

5-6 ナノテクノロジープラットフォームプログラム

「分子・物質合成プラットフォーム」(文部科学省)

平成 24 年度 7 月より、文部科学省「ナノテクノロジープラットフォームプログラム」が開始された。この事業は、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る。本事業を通じて、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・物質合成から成る。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として本事業に参画することとなった。

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、ナノテクノロジー分子・物質合成に要求される先端機器群を供給し、産官学の研究者を問わず、また、設備利用に留まらず、合成に関するノウハウの提供、データの解析等も含めた総合的な支援を実施する予定である。また、10 年にわたって最先端研究ニーズに応えるため、成果公開型支援の利用料だけでなく、成果非公開型支援による収入を獲得し、そして、利用者の成果が新しい利用者を呼び、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している。

表 1 には平成 24 年度の支援一覧を示した。平成 25 年度からは、放射光利用支援として、走査型透過軟 X 線顕微鏡と高磁場極低温 X 線磁気円二色性、分子物性支援として SQUID、汎用型 ESR 2 機、フォトリソグラフィーなどを追加する予定である。表 2 には平成 24 年度の採択課題一覧、表 3 には平成 24 年度の採択・実施件数を示した。

表 1 平成 24 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
高分解能透過分析電子顕微鏡支援	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。	大島康裕教授	光分子科学研究領域
集束イオンビーム加工と走査電子顕微鏡支援	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。	大島康裕教授	光分子科学研究領域
920MHz NMR 支援	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。	大島康裕教授 加藤晃一教授 西村勝之准教授	光分子科学研究領域 生命環境研究領域 物質分子科学研究領域
X 線光電子分光支援	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。	小杉信博教授	光分子科学研究領域

電子スピン共鳴支援	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 E680 にて，多周波数（X-, Q-, W- band），多種測定（CW・パルス，多重共鳴，低温など）を提供。	大島康裕教授 中村敏和准教授	光分子科学研究 領域 物質分子科学研究 領域
顕微ラマン分光支援	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。	大島康裕教授 山本浩史教授	光分子科学研究 領域 物質分子科学研究 領域
FT 遠赤外分光支援	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。	大島康裕教授 山本浩史教授	光分子科学研究 領域 物質分子科学研究 領域
有機薄膜太陽電池の作製評価支援	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。	平本昌宏教授	分子スケールナ ノサイエンスセ ンター
分子性伝導体・有機トランジスタ作製評価支援	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。	山本浩史教授	物質分子科学研究 領域
分子触媒支援	分子触媒の調製，構造解析。	唯美津木准教授	物質分子科学研究 領域
有機合成支援	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。 合成実施の際は誓約書が必要（施設利用）	櫻井英博准教授	分子スケールナ ノサイエンスセ ンター
錯体合成支援	金属と有機配位子が結合した金属錯体は，多様な物理・化学的性質を有しており，今後有用な機能を開発できる化合物群である。本支援では，金属と有機化合物双方に関する知識・経験を駆使して，新規機能を持つ金属錯体の設計・合成・評価を行う。 合成実施の際は誓約書が必要（施設利用）	永田 央准教授	分子スケールナ ノサイエンスセ ンター
量子化学計算支援	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。	江原正博教授	計算科学研究セ ンター

表2 2012年度(平成24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
920MHz 超高磁場 NMR 装置を用いた自己集合性錯体の磁場配向性の評価	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 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認知症先進医療開発センター 柳澤 勝彦
マイクロ波印可下での非平衡過程における結晶構造挙動観察	TEM	核融合科学研究所 高山 定次
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 矢木 宏和
SiC 表面分解法により作製したカーボンナノチューブの電気的特性に関する研究	TEM	名城大学理工学部 丸山 隆浩
ガスソース法による単層カーボンナノチューブ成長の低圧力化・低成長温度化に関する研究	SEM/FIB	名城大学理工学部 丸山 隆浩
表面分解法によるカーボンナノチューブの表面処理による構造制御	ESCA	名城大学理工学部 丸山 隆浩
単層カーボンナノチューブの高効率生成に関する研究	顕微ラマン	名城大学理工学部 丸山 隆浩
課 題 名 (後期)	支援装置	代 表 者
単層カーボンナノチューブの高効率生成に関する研究	顕微ラマン	名城大学理工学部 丸山 隆浩
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 矢木 宏和
スマネンおよびスマネントリオンのイオン種の赤外吸収測定と電子-分子振動相互作用の解析	有機合成	埼玉大学大学院理工学研究科 坂本 章
Pd/USY ゼオライトを触媒とした高選択的かつ高効率の C-C 結合生成反応の開発	有機合成	鳥取大学大学院工学研究科 奥村 和
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認知症先進医療開発センター 柳澤 勝彦
コイ血液由来の糖鎖(ペンタオース)の NMR スペクトル(NOESY)の測定	NMR	三重大学大学院生物資源学研究科 青木 恭彦
920MHz 超高磁場 NMR 装置を用いた自己集合性錯体の磁場配向性の評価および精密構造決定	NMR	東京大学大学院工学系研究科 佐藤 宗太
お椀型芳香族分子の電子状態制御	有機合成	東北大学大学院理学研究科 平郡 諭
強相関有機半導体デバイスにおける高周波スピン物性	分子伝導体	東京大学物性研究所 木俣 基
バッキーボール分子のレーザー分光研究	有機合成	京都大学大学院理学研究科 馬場 正昭
酸化亜鉛薄膜及び第 Ⅲ 族元素ドーパ酸化亜鉛薄膜の化学組成評価とキャリア濃度測定	有機薄膜	城西大学理学部 見附孝一郎

(2) 施設利用

課 題 名 (前期)	支援装置	代 表 者
46 億年前のナノ結晶生成過程の再現実験	TEM	東北大学理学研究科 木村 勇気
発光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
超高磁場 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院 平沖 敏文
シリコンナノカプセルの構造解析	TEM	大阪大学基礎工学研究科 畠田 博一
グラフェン壁を持つメソ多孔性炭素の空孔内への金属担持	TEM	金沢大学理工研究域物質化学系 太田 明雄
高出力パルスマグネトロンスパッタ (HIPIMS) を用いたナノ構造制御成膜法により作製した高機能性薄膜の物性評価	SEM/FIB	(株)アヤボ 塚本 恵三
高出力パルスマグネトロンスパッタ (HIPIMS) を用いたナノ構造制御成膜法により作製した高機能性薄膜の物性評価	TEM	(株)アヤボ 塚本 恵三
高出力パルスマグネトロンスパッタ (HIPIMS) を用いたナノ構造制御成膜法により作製した高機能性薄膜の物性評価	ESCA	(株)アヤボ 塚本 恵三
無機及び有機材料による透明導電膜の開発および評価	SEM/FIB	積水ナノコートテクノロジー(株) 澤田石哲郎
1,6-anhydro- β -maltoso-NaSC 包接体の構造解析	NMR	明星大学理工学部 田代 充
固体電気化学におけるブルシアンブルー類似体の電子状態計測	ESCA	名古屋大学大学院理学研究科 吉川 浩史
TEM 像に基づく酸化亜鉛薄膜の膜質の検討	TEM	城西大学理学部 見附孝一郎
電荷整列相転移を起こす (EDO-TTF) ₂ PF ₆ における Raman 分光	顕微ラマン	東京工業大学火山流体研究センター 石川 忠彦
木質バイオマスのイオンビーム処理による全処理方法の研究	顕微ラマン	光産業創成大学院大学 富樫 万理
木質バイオマスのイオンビーム処理による全処理方法の研究	SEM/FIB	光産業創成大学院大学 富樫 万理
窒化硼素ドーピング化合物の構造と物性	顕微ラマン	兵庫県立大学大学院物質理学研究科 小林 本忠
Pt 触媒を用いた単層カーボンナノチューブ成長に関する研究	顕微ラマン	名城大学理工学部 丸山 隆浩
新規ナノマテリアルの物性評価	顕微ラマン	法政大学生命科学部 緒方 啓典

分子性超伝導体 β'' -型 (ET) ₂ (ReO ₄) における電荷不均一性の起源の研究	顕微ラマン	大阪大学大学院理学研究科	山本 貴
多層グラフェン壁を持つマソ多孔性炭素への金属担持	顕微ラマン	金沢大学理工研究域物質科学系	西 信之
新規機能性錯体分子の構造と光学的性質	FT 分光	静岡大学理学部	仁科 直子
多層グラフェン壁を持つマソ多孔性炭素への金属担持	SEM/FIB	金沢大学理工研究域物質科学系	西 信之
TEM 像に基づく酸化亜鉛薄膜の膜質の検討	SEM/FIB	城西大学理学部	見附孝一郎
課 題 名 (後期)			
電荷整列相転移を起こす (EDO-TTF) ₂ PF ₆ における Raman 分光		支援装置	
木質バイオマスのイオンビーム処理による全処理方法の研究		代 表 者	
木質バイオマスのイオンビーム処理による全処理方法の研究		顕微ラマン	東京工業大学火山流体研究センター 石川 忠彦
窒化硼素ドーピング化合物の構造と物性		顕微ラマン	光産業創成大学院大学 富樫 万理
		SEM/FIB	光産業創成大学院大学 富樫 万理
		顕微ラマン	兵庫県立大学大学院物質理学研究科 小林 本忠
Pt 触媒を用いた単層カーボンナノチューブ成長に関する研究		顕微ラマン	名城大学理工学部 丸山 隆浩
新規ナノマテリアルの物性評価		顕微ラマン	法政大学生命科学部 緒方 啓典
多層グラフェン壁を持つマソ多孔性炭素への金属担持		顕微ラマン	金沢大学理工研究域物質科学系 西 信之
新規機能性錯体分子の構造と光学的性質		FT 分光	静岡大学理学部 仁科 直子
宇宙のナノ結晶の観察と再現実験による生成過程の解明と物性値の決定		TEM	東北大学理学研究科 木村 勇気
振動分光法を用いた骨マトリックスの分子構造解析とコラーゲン架橋不安定化の機構解明		顕微ラマン	愛媛大学大学院医学系研究科 今村 健志
振動分光法を用いた骨マトリックスの分子構造解析とコラーゲン架橋不安定化の機構解明		FT 分光	愛媛大学大学院医学系研究科 今村 健志
結晶成長を通じたカーボンナノチューブの構造制御		TEM	名城大学理工学部 丸山 隆浩
結晶成長を通じたカーボンナノチューブの構造制御		SEM/FIB	名城大学理工学部 丸山 隆浩
結晶成長を通じたカーボンナノチューブの構造制御		ESCA	名城大学理工学部 丸山 隆浩
金クラスターにおける構造変遷の解明		TEM	東京理科大学理学部 根岸 雄一
光合成酸素発生中心マンガンクラスターの多周波 ESR 研究		電子スピン	東北大学多元物質科学研究所 松岡 秀人
多層グラフェン壁を持つマソ多孔性炭素への金属担持		SEM/FIB	金沢大学理工研究域物質科学系 西 信之
イオンチャンネルバイオセンサーの PMMA 基板上微細孔の FIB による断面形状計測		SEM/FIB	名古屋大学革新ナノバイオデバイス研究センター 宇理須恒雄
有機ならびに酸化物半導体層のホール効果測定による電気的性質評価		有機薄膜	豊橋技術科学大学機械工学系 伊崎 昌伸
液中レーザー照射によるレーザードーブに関する研究		TEM	名古屋工業大学大学院工学研究科 小野 晋吾
液中レーザー照射によるレーザードーブに関する研究		SEM/FIB	名古屋工業大学大学院工学研究科 小野 晋吾
液中レーザー照射によるレーザードーブに関する研究		顕微ラマン	名古屋工業大学大学院工学研究科 小野 晋吾
液中レーザー照射によるレーザードーブに関する研究		ESCA	名古屋工業大学大学院工学研究科 小野 晋吾
液中レーザー照射によるレーザードーブに関する研究		FT 分光	名古屋工業大学大学院工学研究科 小野 晋吾
チエノアセン系有機伝導体の振動分光		顕微ラマン	東京工業大学大学院理工学研究科 森 健彦
RxEDO-TTF 系電荷移動錯体の電子状態に関する分光学的研究		顕微ラマン	京都大学低温物質科学研究センター 石川 学
有機電荷移動錯体における歪誘起相変化の分光学的研究		顕微ラマン	千葉大学大学院工学研究科 酒井 正俊
振動分光法を用いた強相関有機伝導体の電子状態の研究		顕微ラマン	岡山大学大学院自然科学研究科 近藤 隆祐
金属アセチリドナノワイヤーおよびコアシェルナノ粒子の結晶構造・原子配置の評価		TEM	日本大学文理学部 十代 健
高分子金属錯体の局所構造解析および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院 平沖 敏文
水熱合成法で作製したシリコンナノマテリアルの構造解析		TEM	大阪大学大学院基礎工学研究科 多田 博一
単一磁性鉄ナノクラスターの光誘起相転移現象の研究		顕微ラマン	九州大学先端物質化学研究所 姜 舜徹
無機及び有機材料による透明導電膜の開発および評価		SEM/FIB	積水ナノコートテクノロジー(株) 澤田石哲郎
金属 TCNQ 塩が示す可逆的ヨウ素吸蔵能の評価		顕微ラマン	神戸大学大学院理学研究科 持田 智行
有機・無機半導体界面の構造設計による界面ポテンシャルの制御		有機薄膜	京都大学大学院エネルギー科学研究科 佐川 尚
無機及び有機材料による透明導電膜の開発および評価		TEM	積水ナノコートテクノロジー(株) 澤田石哲郎
ラクダ抗体 VHH の NMR シグナルの帰属		NMR	山形大学大学院理工学研究科 真壁 幸樹
金属アセチリドナノワイヤーおよびコアシェルナノ粒子の結晶構造・原子配置の評価		顕微ラマン	日本大学文理学部 十代 健
一次元ロジウム - ジオキソレン錯体の原子価状態の解明		ESCA	兵庫県立大学大学院物質理学研究科 満身 稔
宇宙のナノ結晶の観察と再現実験による生成過程の解明と物性値の決定		SEM/FIB	東北大学理学研究科 木村 勇気
グラフェン壁を持つメソ多孔性炭素の空孔内への金属担持		TEM	金沢大学理工研究域物質化学系 太田 明雄

(3) 技術代行

課 題 名 (前期)	支援装置	代 表 者
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の作製および物性評価	分子伝導体 東邦大学理学部	田 嶋 尚 也
分子性導体へのスピン流注入を目的としたスピンポンピング素子の作製および評価	分子伝導体 東北大学金属材料研究所	齊 藤 英 治
ダイマーマット絶縁体における光誘起モット絶縁体 - 金属転移および有機誘電体のテラヘルツ波誘電性制御を目的とした試料作製	分子伝導体 東京大学大学院新領域創成科学研究科	岡 本 博
自己キャリアドープ型 TTF 誘導体の W-band ESR 測定による電子状態研究	電子スピン 物質・材料研究機構先端の共通技術部門	小 林 由 佳
スピンラベルされたプリオンタンパク質のパルス Q-band ELDOR による構造解析	電子スピン 北海道大学大学院獣医学研究科	稲 波 修
高感度磁気レセプター模倣材料の時間分解 ESR 測定による機能性メカニズムの解明	電子スピン 富山大学富山発先端ライフサイエンス若手育成拠点	岡 芳 美
単分子型光誘起伝導性物質の時間分解 ESR による光伝導機構の解明	電子スピン 大阪府立大学大学院理学系研究科	藤 原 秀 紀
新規三重項カルベンのパルス ESR 測定による同定	電子スピン 広島大学大学院理学研究科	山 本 陽 介

表 3 2012 年度 (平成 24 年度) 利用件数一覧 (12 月末現在 予定含む) 分子科学研究所担当分

	技術相談	協力研究	施設利用	技術代行	所内 (外部あり)
採択件数	—	19	66	25	66
利用件数	32	11	43	22	66
利用日数	76	84	193	133	383