

## 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している。

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 30 件、施設利用 36 件（2 月 3 日現在）を採択し、うち協力研究 20 件、施設利用 22 件は実施した（来所予定確定分を含む）。所内利用は 29 件である（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 21 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
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 $\alpha$ 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
分子レベル触媒設計と構造解析支援	各種固体触媒表面の設計手法により, 分子レベルで固体触媒表面の構造を設計し, また, 固体 NMR, 赤外分光, ラマン分光, XAFS 等の各種分光法を用いた固体触媒の構造解析の支援, 特に, 触媒反応が進行しているその場で in-situ 構造解析を重点的に支援する。	唯美津木准教授	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。	加藤晃一教授 横山利彦教授	生命・錯体分子科学研究領域
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 2009 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
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
窒化物半導体のナノ構造作製に関する研究	ESCA	名城大学理工学部 丸山 隆浩
SiC 表面分解法により生成したカーボンナノチューブの構造特性に関する研究	TEM	名城大学理工学部 丸山 隆浩
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
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
高周期典型元素を骨格に有する特異な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
920MHz 超高磁場 NMR によるアミロイド 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
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 水島 恒裕
920MHz 超高磁場 NMR 装置を用いた自己集合性錯体の構造解析	NMR	東京大学大学院工学系研究科 佐藤 宗太
フラーレン・遷移金属化合物の X 線磁気円偏光二色性測定	磁気光学	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
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
ナノギャップ電極を用いた有機分子のキャリアー伝導機構に関する研究	有機材料	(独)理化学研究所 根岸 良太
ケージ構造を有する新規機能分子の創製	有機材料	(独)理化学研究所 樋口 昌芳
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
機能性有機分子の表面二次元構造の研究	有機材料	大阪大学大学院理学研究科 小川 琢治
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
Two-photon photoemission magnetic circular dichroism in Co/Pt(111)	磁気光学	Institute for Physics, Johannes Gutenberg University (Mainz, Germany) H. J. Elmers
課 題 名（後期）	支援装置	代 表 者
ケージ構造を有する新規機能分子の創製	有機材料	(独)理化学研究所 樋口 昌芳
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	愛媛大学理工学研究科 宇野 英満
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
アルコールガスソース法を用いた低温成長カーボンナノチューブの構造評価	TEM	名城大学理工学部 丸山 隆浩
カーボンナノチューブ・金属界面状態に関する研究	ESCA	名城大学理工学部 丸山 隆浩
機能性有機分子の表面二次元構造の研究	有機材料	大阪大学大学院理学研究科 小川 琢治
920MHz 超高磁場 NMR 装置を用いた自己集合性錯体の構造解析	NMR	東京大学大学院工学系研究科 佐藤 宗太
920MHz 超高磁場 NMR によるアミロイド 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
ナノギャップ電極を用いた有機分子のキャリアー伝導機構に関する研究	有機材料	(独)理化学研究所 根岸 良太
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 水島 恒裕
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
X-ray magnetic circular dichroism of FeCo/Rh(001) and Fe/Ag(116)	磁気光学	Max-Planck Institut (Halle, Germany) Marek Przybylski
マイクロ波による単層カーボンナノチューブの簡便分離法の開拓	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
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
発行性シリコンナノクラスターの構造評価	TEM	東京理科大学理学部 根岸 雄一
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) 小林 将俊
植物に含まれる微量不安定ポリフェノール類の構造研究	NMR	名古屋大学大学院情報科学研究科 吉田 久美
Pt 細線加工と観察	SEM/FIB	テラベース(株) 伊藤 俊幸
各種電子デバイス開発時のメカニズム解明および最適技術の確立	SEM/FIB	ソニーイーエムシーエス(株) 浅井 正
		幸田テック
リボヌクレオチド二量体の合成とヌクレオチド担持カーボンナノホーンの TEM 観察	生体 TEM	高知大学医学研究科 三本 晶子

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
FIBを用いた位相差電子顕微鏡用 AB 位相板の作成と FE-SEM による位相板の観察	FIB	岡崎統合バイオナノサイエンスセンター	永谷 幸則
合成高分子の構造決定	NMR	京都大学化学研究所	山子 茂
ナノ領域の特異現象と 46 億年前の微粒子形成	TEM	東北大学理学研究科	木村 勇気
未利用植物より単離した多環性アルカロイドの構造研究	NMR	星薬科大学生薬学研究室	平澤 祐介
セメント硬化体内水分子の動的な存在状態および A1 の存在状態の解明	NMR	北海道大学大学院工学研究科	名和 豊春
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
カルシウムハイドロシリケートの微細構造解析	NMR	旭化成(株)基盤技術研究所	橋本 康博
ワイドバンドギャップ半導体のフォトルミネッセンス(PL)測定	磁気光学	西進商事(株)	矢田貝昌和
ベンゼンと酸素からのフェノール直接合成用担持レニウム触媒の構造解析	分子触媒	三井化学(株)触媒科学研究所	西村 徹
課 題 名 (後期)		支 援 装 置	代 表 者
FIBを用いた位相差電子顕微鏡用 AB 位相板の作成と FE-SEM による位相板の観察	SEM/FIB	岡崎統合バイオナノサイエンスセンター	永谷 幸則
ナノ領域の特異現象と 46 億年前の微粒子形成	TEM	東北大学理学研究科	木村 勇気
未利用植物より単離した多環性アルカロイドの構造研究	NMR	星薬科大学生薬学教室	平澤 祐介
セメント硬化体内水分子の動的な存在状態および A1 の存在状態の解明	NMR	北海道大学大学院工学研究科	名和 豊春
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
カルシウムハイドロシリケートの微細構造解析	NMR	旭化成(株)基盤技術研究所	橋本 康博
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
超伝導体および熱電材料の微形態観測	SEM/FIB	名古屋大学大学院理学研究科	高見 剛
機能性遷移金属酸化物中の遷移金属イオンの価数とスピン状態	ESCA	名古屋大学大学院理学研究科	高見 剛
ベンゼンと酸素からのフェノール直接合成用担持レニウム触媒の構造解析	分子触媒	三井化学(株)触媒科学研究所	西村 徹
フッ化物薄膜を用いた紫外線検出器開発	SEM/FIB	名古屋工業大学大学院工学研究科	小野 晋吾
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)	小林 将俊
Pt 細線加工と観察	SEM/FIB	テラベース(株)	伊藤 俊幸
合成ヘムチオレート錯体のイオン化エネルギーに及ぼす NH...S 水素結合の効果	ESCA	名古屋市立大学大学院薬学研究所	樋口 恒彦
チオラート保護金パラジウム二成分クラスターの構造評価	TEM	東京理科大学理学部	根岸 雄一
大電流パルススパッタを用いたナノ構造制御成膜法による Cr <sub>2</sub> N 皮膜の構造解析および評価	TEM	(株)アヤゴ	塚本 恵三
貴金属ナノ構造体の形状・化学分析	TEM	早稲田大学理工学術院	井村 考平
フタロシアニン類緑体薄膜の電子状態分析	ESCA	名古屋大学大学院理学研究科	吉川 浩史
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