

2-13 ナノサイエンス支援

2-13-1 ナノサイエンス支援「分子・物質総合合成・解析支援プログラム」による協力研究・施設利用について

分子科学研究所では文部科学省のナノテクノロジー総合支援プロジェクトを受託し、その一環として、分子スケールナノサイエンスセンターや関連する研究系を中心として、ナノ物質創製・物性評価・構造決定・ナノスケール分子観察・分子物質操作加工などを行うための10種の装置群の開放と理論計算支援のプログラムを実行している。今年度は、利用申請課題数も130件を超え、多くのナノサイエンス研究者に参加して頂いている。18年度から時空間分解近接場光学顕微鏡が共同利用に供され、ナノ構造観察・分光特性評価の他、動的性質の測定が可能になった。

表1に各装置群とプログラムを示す。支援は、担当研究者と共に研究を進めてゆく協力研究と、装置に関する十分な知識と経験を有する研究者が随時の申し込みによって当該装置を利用する施設利用の何れかの申し込みを通して行われる。研究所ホームページ (<http://www.ims.ac.jp/joint/>)にある公募要領に沿って通常の共同研究と同じように年2回の公募を行い、分子・物質ナノサイエンス支援実行委員会で申請内容を審査し採択課題を決定している。また、施設利用は随時実行し機動性を高めている。顕微鏡関係の施設利用は、学、産、官を問わず増加している。

表1 支援装置・プログラム一覧

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
分子電子素子のための、素子作成と電気特性計測システム	ムービングウォールLB膜作成装置、マグネトロンスパッター、定フォトン照射装置、アルゴンレーザー、高倍率高感度CCDカメラ付金属顕微鏡、極低温真空プローパー、微少電流計測システム、点接触電流イメージング原子間力顕微鏡等を用いた分子電子素子の作成と、その電気特性の計測が可能である。	小川琢治教授	分子スケールナノサイエンスセンター
分子電子素子のための分子合成の自動化システム	全自動化しないと合成が困難な分子を全自動合成装置で合成する。	小川琢治教授 永田 央助教授	
時空間分解近接場光学顕微鏡	開口型近接場光学顕微鏡に超短パルスレーザーによる時間分解。分光測定系等を組み合わせ、光学測定によるナノ構造観察・分光特性評価の他、動的性質の測定を行う。	岡本裕巳教授	分子構造研究系
光誘起反応観測装置	レーザーと極低温走査型トンネル顕微鏡を組み合わせ、光による分子構造の変化やレーザー誘起された試料表面の強電磁場による変化の観測の支援を行う。共鳴ラマン(時間分解)分光器および極低温走査型トンネル顕微鏡単体としての使用も可能である。	西 信之教授	電子構造研究系
ナノクラスター飛行時間型質量分析装置	金属クラスターなど種々のクラスターを適切な方法(ESI, LDI, MALDI, EI)によってイオン化し、その質量を最高質量10万Daの範囲で計測する。	佃 達哉助教授	分子スケールナノサイエンスセンター

分子結合状態解析システム	MicroESCA：必要とする微小領域に絞れるX線源を用いたX線光電子分光装置であり，ナノサイエンスに必須のナノ領域の分子の結合状態を診断する装置。	横山利彦教授	分子構造研究系
	920MHzNMR：現在利用可能な最高の分解能を誇る核磁気共鳴装置。C/Hプローブ，HCNプローブによる ¹ H核， ¹³ C核の溶液試料測定に対応。平成17年後期より固体試料（ ¹³ C核）測定を試行。	魚住泰広教授	分子スケールナノサイエンスセンター
高感度磁気物性測定装置	振動式高感度磁化率測定装置（RSO）を装備した，微量試料用7テスラ超低磁場連続低温制御および温度スイープ型磁気物性測定装置。	西條純一助手	電子構造研究系
分子設計用大型計算支援プログラム	大型コンピューターを用いた理論計算によって，分子設計および生成物のスペクトル予測を行い，有機合成の指針を与えるための支援プログラム。専門家の適切な指導により，大型分子設計の理論計算手法を修得する。	永瀬 茂教授	理論分子科学研究系
電子顕微鏡	300kV透過型分析電子顕微鏡（EELS装置，EDS装置付TEM），電界放出型走査電子顕微鏡（SEM），集束イオンビーム加工観察装置（FIB）による構造解析・分析。	西 信之教授 佃 達哉助教授	電子構造研究系 分子スケールナノサイエンスセンター

2-13-2 2006年度の実施状況（1月31日まで）

(1) 協力研究

課 題 名 (前期)	代 表 者
高共役 分子修飾電極の作成と評価	愛媛大学総合科学研究支援センター 宇野 英満
メゾメゾ結合ポルフィリン多量体を基軸とした分子素子開発	京都大学大学院理学研究科 大須賀篤弘
混乱型拡張ポルフィリンの合成	九州大学工学研究院応用化学部門 古田 弘幸
有機酸とアミノ酸からなる集合体のキャラクタリゼーションと応用	愛媛大学工学部応用化学科 渡辺 裕
ナノギャップ電極を用いたナノ構造物の電気伝導測定	(独)物質・材料研究機構 長谷川 剛
導電性潤滑剤の電気物性の研究	住鋳潤滑剤(株)開発センター調査・解析グループ 児玉 竜二
制御された金属ナノ構造におけるプラズモンの空間特性	北海道大学電子科学研究所 三澤 弘明
金ナノ微粒子膜の近接場光学顕微鏡による光学的測定	(独)物質・材料研究機構，筑波大学大学院数理工学物質科学研究科 北島 正弘
シソフィランによるナノ組織体の近接場分光	科学技術振興機構 沼田 宗典
分子素子としての光合成系膜タンパク質/色素複合体の基板上へのパターニングによる組織化とその評価	名古屋工業大学 南後 守
結晶成長により作製した量子構造上への脂質膜の形成	名古屋大学大学院工学研究科 宇治原 徹
ロジウム表面上の亜酸化窒素分子の吸着配向と共存する一酸化炭素の影響のSTM観測	北海道大学触媒化学研究センター 松島 龍夫
フォトミック反応を用いたナノ光素子の基礎研究	九州大学大学院理学研究院 関谷 博
有機金属ナノクラスターの創製：構造と機能制御	愛知教育大学教育学部 日野 和之
導電性基板上へ固定化したナノ粒子・ナノ薄膜の高分解観察	東京大学大学院理学系研究科 米澤 徹
dendリマー分子カプセル内包単分散金属ナノクラスターの合成と質量分析	神戸大学工学部機械工学科 田中 章順
SiC表面からのカーボンナノチューブ生成過程の研究	名城大学理工学部 丸山 隆浩
磁性遷移金属錯体の構造物性	慶應義塾大学理工学部 秋津 貴城
高周期元素の特性を活かした新規ナノスケール分子の開発	京都大学化学研究所 時任 宣博
金属ナノクラスターの分子設計および機能発現	近畿大学理工学部 藤原 尚

金属内包フラーレンの Prato 反応による化学修飾	筑波大学大学院数理物質科学研究科	赤阪 健
Ce@C ₈₂ の高選択的修飾	筑波大学大学院数理物質科学研究科	土屋 敬広
新規なナノスケール分子キャビティを活用した高反応性化学種安定化に関する理論研究	東京大学大学院理学系研究科	後藤 敬
スタンノールアニオン類の電子状態の解明とスタンノール骨格を主鎖に有する高分子化合物の物性探索	埼玉大学理学部	斎藤 雅一
開口フラーレン誘導体(穴のあいたフラーレン)への小分子封入・排出に関する理論的研究	名古屋大学大学院環境学研究科	岩松 将一
ナノサイズの分子の大規模計算	大阪府立大学理学部	麻田 俊雄
磁場配向膜を用いた強磁場 NMR による膜結合分子の構造と機能の解明	大阪大学大学院理学研究科	村田 道雄
海洋生物由来の生物活性ナノ有機分子の構造解析	北海道大学大学院薬学研究科	小林 淳一
超高磁場 NMR を用いたポリアセチレン誘導体の動的構造の研究	北海道大学大学院工学研究科	平沖 敏文
超高磁場固体 ¹⁷ O NMR 法のポリペプチドおよびオリゴペプチド構造解析への展開	東京工業大学大学院理工学部	黒木 重樹
920MHz 超高磁場 NMR 装置を用いたタンパク質・複合糖質の構造解析	名古屋市立大学大学院薬学研究科	山口 芳樹
電気化学析出法によって得られる化合物半導体薄膜のナノ構造観察	岐阜大学大学院工学研究科	吉田 司
新規な有機 FET の開発	東京工業大学大学院総合理工学研究科	西田 純一
DBC (ジベンゾクリセン) および周辺物質のトランジスタ特性計測	名古屋大学工学研究科	木村 真

課題名(後期)

代表者

導電性潤滑剤の電気物性の研究	北海道大学触媒化学研究センター	中越 修
高共役 分子修飾電極	九州大学大学院理学研究院	迫田 憲治
ナノギャップ電極を用いたナノ構造物の電気伝導測定	大阪大学大学院理学研究科	安達 清治
ベンゾポルフィリン類を用いた有機薄膜太陽電池の構築	北海道大学大学院薬学研究科	久保田高明
三次元マイクロ流体回路のナノ構造評価	名城大学理工学部	丸山 隆浩
分子素子としての光合成系膜タンパク質 / 色素複合体の基板上への組織化	名古屋市立大学大学院薬学研究科	坂田 絵里
カーボンナノチューブシートを用いた細胞工学	名城大学理工学部	丸山 隆浩
結晶成長により作製した量子構造上への脂質膜の形成	科学技術振興機構	沼田 宗典
微細電極基板上におけるパターン化モデル生体膜作製	岐阜大学大学院工学研究科	市瀬 圭吾
極端紫外光エッチングしたシリカガラスの形状評価	岐阜大学大学院工学研究科	B. R. Sankapal
制御された金属ナノ構造におけるプラズモンの空間特性	埼玉大学理学部	坂本 章
金属ナノ配列構造における局在プラズモン励起と表面増強ラマンの研究	埼玉大学理学部	森 和彦
シゾフィランによるナノ組織体の近接場分光	名古屋大学大学院工学研究科	宇治原 徹
ロジウム結晶表面上の亜酸化窒素分子の配向の STM による観測	名古屋市立大学大学院薬学研究科	栗本 英治
光異性反応を用いたナノ素子開発のための基礎研究	筑波大学大学院数理物質科学研究科	佐藤久美子
有機金属ナノクラスタの創製: 構造と機能制御	筑波大学大学院数理物質科学研究科	河野 孝佳
金属及びシリコンクラスタのサイズ評価	筑波大学大学院数理物質科学研究科	栗原 広樹
精密調製した dendrimer 内包単分散金属ナノクラスタの質量分析と物性評価	筑波大学大学院数理物質科学研究科	高野 勇太
積層分子膜およびその材料の電子顕微鏡観察	筑波大学大学院数理物質科学研究科	二川 秀史
SiC 表面からのカーボンナノチューブ生成過程の研究	筑波大学大学院数理物質科学研究科	菊池 隆
液体金属、強磁性体、半導体の電流磁気効果に関する厚さとナノ磁性体構造の研究	埼玉大学理学部	斎藤 雅一
多核クラスター金属錯体の構造 - 磁性相関	愛媛大学総合科学研究支援センター	宇野 英満
ナノサイズの分子の大規模計算	愛媛大学総合科学研究支援センター	田中 洋輔
高周期元素の特性を活かした新規ナノスケール分子の開発	京都大学化学研究所	時任 宣博
金属ナノクラスタの分子設計および機能発現	近畿大学理工学部応用化学科	藤原 尚
La@C ₈₂ の Bingel の反応による化学修飾	筑波大学先端学際領域研究センター	赤阪 健
金属内包フラーレンに基づくスピンサイト交換システムの構築	筑波大学先端学際領域研究センター	土屋 敬広
開口フラーレン誘導体(穴のあいたフラーレン)への小分子封入・排出に関する理論的研究	名古屋大学大学院環境学研究科	岩松 将一
スタンノールアニオン類の電子状態の解明とスタンノール骨格を主鎖に有する高分子化合物の物性探索	埼玉大学大学院理工学研究科	斎藤 雅一
単層カーボンナノチューブの 共役系溶媒への分散	東京学芸大学教育学部	前田 優
新規なナノスケール分子キャビティを活用した高反応性化学種安定化に関する理論研究	東京工業大学大学院理工学研究科	後藤 敬
海洋生物由来の生物活性ナノ有機分子の構造解析	北海道大学大学院薬学研究科	小林 淳一
強磁場 NMR による分子複合体の構造と機能の解明	大阪大学大学院理学研究科	村田 道雄
超高磁場 NMR を用いた新規ラセン高分子の動的構造の研究	北海道大学大学院工学研究科	平沖 敏文

920MHz 超高磁場 NMR 装置を用いたタンパク質・複合糖質の構造解析	名古屋市立大学大学院薬学研究科	山口 芳樹
超高磁場固体 ¹⁷ O NMR 法のポリペプチドおよびオリゴペプチド構造解析への展開	東京工業大学大学院理工学研究科	黒木 重樹
電気化学析出法によって得られる化合物半導体薄膜のナノ構造観察	岐阜大学大学院工学研究科	吉田 司
新規な有機 FET の開発	東京工業大学大学院総合理工学研究科	西田 純一
DBC (ジベンゾクリセン) および周辺物質のトランジスタ特性計測	名古屋大学工学研究科	木村 真

(2) 施設利用

(前期)

新規ナノマテリアルの合成と局所構造解析	法政大学工学部	緒方 啓典
自動車部品用途への適用を狙ったポリマー系ナノコンポジット材料の開発	東海興業株式会社研究開発部	前川美穂子
有機・無機ハイブリッドデバイスの特性評価	ユーテック株式会社	遠藤 弘章
次元規制型自己組織化能を持つ新規導電性分子モジュールの合成及び機能評価	(独)物質・材料研究機構ナノ有機センター	中西 尚志
水素終端シリコン表面の調整と原子間力顕微鏡による表面構造評価	名古屋大学大学院理学研究科	関 一彦
亜硝酸・一酸化窒素より生ずる DNA 塩基損傷の構造・活性相関。カイク由来プロテアーゼインヒビターの溶液構造解析	京都工芸繊維大学繊維学部	金折 賢二
タンパク質を電子顕微鏡観察するための吸着基板検討と次世代位相板開発	岡崎総合バイオサイエンスセンター	永山 國昭
有機カルコゲン化合物・単層カーボンナノチューブ複合化と物性評価	東京学芸大学	前田 優
分子結合状態解析システムを用いたシリサイド表面層の分析	石川工業高等専門学校	山田 健二
超音波応答性メタル化ペプチドゲル化剤の構造解析およびゲル化機構の解明	大阪大学大学院基礎工学研究科	高谷 光
9-アルキルアミノアクリジンのシトシン塩基選択的な相互作用の解析	名古屋市立大学大学院薬学研究科	白井 直洋
点接触電流イメージング原子間力顕微鏡をもちいた直鎖ポルフィリン多量体の電気伝導度測定	大阪大学産業科学研究所	松本 卓也
拡張化合物の溶液プロセスによる薄膜作成と薄膜構造及び導電特性の検討	愛媛大学大学院理工学研究科	山田 容子
周期構造を有するナノ磁性体の電気化学的な作製に関する研究	茨城県立医療大学保健医療学部	丸山 耕一

(後期)

有機・無機ハイブリッドデバイスの特性評価	ユーテック株式会社	遠藤 弘章
次元規制型自己組織化能を持つ新規導電性分子モジュールの合成及び機能評価	(独)物質・材料研究機構ナノ有機センター	中西 尚志
両親媒性ポルフィリン誘導体の合成と自己集合挙動制御	東京農工大学工学部	道信 剛志
炭素被覆磁性ナノ粒子の研究	戸田工業株式会社 創造本部	柿原 康男
有期系ナノ構造体の局所構造解析	法政大学工学部	緒方 啓典
水素終端シリコン表面の調製と原子間力顕微鏡による表面構造評価	名古屋大学大学院理学研究科	関 一彦
タンパク質を電子顕微鏡観察するための吸着基板検討と次世代位相板開発の基礎的検討	岡崎総合バイオサイエンスセンター	永山 國昭
半導体あるいは金属ナノ粒子の溶液合成における初期構造の解析	(独)産業技術総合研究所	上原 雅人
機能性セラミックス上のカーボンナノチューブの構造制御——基板表面の微細構造観察——	名古屋工業大学大学院工学研究科	市川 洋
メタル化ペプチド分子による金属集積化機構の解明	大阪大学大学院基礎工学研究科	高谷 光
周期構造を有するナノ磁性体の電気化学的な作製に関する研究	茨城県立医療大学保険医療学部	丸山 耕一
輪が一方向に並進するロタキサンの合成	大阪大学大学院理学研究科	原田 明
分子定規法を利用したナノ電極形成、およびナノ電極による分子(DNA)の電気特性評価	名古屋大学大学院工学研究科電子情報システム専攻	中里 和郎
ステンレス表面へのTi粉末ショットピーニングによる表面TiO ₂ 生成の調査	フタバ産業株式会社技術部	小林 新
ステンレス表面にTiO ₂ 層が生成できるが、活性力のあるアナターゼ型カルチル型かを格子状態から調査する		
920MHz 超高磁場 NMR 装置を用いた高分解能 NOESY によるタンパク質の構造解析	奈良先端科学技術大学院大学	児嶋長次郎
Co とキラルなラジカルから成る、有機無機ハイブリッド磁性体の交流磁場中における磁性のダイナミクスに関する研究	広島大学大学院理学研究科	井上 克也
ナノカーボン物質中の Mn ₁₂ クラスターの電子状態解析	名古屋大学大学院理学研究	吉川 浩史
刺激応答性星型ポリマーを用いた金ナノ微粒子の作製	大阪大学大学院理学研究科	青島 真人
一次元ロジウム(1)——セスキネート錯体の磁気特性の解明ロジウム-ジオキソレン錯体の原子価状態の解明	兵庫県立大学大学院物質理学研究科	満身 稔
金属ナノクラスターの分子設計および機能発現	近畿大学	仲程 司