

5-5 ナノテクノロジーネットワーク事業「中部地区ナノテク総合支援」

(文部科学省)

5-5-1 概要

分子科学研究所は、名古屋大学、名古屋工業大学、豊田工業大学の愛知県内機関と連携して、文部科学省の先端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プロジェクトを受託し、中部地区ナノテク総合支援事業を展開している。中部地区にナノテクノロジー総合支援拠点を形成し、ナノ計測・分析（分子研・名工大）、超微細加工（名大・豊工大）、分子・物質合成（分子研）の3つの指定領域にわたって、超高磁場 NMR、先進電顕等の最先端機器利用、有機・生体関連分子等の設計合成評価、最先端設備技術を用いた半導体超微細加工等を総合的に支援している。特に、各要素単体の支援に留まらず、4機関の特徴を活かした連携融合支援を推進する予定である。

分子研では、分子スケールナノサイエンスセンターが母体となり、超高磁場 NMR、300kV 分析透過電子顕微鏡、時空間分解近接場光学顕微鏡、紫外磁気円二色性光電子顕微鏡などの先端機器利用や、有機・生体関連分子等の設計合成評価、大規模量子化学計算支援を実行している。今年度は初年度のため、昨年度までのナノ支援プロジェクトと比べてやや申請課題数が少ないが、それでも協力研究 36 件、施設利用 18 件（1月9日現在）を採択し、うち協力研究 25 件、施設利用 19 件は実施済である。所内利用も前期だけで 23 件に上っている（後期末集計）。

表 1 に分子科学研究所が担当する支援要素の一覧、表 2 に平成 19 年度採択課題一覧を示す。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。課題申請等の詳細は <http://nanoims.ims.ac.jp/> にあり、本務の共同利用と同様に、通常申請（年 2 回）と随時申請がある。申請は分子スケールナノサイエンスセンター運営委員会の下部組織であるナノネット小委員会にて審査される。本務の共同利用と異なり、本事業では産業界からの申請も無償（ただし結果の公開が義務付けられる）で幅広く受け付けている。

表 1 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
近接場分光イメージング支援（SNOM）	新規光物性、コヒーレント光制御、超高速センサー、光加工・メモリ、エネルギー情報伝達、ナノデバイス等に向けたフェムト秒時間分解近接場顕微鏡支援。空間分解能 50 nm、励起光 Ti:sapphire（780-920 nm 100 fs）または各種 CW。透過、ラマン、非線形に対応。超高速分光を兼備した世界的に類のないオリジナル機器。	岡本裕巳教授	光分子科学研究領域
波長可変ピコ秒時間分解ラマン分光支援	フォトリック有機ナノデバイスなどの物性評価のためのピコ秒時間分解波長広域連続可変ラマン分光システム。195 nm から 11 μm まで連続波長可変、4 ps、3 mJ 以上、1000 Hz。	西 信之教授	物質分子科学研究領域
高分解能透過分析電子顕微鏡支援（TEM）	ナノ粒子などの構造および電子状態解析のための電界放出型エネルギーフィルター高分解能透過電子顕微鏡。JEOLJEM-3200、粒子像分解能 0.17 nm、格子像分解能 0.10 nm。走査像観察、nm 領域の元素分析、液体窒素冷却も可能。主に施設利用に対応。	西 信之教授	物質分子科学研究領域

磁気光学表面ナノ磁性評価支援	新規磁性材料・ナノ磁性体の磁気特性観測を目的とした紫外磁気円二色性光電子顕微鏡 (UV MCD PEEM) と超伝導磁石 X 線磁気円二色性 (XMCD) 計測支援。UV MCD PEEM は当グループ発見に基づく全く独創的な機器。空間分解能 50 nm, 超高速時間分解計測にも対応予定。超伝導 XMCD は UVSOR 利用, 7 T, 2 K。他に超高真空磁気光学 Kerr 効果測定装置 (0.3 T, 100 K) も提供。	横山利彦教授	物質分子科学研究領域
集束イオンビーム加工と走査電子顕微鏡支援 (SEM/FIB)	集束イオンビーム加工と走査電子顕微鏡を提供。主に施設利用に対応。	横山利彦教授	物質分子科学研究領域
X 線光電子分光支援 (ESCA)	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。	横山利彦教授	物質分子科学研究領域
ナノバイオ素子機能形態解析支援 (生体 TEM)	有機材料・ナノバイオ素子等の形態と機能を解析するための高分解能透過電子顕微鏡 in situ 観察支援。独創的で世界的にも例のない位相差法を備えた生体関連物質に特化した透過電子顕微鏡。電子顕微鏡元素イメージング法も併用可能。	永山國昭教授	生理研
超高磁場 NMR ナノ計測支援	920MHz NMR による難結晶蛋白, 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。	魚住泰広教授	生体・錯体分子科学研究領域
分子電子素子のための素子作成と電気・光特性計測支援	自己組織化を利用した 10nm 級のナノギャップ電極作成とその電気特性の計測, 点接触電流画像原子間力顕微鏡によるナノ構造体の電流特性空間分布の計測, 定フォトン照射装置を利用した素子の光特性の計測。GPC 分取システム, マグネトロンスパッター, 定フォトン照射装置, 金属顕微鏡, 極低温真空プローバー, 点接触電流イメージング原子間力顕微鏡, 全自動分子合成装置など。	小川琢治教授	分子スケールナノサイエンスセンター
大規模量子化学計算支援	ナノ分子系の構造・電子状態・機能の研究およびこれらの設計と合成の高効率化のための高精度大規模量子化学計算シミュレーション。クラスター PC。	永瀬 茂教授	理論・計算分子科学研究領域
機能性有機ナノ材料設計支援	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。鈴木・永田・櫻井准教授が各専門分野の分子物質に対応。	鈴木敏泰准教授 永田 央准教授 櫻井英博准教授	分子スケールナノサイエンスセンター

5-5-2 2007 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（前期）	支援装置	代 表 者
海洋生物由来の生物活性ナノ有機分子の構造解析	NMR	北海道大学大学院薬学研究院 久保田高明
光合成での光電変換機能をもつアンテナ系タンパク質色素複合体の組織化と機能評価	分子素子	名古屋工業大学つくり領域 南後 守
SiC からのカーボンナノチューブ生成制御に関する研究	ESCA	名城大学理工学部材料機能工学科 丸山 隆浩
有機金属ナノクラスターの創製：構造と機能制御	TEM	愛知教育大学教育学部 日野 和之
電気化学的処理をしたポルフィラジン薄膜の表面分析	ESCA	名古屋大学大学院理学研究科 阿波賀邦夫
分子研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の電気特性評価	分子素子	名古屋大学大学院工学研究科 中里 和郎
高分解能電子顕微鏡による炭素系超潤滑物質の構造の解明	TEM	愛知教育大学教育学部 三浦 浩治
有機分子 - 遷移金属複合系における円磁気二色性実験	磁気光学	(独)日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター 松本 吉弘
マイクロ波選択加熱による非平衡動的過程を応用したナノ物質創成実験研究	TEM	核融合科学研究所・連携研究推進センター 高山 定次
高共役 分子修飾電極の作成と評価	分子素子	愛媛大学総合科学研究支援センター 宇野 英満
固体電解質のナノスイッチの作製とその特性評価	分子素子	(独)物質・材料研究機構 長谷川 剛
課 題 名（後期）	支援装置	代 表 者
有機金属ナノクラスターの創製：構造と機能制御	TEM	愛知教育大学教育学部 日野 和之
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	量子計算	京都大学化学研究所 時任 宣博
SiC(000-1) 基板の表面酸化に関する研究	ESCA	名城大学理工学部材料機能工学科 丸山 隆浩
光合成での光電変換機能をもつアンテナ系タンパク質色素複合体の組織化と機能評価	分子素子	名古屋工業大学つくり領域 南後 守
室温で動作する単電子デバイスの作製の試み	分子素子	科学技術振興機構 根岸 良太
高周期 14 族元素を骨格に有する特異な芳香族系の構築とその電子状態及び物性の解明	量子計算	埼玉大学大学院理工学研究科 斎藤 雄一
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	NMR	名古屋市立大学大学院薬学研究科 山口 芳樹
刺激応答性星型ポリマーを用いた金属ナノ粒子の創製	有機材料	大阪大学大学院理学研究科 青島 貞人
有機分子保護金属ナノクラスターの分子設計および機能発現	量子計算	近畿大学理工学部応用化学科 藤原 尚
リコンビナントプリオン蛋白質のアミロイド線維の構造解析	NMR	岐阜大学人獣感染防御研究センター 桑田 一夫
単層カーボンナノチューブの選択的相互作用の発現と解明	量子計算	東京学芸大学教育学部 前田 優
ナノサイズ分子キャビティを活用した活性化学種の反応性制御	量子計算	東京工業大学大学院理工学研究科 後藤 敬
金属ナノ微粒子配列における局在光物性と局所配列構造の相関解明	SNOM	(独)物質・材料研究機構ナノ計測センター、筑波大学大学院数理物質科学研究科 北島 正弘
金属内包フラーレンの化学修飾による内包金属の動的制御	量子計算	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機構解明	量子計算	筑波大学先端学際領域研究センター 土屋 敬広
高分解能電子顕微鏡による炭素系超潤滑油物質の構造の解明	TEM	愛知教育大学教育学部 三浦 浩治
超高磁場固体 NMR を用いたラセン高分子の動的構造の比較	NMR	北海道大学大学院工学研究科 平沖 敏文
ナノスケール磁石構築のための磁気異方性金属錯体の開発	分子素子	東邦大学理学部化学科 加知 千裕
固体電解質ナノスイッチの作製とその特性評価	分子素子	(独)物質・材料研究機構 長谷川 剛
海洋生物由来の生物活性ナノ有機分子の構造解析	NMR	北海道大学大学院薬学研究院 小林 淳一
大規模計算を用いた酵素反応メカニズムの理論的解析	量子計算	大阪府立大学大学院理学系研究科 麻田 俊雄
マイクロ波選択加熱による非平衡動的過程を応用したナノ物質創成実験研究	TEM	核融合科学研究所・連携研究推進センター 高山 定次
ガスソース法により作製したカーボンナノチューブの透過電子顕微鏡観察	TEM	名城大学理工学部材料機能工学科 丸山 隆浩
金属結合型ペプチドの高次構造解析と超音波ゲル化機構の解明	NMR	大阪大学大学院基礎工学研究科 高谷 光

(2) 施設利用

課 題 名 (前期)	支援装置	代 表 者
正常型リコンビナントブリオンタンパク質の構造解析	NMR	岐阜大学・人獣感染防御研究センター 桑田 一夫
酸化亜鉛電析膜の内部ナノ構造観察	SEM/FIB	岐阜大学大学院工学研究科 吉田 司
LB 膜の導電特性評価	分子素子	(株)荏原総合研究所 佐藤 弘一
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	TEM	東海興業(株)研究開発部 前川美穂子
課 題 名 (後期)	支援装置	代 表 者
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	TEM	東海興業(株)研究開発部 前川美穂子
フッ化物を用いた光学素子に関する研究	SEM/FIB	名古屋工業大学大学院工学研究科 小野 晋吾
赤外近接場顕微分光装置に使用する微小開口カンチレバーの試作開発	SEM/FIB	(財)高輝度光科学研究センター 森脇 太郎
磁性酸化物のナノ加工と観察	SEM/FIB	大阪大学大学院基礎工学研究科 多田 博一
3 糖体酵素基質 / 阻害剤の構造解析	NMR	(独)産業技術総合研究所北海道センター 清水 弘樹
固体 NMR によるゴムの加硫機構解明、劣化メカニズム解明	NMR	SRI 研究開発(株) 小林 将俊
実装不良発生メカニズムの解明および対策技術の確立	SEM/FIB	ソニーイーエムシーエス(株) 幸田テック 浅井 正
酸化亜鉛電析膜の内部ナノ構造観察	SEM/FIB	岐阜大学大学院工学研究科 吉田 司
分子クラスター電池を構成する電極材料の分析	ESCA	名古屋大学大学院理学研究科 吉川 浩史
炭素マトリックスに担持した分子クラスターの状態観察	TEM	名古屋大学大学院理学研究科 吉川 浩史
固体担持金属ナノ触媒を用いた有機変換反応の開発	NMR	琉球大学理学部海洋自然科学科 鈴鹿 俊雅
固体パルスシーケンスの作成	NMR	日本電子(株)名古屋支店 NMグループ 大谷 圭一