution on the Magnetic Properties of Nano-Architectural ZnO	台湾

5-9-5 分子科学アジアコア多国間国際共同事業

分子科学研究所では、平成18年度より平成22年度までの5年間にわたり日本学術振興会・アジア研究教育拠点事業（以下「JSPS アジアコア事業」という。「物質・光・理論分子科学のフロンティア」を展開してきた。JSPS アジアコア事業においては分子科学研究所（IMS）、中国科学院化学研究所（ICCAS）、韓国科学技術院自然科学部（KAIST）、台湾中央研究院原子分子科学研究所（IAMS）を日本、中国、韓国、台湾の東アジア主要3カ国1地域の4拠点研究

機関と位置づけ、また4拠点研究機関以外の大学や研究機関の積極的な研究交流への参加を得て、互いに対等な協力体制に基づく双方向の活発な研究交流を進めることができた。平成23年度からは上記JSPSアジアコア事業の後継として、分子研独自の予算によるIMSアジアコア事業「東アジアにおけるポスト・ナノサイエンスを指向した分子科学研究」(分子科学アジアコア多国間国際共同事業)を実施している。これは上述のJSPSアジアコア事業によって醸成したIMS-ICCAS-KAIST-IAMS相互のパートナーシップをさらに発展させ、研究者交流を深めるためのプラットフォーム的プロジェクトである。とくに平成24年度からは東アジアとの学術交流は、国内研究機関との学術交流や共同利用と比較して時間的にも予算的にも大きな差異がないことから、東アジア地域との学術交流・研究会開催は原則として通常の共同利用におけるアジア連携分子研研究会申請において発展的に取り扱うようになった。また、研究者交流もIMS-IIPA事業や短期外国人研究者招へいプログラムで取り扱われるようになっており、分子科学アジアコア多国間国際共同事業として特に区別する意味が失われつつある。

最近の実績として、平成27年1月中旬に総研大アジア冬の学校との連携のもと、上記本事業ホスト国に加え、ひろくアジアからの参加者を迎えて「The Winter School of Sokendai/Asian CORE Program “Research and Its Challenges in Molecular Science: Fundamentals and State-of-the-Art”」(<http://www.ims.ac.jp/aws14/index.html>)を開催した。平成28年2月にはICCASのホストにより北京で「2016 Winter School of the Asian Core Program “Molecular sciences for Energy, Environment, and Life”」が開催され、日本・韓国・中国・台湾から100人超の参加者があった。今後、2年毎の開催とすることが本事業に関わるホスト間の会合で申し合わされた。次回はKAISTのホストにより平成29年度に開催される見込みである。

5-10 研究大学強化促進事業（文部科学省）

「研究大学強化促進事業」は文部科学省の平成 25 年度から 10 年間の事業であり、(A) 研究戦略や知財管理等を担う研究マネジメント人材群（所謂，URA：University Research Administrator）の確保・活用と (B) 集中的な研究環境改革による大学等の教育研究機関の研究力強化のための支援事業である。

自然科学研究機構では、機構本部に研究力強化推進本部（担当理事が本部長）、5 研究所に研究力強化戦略室が設置され、それぞれ研究マネジメント人材（自然科学研究機構では年俸制の特任教員、特任研究員、特任専門員の雇用を可能にした）を配置し、研究力強化戦略会議（議長は機構長。理事、5 所長、5 副所長がメンバー）の下で一体的に活動することになった。なお、研究力強化戦略室の室長は研究力強化戦略会議メンバーである副所長（分子研の場合は研究総主幹）を機構長が指名する。

自然科学研究機構では、研究力強化のために①国際共同研究支援、②国内共同研究支援、③広報、④研究者支援（外国人、女性、若手）の 4 本柱を立てている。戦略室の中に広報機能が入ることになったため、分子研では広報室は戦略室に一本化し、従来の広報室長は戦略室副室長として、③に関する研究マネジメント体制を考えることになった。また、これまでの史料編纂室機能は研究評価・研究企画に利用すべく IR 資料室的機能を持たせて戦略室に含めることにし、室長は評価・企画を⑤として、①②④⑤の研究マネジメント体制を考えることになった。所長は、戦略室の支援によって、より広い見地からの研究力強化の戦略を立てる。

平成 28 年度は昨年度の活動に引き続き、以下の活動を行った。

- ・ 研究所の研究力強化のための評価・提言を戴いた。

運営顧問

2016 年 12 月 7 日

菊池 昇（株式会社豊田中央研究所 代表取締役所長）

晝馬 明（浜松ホトニクス株式会社 代表取締役社長）

瀧川 仁（東京大学物性研究所 所長・教授）

松本吉泰（京都大学大学院理学研究科 教授）

外国人運営顧問

Peter J. Rossky 教授

2017 年 3 月 13 日 -14 日

- ・ 国際インターンシップ生の受入を継続して行った（MOU に基づくものはフランス 5 名、インド 2 名、タイ 7 名）。
- ・ 研究所ホームページ更新、アクセス解析を行った。
- ・ ヨーロッパ、アジアとの連携強化のため、MOU 提携大学等での視察を行った。

2016 年 6 月 ドイツ：ベルリン自由大学、物質エネルギーヘルムホルツベルリンセンター

2016 年 6 月 タイ：カセサート大学、チュラロンコン大学、マヒドン大学

2017 年 1 月 フランス：フランス国立パリ高等化学学校

5-11 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 (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「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」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「分子観察による物質・生命の階層横断的な理解」という6年（平成28～33年度）計画の事業を申請し、採択された。その内容の概略は、以下の通りである。

従前の分子観測と分子理論は、分子そのものの特性を描き出すことで分子の多様な構造と機能を解明することに大きく寄与したが、ミクロとマクロの間で起こる分子システムに特徴的な挙動を観察し、それを解釈しようという視点が重要になりつつある。従来の分子観測法・理論から一歩踏み出した、新しい発想の計測実験手法、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開拓することが必要となっている。それによって、さらに新たな物質機能の開拓、生命活動の根源を探るための新たな方法論を提供することも期待される。本事業ではこの観点に立ち、分子科学研究所で実績のある分子計測法と分子理論の蓄積を元に、先端的な分子観察法と解析手法、理論・シミュレーション技法を一体的に開発する。分子観察法の開発で実績ある国内外主要研究機関との共同研究（国内外の関連研究機関からのインターンシップ受入れ等を含む）を行い、また物質科学と生命科学への利用の観点から連携ネットワークを創出し、分子観察による階層横断的な自然の理解を加速することを目的とする。

平成28年度は、これらのコンセプト実証のための測定手法と装置の設計を開始するとともに、計測技術確立のための試料作製に取り組んでいる。計算科学の立場からは、階層的な構造をプログラムできるよう、検討を開始した。また、計測装置の中で分子が電磁場と相互作用する際に起きうる現象について、理論的に妥当なモデルを構築するための計算を進めている。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、基礎生物学研究所と協力して研究会を3月に開催することとした。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行った。