

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。今年度は協力研究 48 件、施設利用 29 件（1 月 26 日現在）を採択し、うち協力研究 28 件、施設利用 18 件は実施した（来所予定確定分を含む）。所内利用も 40 件に上っている（1 月 16 日現在）。

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 20 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で審査される。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 mm 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
有機半導体デバイス・評価支援	有機半導体を用いたデバイスや有機太陽電池の作製・評価を支援。結晶析出昇華精製装置, 真空蒸着装置によるデバイス作製, 擬似太陽光源を用いた太陽電池特性評価, SPM, XPS/UPS, SEM, ミクロトーム等による有機半導体薄膜のナノ空間・電子構造の評価が可能。	平本昌宏教授	分子スケールナノサイエンスセンター
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, 極低温真空プローパー, 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。横山教授, 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 2008 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
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
ポルフィリンオリゴマーの立体構造と電子状態の解明	有機材料	愛媛大学総合科学研究支援センター 宇野 英満
静電的相互作用を用いた異種金属ナノワイヤーの電気特性	分子素子	北里大学理学部 堀 顕子
SiC(000-1) 表面分解カーボンナノチューブ生成における雰囲気ガス効果の研究	ESCA	名城大学理工学部 丸山 隆浩
ガスソース法によるカーボンナノチューブ成長と触媒粒子状態との関係	TEM	名城大学理工学部 丸山 隆浩
刺激応答性星型ポリマーを用いた金属ナノ微粒子の創製	有機材料	大阪大学大学院理学研究科 青島 貞人
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
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 藤原 尚
920MHz 超高磁場 NMR 装置を用いたタンパク質複合体の構造解析	NMR	名古屋市立大学大学院薬学研究科 栗本 英治
高周期 14 続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 雅一
単層カーボンナノチューブの選択的化学反应系の構築	量子計算	東京学芸大学教育学部 前田 優
カルベン付加反応を用いた金属内包フラーレンの化学修飾	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と有機ドナー分子に基づく可逆電子移動系の構築	量子計算	筑波大学先端学際領域研究センター 土屋 敬広
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科 小林 淳一
金属ナノ微粒子配列における局在光物性とラマン散乱	SNOM	防衛大学校応用物理学科 北島 正弘
複合糖質の超高磁場 NMR 装置による構造解析	NMR	独立行政法人理化学研究所 山口 芳樹
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	名古屋工業大学大学院工学研究科 南後 守
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
超高磁場 NMR を用いたラセン高分子の動的構造解析	NMR	北海道大学大学院工学研究科 平沖 敏文
空気酸化金属ナノクラスター触媒の創製と構造解析	TEM	北海道大学触媒化学研究センター 佃 達哉
半導体微粒子の合成と評価	分子素子	名古屋大学大学院工学研究科 小澤 寛晃
高密度金属ナノ粒子内包ナノ材料を利用する新規高効率触媒の開発	有機材料	大阪大学大学院工学研究科 関 修平
有機薄膜太陽電池の研究	有機半導体	立命館大学理工学部 服藤 憲司
超分子集合体の透過電子顕微鏡観察	TEM	名古屋大学大学院工学研究科 小澤 寛晃
920MHz 超高磁場 NMR 装置を用いた自己集合体錯体の構造解析	NMR	東京大学大学院工学系研究科 佐藤 宗太
超高磁場 NMR を利用した多糖 / 高分子複合体の構造解析	NMR	京都府立大学大学院生命環境科学研究科 沼田 宗典
課 題 名（後期）	支援装置	代 表 者
高密度金属ナノ粒子内包ナノ材料を利用する新規高効率触媒の開発	有機材料	大阪大学大学院工学研究科 関 修平
ポルフィリンオリゴマーの立体構造と電子状態の解明	有機材料	愛媛大学総合科学研究支援センター 宇野 英満
高周期典型元素を骨格に有する特異な π 電子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 雅一
近接場分光イメージング装置による立体規則性ポリ（3_ アルキルチオフェン）ナノファイバーの顕微分光学的研究	SNOM	埼玉大学大学院理工学研究科 坂本 章
刺激応答性星型ポリマーを用いた金属ナノ微粒子の創製	有機材料	大阪大学大学院理学研究科 青島 貞人
SiC 表面の水素処理効果と表面分解カーボンナノチューブ生成への影響に関する研究	ESCA	名城大学理工学部 丸山 隆浩
カーボンナノチューブ低温成長および窒素ドーピングに関する研究	TEM	名城大学理工学部 丸山 隆浩
金属ナノ微粒子低次元配列における局在光物性と局所配列構造の相関解明	SNOM	立教大学理学部 島田 透
920MHz 超高磁場 NMR によるアミロイド β ペプチドの重合開始機構の構造生物学的基盤の解明	NMR	国立長寿医療センター研究所 柳澤 勝彦
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
920MHz 超高磁場 NMR 装置を用いたタンパク質複合体の構造解析	NMR	名古屋市立大学大学院薬学研究科 栗本 英治
超高磁場 NMR を利用した多糖 / 高分子複合体の構造解析	NMR	京都府立大学大学院生命環境科学研究科 沼田 宗典
複合糖質の超高磁場 NMR 装置による構造解析	NMR	(独)理化学研究所 山口 芳樹
有機薄膜太陽電池の研究	有機半導体	立命館大学理工学部 服藤 憲司
Si(111) 上の MnSi ナノ薄膜の磁性評価	磁気光学	九州大学総合理工学研究院 板原 浩
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	SNOM	京都大学化学研究所 時任 宣博
半導体微粒子の合成と評価	分子素子	名古屋大学大学院工学研究科 小澤 寛晃

半導体微粒子の合成と評価	有機材料	名古屋大学大学院工学研究科	小澤 寛晃
Missing metallofullerene の抽出と構造	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と有機ドナー分子に基づく可逆電子移動の機構解明	量子計算	筑波大学先端学際領域研究センター	土屋 敬広
ナノサイズ分子キャピティを活用した活性化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
単層カーボンナノチューブの有機溶媒への分散と電気特性の評価	量子計算	東京学芸大学教育学部	前 田 優

(2) 施設利用

課 題 名 (前期)	支援装置	代 表 者
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	住友ゴム工業(株)研究開発本部 小林 将俊
フッ化物を用いた光学素子開発に関する研究	SEM/FIB	名古屋工業大学大学院工学研究科 小野 晋吾
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) 浅井 正
		幸田テック
様々な金属のナノ構造制御	SEM/FIB	大阪大学大学院理学研究科 小川 琢治
電気化学的プロセスにおけるフタロシアニン類縁体薄膜の表面分析	ESCA	名古屋大学大学院理学研究科 吉川 浩史
Pt 細線加工と観察	SEM/FIB	テラベース(株) 伊藤 俊幸
金属多点ラベル化オリゴヌクレオチドおよび一本鎖修飾 DNA- カーボンナノチューブの構造解析	TEM	岡崎統合バイオサイエンスセンター 永山 國昭
非環状型 π 共役系素子を基盤とした超分子集合体の形成	SEM/FIB	立命館大学総合理工学院 前田 大光
金属多点ラベル化オリゴヌクレオチドおよび一本鎖修飾 DNA- カーボンナノチューブの構造解析	TEM	テラベース(株) 新田 浩二
ゼオライト触媒の 1 次元 ^{27}Al NMR, および ^{27}Al MQMAS 測定	NMR	旭化成(株)基盤技術研究所 橋本 康博
光電子分光法による有機半導体デバイス表面および界面の評価	有機半導体	名古屋工業大学工学研究科 林 靖彦
有機太陽電池の作製と評価技術の習得と新有機薄膜太陽電池への展開	有機半導体	(株)クラレ新事業開発本部くらしき研究所 藤田 明士
課 題 名 (後期)	支援装置	代 表 者
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	住友ゴム工業(株)研究開発本部 小林 将俊
非環状型 π 共役系素子を基盤とした超分子集合体の形成	SEM/FIB	立命館大学総合理工学院 前田 大光
超高磁場固体 NMR によるラセン高分子の動的構造解析	NMR	北海道大学大学院工学研究科 平 沖 敏文
有機太陽電池の作製と評価技術の習得と新有機薄膜太陽電池への展開	有機半導体	(株)クラレ新事業開発本部くらしき研究所 藤田 明士
金属多点ラベル化オリゴヌクレオチドおよび一本鎖修飾 DNA- カーボンナノチューブの構造解析	TEM	岡崎統合バイオサイエンスセンター 永山 國昭
Pt 細線加工と観察	SEM/FIB	テラベース(株) 伊藤 俊幸
ナノ分子機械を用いた物質変換反応の制御	NMR	東北大学多元物質科学研究所 金 原 数
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) 浅井 正
		幸田テック
様々な金属のナノ構造制御	SEM/FIB	大阪大学大学院理学研究科 小川 琢治
コアシェル型金属クラスターの高分解能電子顕微鏡観測	TEM	東京理科大学理学部 根 岸 雄一
ゼオライト触媒の 1 次元 ^{27}Al NMR, および ^{27}Al MQMAS 測定	NMR	旭化成(株)基盤技術研究所 橋本 康博
固体電気化学プロセスにおける有機半導体薄膜の表面分析	ESCA	名古屋大学大学院理学研究科 吉川 浩史
磁気記録用パターン媒体の研究	SEM/FIB	名古屋大学工学研究科 加 藤 剛志
超高磁場 NMR によるポリ(オリゴメチレンシクロペンタン)の立体構造解析	NMR	東京工業大学資源化学研究所 竹 内 大介
酸化物材料のナノ構造化によるセンシング機能・創成に関する研究	SEM/FIB	名古屋工業大学大学院工学研究科 市 川 洋
金属含有シリコンナノワイヤーの構造解析	TEM	大阪大学基礎工学研究科 多 田 博一