



NEWS

No.17

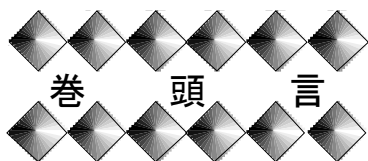
2017.4

岡山大学 機器分析ニュース

O K A Y A M A U N I V E R S I T Y

# 目 次

■ 巻 頭 言	1
分析計測・極低温部門の現在とこれからの展望 分析計測・極低温部門長 田 村 隆	
設備・技術サポート推進室より ご挨拶 分析計測・極低温部門 教授 設備・技術サポート推進室 室長 多 田 宏 子	
■ 共同利用機器の紹介 (20)	3
電子線描画装置 (エリオニクス社・ELS-S50KB) 異分野基礎科学研究所 後 藤 秀 徳	
■ 共同利用機器の紹介 (21)	6
高性能走査プローブ顕微鏡 (Bruker社 高性能原子間力顕微鏡 マルチモード8型AFM) 自然科学研究科(工) 内 田 哲 也	
■ 他大学の機器分析センター (15)	8
大阪大学訪問 分析計測分野 小 林 元 成/小 坂 恵	
■ 分析計測部門の装置を利用した研究成果 (H28年)	9
■ ニュース	17
岡山大学 設備サポートセンター整備事業 機器・分析センター協議会、技術職員会議 大学連携研究設備ネットワーク共同事業による共同利用機器講習会 日本電子開発館見学 有機元素分析研究会 知恵の見本市・岡山テクノロジー展 講習会、見学会の開催 分析計測分野ホームページのリニューアルオープン 新メンバー紹介 機器管理責任者・監守者名簿	
■ 分析計測分野より	24
主な動き 職員名簿 編集後記	



## 分析計測・極低温部門の現在とこれからの展望



岡山大学自然生命科学研究支援センター  
分析計測・極低温部門長

田村 隆

平成 28 年度より、岡山大学自然生命科学研究支援センター 分析計測・極低温部門の部門長を仰せつかりました田村 隆です。前部門長を勤められた西原康師先生の斬新な発想と粘り強いご努力により、核磁気共鳴装置群、X線回折装置群、質量分析装置群など、数多くの主要な分析機器が当部門に移管され、有能なスタッフ陣が効果的に配置されました。その結果、効率的な保守管理と高品質な解析データが本部門によって日々、提供されるようになりました。新部門長として、この責務を引き継いだことの重責を日々感じています。

当部門は、学内の研究を支援する解析計測データの提供だけでなく、

1. 当部門に設置を希望する機器類の学内要望調査と外部資金獲得の努力
2. 他大学や企業からの測定・解析依頼に対する有償の計測解析サービス
3. 大学院生や留学生に対して最先端の計測技術と解析原理を教育訓練することも主要な業務として、スタッフの皆さんとともに鋭意、推進しております。

言わずもがなのことですが、岡山大学が国内の大学序列を踏み越えて、世界に伍するグローバルな研究を展開する上でも、当部門は欠くべからざる基盤組織であり、私たちは解析スキルの向上に努めつつ、外部資金を獲得して本学の教育研究環境を飛躍的に改善するための戦略を提案する提案機関としてもダイナミックに成長している最中であります。

岡山大学の研究面における潜在性は極めて高く、さらなる研究環境の改善にむけて、私たちができる最良のサービスを提供して、皆様の研究を強く支援したいと思います。そのための国内外の情報収集に努めております。

今後とも関係各位のご理解・ご支援・ご協力をお願い申し上げます。



## 設備・技術サポート推進室より ご挨拶

岡山大学自然生命科学研究支援センター  
分析計測・極低温部門 教授  
設備・技術サポート推進室 室長

多 田 宏 子

平成 28 年度「設備サポートセンター整備事業」に採択され、この事業を遂行する中心組織として「設備・技術サポート推進室」が自然生命科学研究支援センター内に設置され、室長をさせていただくことになりました。本事業は「大学における教育研究設備のサポート体制を強化し、且つその有効活用を促進すること」を目的としており、自然生命科学研究支援センターに留まらず全学的な見地に立って、真に望まれる教育研究設備の充実と、その共同利用サポート体制の強化とを効率良く図ることができるような体制の整備を目指しています。具体的には、以下を実施していきます。

- (1) 教育研究設備の共同利用促進（設備共同利用促進事業）
- (2) 遊休設備の改良等による再利用促進（設備リユース促進事業）
- (3) 効果的・効率的な設備の配置（設備効率化事業）
- (4) サポート人材の育成、技術向上（技術サポート促進事業）
- (5) 全学的な設備マネジメントなどの推進（設備マネジメント事業）

中でも本学の第一優先の事業である「遊休設備（中古設備）の譲り渡し・譲り受けにより有効活用を促す事業（設備リユース促進事業）」では、学内だけではなく他大学や公的研究機関、企業をも含めた研究設備の有効活用モデルの構築を目指しています。これらの事業を着実に推進することで、岡山大学の強みを存分に発揮できる魅力ある教育研究環境を整備していきたいと考えております。今後とも、設備の有効活用と共同利用へのご理解とご協力を宜しくお願い申し上げます。

## 共同利用機器の紹介（20）

# 電子線描画装置 (エリオニクス社・ELS-S50KB)

異分野基礎科学研究所 後藤 秀徳

### 1. はじめに

電子線描画装置は、有機レジストへの電子線照射と現像により、100 nm 程度の微小構造を作製する機器である。レジストをエッチングマスク、あるいは蒸着マスクとして用いることで、金属、半導体、絶縁体、有機物など様々な材料を微細加工できる。この方法は電子線リソグラフィ (electron-beam lithography, EBL) と呼ばれ、現代のナノテクノロジーの中核をなす試料作製技術の一つである。電子回路素子を例にあげると、高集積、多機能性、低消費電力を達成するために EBL の利用が不可欠である。その他、光学素子、分析デバイス、MEMS (microelectromechanical systems) 等、多分野にわたる最先端研究に電子線描画装置を応用することができる。



装置外観

### 2. 機器の仕様と特徴

装置名: 株式会社エリオニクス 電子線描画装置 ELS-S50KB

- (i) 最大加速電圧 50 kV、最小ビーム径 2.0 nm
- (ii) 最小加工細幅 10 nm
- (iii) フィールドサイズ 100/250/500/1000/1500  $\mu\text{m}$   
ビームステップ 50,000/200,000/500,000/1,000,000 dot
- (iv) スキャンレート 60 nsec ~ 1300  $\mu\text{sec}$ 、20 nsec ステップで可変
- (v) 90 nm 以下のつなぎ精度と重ね合わせ精度
- (vi) 上面基準試料カセットに 10、20、30 mm $\square$ 基板をいずれか 2 枚設置可

研究室レベルで簡便に微細加工を行うために、フォトリソグラフィ (ultra-violet lithography, UVL) が一般に用いられている。これは、あらかじめパターンを作成したガラスマスクを通してレジストに紫外線を露光、現像することで、マスク上のパターンをレジストに転写する方法である (図 1 (a)参照)。露光時間も短時間で済むため、定まったパターンを何度も作製する用途に適している。しかし、ガラスマスクとレジストとの密着不足に由来する光の回折のため、加工精度はせいぜい数  $\mu\text{m}$  にとどまる。原理的にも、紫外線の波長 (g 線で 436 nm) 以下の加工精度を得ることは困難である。

これと比較すると、EBL は加速電子を照射することで極めて高い加工精度を実現する。装置標準の加速電圧は 50 kV で電子ビーム径も十分小さいため (i)、実際に加工精度 (ii) を決定する要因は、ビーム調整条件やレジスト感度に由来する。レジスト上を電子線走査する際、照射位置を

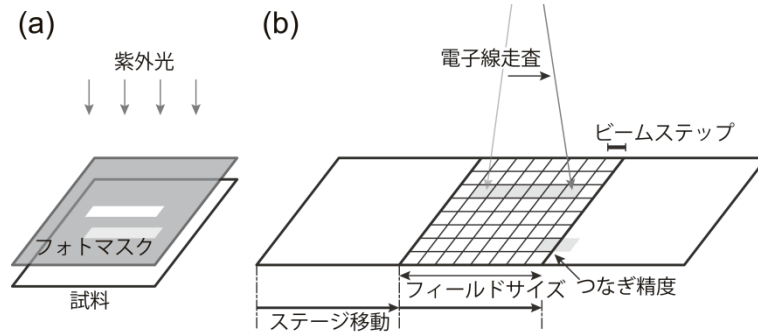


図1 (a) フォトリソグラフィーと (b) 電子線リソグラフィーの模式図

精密に制御することで、任意の設計パターン形状を描画する。試料ステージ固定での描画範囲(フィールドサイズ)は (iii) の各種であり、この内部領域を (iii) のビームステップで分割して照射位置を制御する(図1b参照)。最小のビームステップサイズは  $100\ \mu\text{m} / 1,000,000\ \text{dot} = 0.1\ \text{nm}$  である。ビームステップの1 dot に対して (iv) のスキャンレートで電子ビームを照射する。(iii)、(iv) の値は、レジスト感度や必要な分解能を考慮して設定する。フィールドサイズを超えるパターンの場合はステージを動かして描画範囲をつなぎ合わせる。そのつながり精度は (v) である。複雑なプロセスのためには、基板を何度か描画装置から出し入れする必要があるが、その際の重ね合わせも高精度 (iv) で行うことができる。標準的な試料の基板サイズは (vi) である。走査電子顕微鏡 (scanning electron microscopy, SEM) の機能も有しており、描画結果を高解像度 SEM により直ちに観測できる。

代表的なレジスト、PMMA (polymethyl methacrylate) は、電子線を照射すると主鎖が切断され現像液に溶解する、ポジ型のレジストである。他にも、電子線に対するネガ型のレジストや、感度の異なる様々なレジストがあり、これらを組み合わせることで、より複雑なプロセスを行うこともできる。例えば、架橋構造を作製したレジストに対して異なる角度から金属を蒸着し、単電子トランジスタ (single-electron transistor, SET) や超伝導量子干渉素子 (superconducting quantum interference device, SQUID) が作製できる。描画パターンは汎用の CAD ソフトで作成したものをインポート可能で、制御用コンピュータとのインターフェースもユーザーフレンドリーである。個々のパターン上を電子線走査させるためスループットが悪いという欠点もあるが、UVL では作製不可能なサブミクロンの構造を簡便に形成できる利点がある。逆に、UVL に適した大面積のパターンも EBL で作製可能である。この際、電子ビーム量を増やすことによって、描画時間を短縮できる。個々の描画条件を記憶、呼び出すことによって、自由度の高い試料作製が可能である。

EBL による微細加工で留意すべき点としては、

- (i) レジスト硬化には  $180^\circ\text{C}$  の加熱を要し、現像と剥離には有機溶剤を用いるため、これらのプロセスを適用できない材料は使用できない。
- (ii) 絶縁体試料では帯電して描画パターンがドリフトすることがある。
- (iii) 試料によっては電子線照射によって劣化する場合がある。

等があげられる。これらを解決する方法、代替の加工方法についても各種提案されている。

### 3. 機器の使用例

微細加工の例として、筆者らが行っているグラフェンの電気伝導測定用試料の作製プロセスを図2に示す。基板上に付着したグラフェン (a の灰色の部分) は  $10\ \mu\text{m}$  程度の大きさなので、UVL による多端子の接続は困難である。グラフェンの位置を光学顕微鏡観察で特定した後、レジスト (PMMA) をコートし (b)、斜線部に電子線を照射し現像すると、照射部のレジストが除去される (c)。残ったレジストをエッチングマスクとしてドライエッチした後 (d)、レジストを溶かし

て除去すればグラフェンがホールバー形状に切り出される (e)。端子接続のため、再度レジストをコートし (f)、描画、現像を行う (g)。このレジストを蒸着マスクとして金属を蒸着 (h) した後、レジストを除去 (リフトオフ) し試料が完成する (i)。

図3に作製したグラフェンデバイス (ホールバー形状の作製工程は省略) の光学顕微鏡写真を示す。図3のデバイスでは、電子線照射量を変えることにより、グラフェンに接続される微小パターン (b) と、電極パッド部の大きいパターン (a) を同時に作製している。

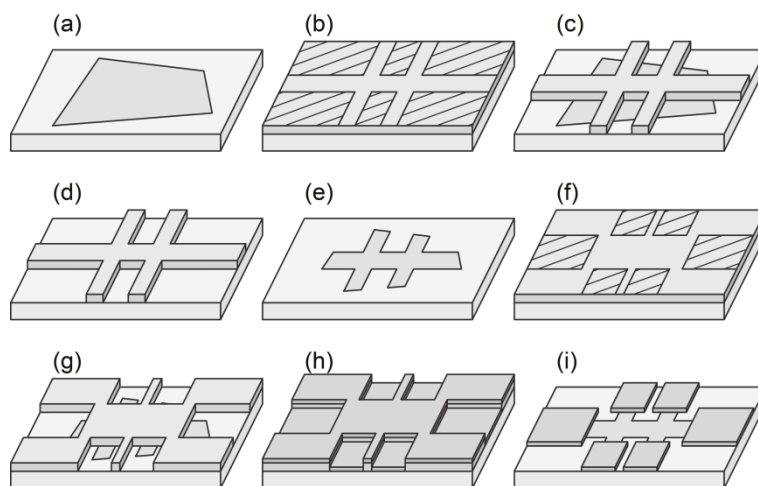


図2 グラフェンの伝導測定用試料の作製プロセス

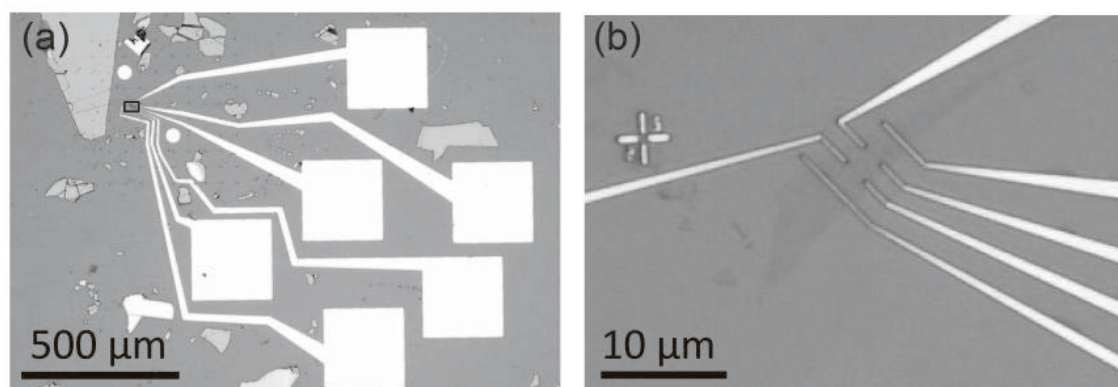


図3 (a) 電子線描画装置を用いて作製したグラフェンデバイスの全体図。  
(b) (a) の四角枠内の拡大図。中央のグラフェンに6つの電極を接続している。

#### 4. 共同利用について

微細加工には無塵環境が望ましいため、電子線描画装置はコラボレーション・センター208号室クリーンルームに設置されています。共同利用を希望される方は最寄りの下記クリーンルームワーキンググループまでお問合せください。

工学部	林 靖彦	(内線 津島 8230)	クリーンルーム責任者
工学部	石川 篤	(内線 津島 8140)	
理学部	久保園 芳博	(内線 津島 7850)	
理学部	武安 伸幸	(内線 津島 7845)	
理学部	後藤 秀徳	(内線 津島 7797)	本装置担当
自然生命科学研究支援センター	多田 宏子	(内線 津島 8746)	



## 共同利用機器の紹介（21）

# 高性能走査プローブ顕微鏡

（Bruker 社 高性能原子間力顕微鏡 マルチモード 8 型 AFM）

自然科学研究科(工) 内田 哲也

### 1. はじめに

走査プローブ顕微鏡は、先端をとがらせた探針を用いて、物質の表面をなぞるように走査して表面状態を観察する顕微鏡である。初期はトンネル電流を利用した走査型トンネル顕微鏡 (STM) が開発されたが、その後、原子間力を利用する原子間力顕微鏡 (AFM) が開発され、測定対象が広がったこともあり、広く利用されるようになってきた。近年では探針と試料間に働く様々な力を利用した測定法が確立され、幅広い分野で利用されている。

本学では平成7年度（1995年度）に共同利用設備として「大気圧・液中対応 STM/AFM 装置」（デジタルインスツルメンツ社 Nanoscope IIIa）が導入され、近年まで多くの利用者が活用していた。しかしながら、約20年間のめざましい技術の進歩には対応しておらず、測定機能やデータ処理、画像を取得するスピードが最新機種に大きく劣っていた。そのため、最新機能を備えた走査プローブ顕微鏡に更新することが切望されていた。そのような背景のもと、平成26年度（2014年度）に関係各位のご尽力、ご協力により本学自然生命科学研究支援センター 分析計測・極低温部門 分析計測分野に「高性能走査プローブ顕微鏡」（Bruker 社 高性能原子間力顕微鏡 マルチモード 8 型 AFM）が導入された。導入にあたっては旧機器のユーザーおよび新規利用予定者の意見を集め、なるべく多くの利用者の希望に添える設定にするように努め、多岐にわたる利用方法に対応できるスペックになっている。また、簡単に計測できるアシスト機能、自動調整機能が搭載されており、初心者でもきれいな像を撮影することができることも特徴である。導入後、約2年が経過しているが、利用者の協力もあり、大きな故障など発生することなく現在も活躍している。

### 2. 機器の使用と特徴

#### 測定原理

試料表面を細い針で走査することにより、試料表面の凹凸や硬さ、電気的な情報等を比較的簡単に高分解能で測定することができる。

#### 仕様と特徴

本機器で測定することのできる内容は多岐にわたっており、ここですべては説明できない。興味をもっていただいた方は、管理責任者にお問い合わせいただくか、メーカーのホームページにてまずはご確認いただきたい。以下にその概要を簡単に示す。



### 測定可能モード

コンタクトモード AFM、共振 AFM (タッピングモード)、ピークフォース AFM (ダイレクトフォースコントロール AFM)、位相モード、摩擦力顕微鏡モード、フォースカーブ、フォースボリューム、電気力顕微鏡モード、表面電位顕微鏡モード、機械特性表面電位同時取得モード、力-距離特性測定モード (プローブが試料に接触した微小な力から高解像度の 2 次元イメージをリアルタイム表示する機能を有し、測定各点の力-距離特性曲線から弾性率、吸着力、散逸性、変位を測定するとともに電位の測定を行う。)

### 測定可能サイズ

高性能スキャナ (10×10×2.5μm) 超高分解能測定に適している

広範囲スキャナ (125×125×5μm) 比較的大きいサンプルの測定が可能

### 測定環境

大気中、液中、加熱・冷却環境 (-35℃から 250℃まで)

## 3. システムの管理と利用

設置場所 : 自然生命科学研究支援センター 分析計測・極低温部門 分析計測分野  
3階309号室

管理責任者 : 自然科学研究科 (工) 内田哲也 (内線 津島 8103)

利用資格 : 装置管理責任者によって教育を受け、使用の了解を得た者。

利用の申請 : 初回は管理責任者に申し出る。

その他 : プローブは使用者各自で準備



装置外観



## 他大学の機器分析センター（15）

### 大阪大学訪問

平成28年8月25日（木）、大阪大学豊中キャンパスで行われた、第37回有機微量分析ミニサロンに参加してきました。主に、関西以西の元素分析に従事する技術者が、日ごろの疑問点等を討議し、技術者間の交流を図ることを趣旨としています。

今年度のプログラムは、2件の講演、日ごろの疑問点等のアンケートの質疑応答、装置別のグループ討論、大阪大学内の施設の見学会でした。

講演会は、ひとつは天秤使用に関するアンケートで各大学企業等施設内の天秤室の環境・日常点検・メーカーによる点検等の結果報告でした。もうひとつは装置の改良による分析法開発の講演でした。

このあとは、毎回行われているプログラム2件で、質疑応答では、事前にアンケートで、天秤・装置分析・話題提供等を募って、Q&Aで進めていきました。装置別討論では、CHN分析装置は縦型と横型があり、それと他の分析法（イオンクロマト）がそれぞれグループに分かれて日ごろの測定に関する疑問点・メンテナンスの仕方などを討議していきました。

最後に施設見学がありました。ミニサロンの行われた会場の隣に、文理融合研究棟があり、こちらに科学機器リノベーション・工作支援センターがあります。こちらのセンターは、平成26年度4月に発足したばかりで、一階に大型スクリーンとソファを配して、外観も内装もとてもおしゃれでした。

参加人数を3グループに分かれて、担当の技術職員の皆様のご説明を伺い、見学させていただきました。まず、化学分析セクションは、元素の定性・定量分析で研究支援を行っています。機械工作室は、旋盤やフライス盤などを用いた機械加工とアーク溶接やアルゴン溶接などの溶着加工を中心とした工作を行っています。ガラス工作室では、バーナーを使用した熱的加工などで、理化学用ガラス器具・装置などの製作及び修理を行っています。工作オープンショップは、学生・教職員が自ら工作を行うことが出来るオープンショップで、旋盤、縦フライス盤、横フライス盤、コンターマシン、帯ノコ盤、ボール盤などがあり、大抵の工作は可能とのことでした。

特に、昭和41年に工作センターとして発足して以来続けてこられた、機械工作、ガラス工作のセクションは、規模も工作機械の量も驚くくらい充実しており、もちろんそれを支えておられる技術職員の皆様がいて、とてもうらやましく感じました。ガラス細工では大型機械にバーナーを取り付けて加工する機械を見て目を丸くし、作成したガラス器具の歪みをチェックする機械で皆様の技術の高さを目の当たりにし、機械工作室では新旧の機械の台数の多さに驚愕しました。

- 12:45 質疑応答 特別企画①“天秤使用に関するアンケート結果報告”  
京都大学 平野敏子氏
- 13:15 質疑応答 特別企画②“有機元素分析システム（XS-2100H）の装置改良による  
硫黄・ハロゲンの一斉分析法の開発”  
大日本住友製薬株式会社 板東敬子氏
- 13:55 質疑応答（Q&A回答など）
- 15:00 装置別グループ討論
- 16:15 見学会（大阪大学 科学機器リノベーション・工作支援センター）

半日と短い時間ではありましたが技術者間同志の交流が図られ、日ごろの疑問点等が解決でき有意義な時間を過ごせました。

（小林元成、小坂 恵）

◇◆◇ 分析計測部門の装置を利用した研究成果 (H28年) ◇◆◇

利用状況がわかるように、装置の組み合わせに従って論文を分類してあります。

**3. 3次元光学プロファイラーシステム**

大橋一仁,

経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業 (H26-28年度).

**7. 600MHz-NMR 装置**

Ichiro Hayakawa, Shuya Shioda, Takumi Chinen, Taisei Hatanaka, Haruna Ebisu, Akira Sakakura, Takeo Usui, Hideo Kigoshi,

Discovery of O6-benzyl glaziovianin A, a potent cytotoxic substance and a potent inhibitor of  $\alpha$ ,  $\beta$ -tubulin polymerization,

*Bioorg. Med. Chem.* 2016, 24 (21), 5639–5645.

**7. 600MHz-NMR 装置、8. 400MHz-NMR 装置、9. 300MHz-NMR 装置**

Akdeniz, A.; Minami, T.; Watanabe, S.; Yokoyama, M.; Ema, T.; Anzenbacher, P., Jr.,

Determination of Enantiomeric Excess of Carboxylates by Fluorescent Macrocyclic Sensors,

*Chem. Sci.* 2016, 7, 2016-2022.

Ema, T.; Nanjo, Y.; Shiratori, S.; Terao, Y.; Kimura, R.,

Solvent-Free Benzoin and Stetter Reactions with a Small Amount of NHC Catalyst in the Liquid or Semisolid State,

*Org. Lett.* 2016, 18, 5764-5767.

Maeda, C.; Shimonishi, J.; Miyazaki, R.; Hasegawa, J.; Ema, T.,

Highly Active and Robust Metalloporphyrin Catalysts for the Synthesis of Cyclic Carbonates from a Broad Range of Epoxides and Carbon Dioxide,

*Chem. Eur. J.* 2016, 22, 6556-6563.

Maeda, C.; Takata, M.; Honsho, A.; Ema, T.,

Intramolecular Electronic Coupling in the Thiophene-Bridged Carbazole-Based Diporphyrin,

*Org. Lett.* 2016, 18, 6070-6073.

Maeda, C.; Todaka, T.; Ueda, T.; Ema, T.,

Color-Tunable Solid-State Fluorescence from Carbazole-Based BODIPYs,

*Chem. Eur. J.* 2016, 22, 7508-7513.

丹後佑斗, 村上範武, 石本寛伍, 田嶋智之, 高口 豊,

再生可能エネルギーによる水素製造, ナノ炭素材料を用いた水からの水素製造,

*S&T 出版*, 2016年, 第3節, p135-142.

**7. 600MHz-NMR 装置、8. 400MHz-NMR 装置、9. 300MHz-NMR 装置、19. 水平型粉末 X 線回折装置、21. 元素分析装置、32. HPLC-Chip/QTOF 質量分析装置、33. 単結晶 X 線構造解析装置 (大学院棟)**

Ryoji Mitsuhashi, Rina Ogawa, Ryuta Ishikawa, Takayoshi Suzuki, Yukinari Sunatsuki, Satoshi Kawata,

Preparation, structures and properties of manganese complexes containing amine-(amido or amidato)-phenolato type ligands,

*Inorg. Chim. Acta* 447, 113–120 (2016).

**7. 600MHz-NMR 装置、8. 400MHz-NMR 装置、9. 300MHz-NMR 装置、21. 元素分析装置**

Hiroki Mori, Hikaru Nonobe, and Yasushi Nishihara,

Highly crystalline, low band-gap semiconducting polymers based on phenanthrothiophene-benzothiadiazole for solar cells and transistors,

*Polym. Chem.* 7, 1549-1558 (2016).

M. Mamiya, Y. Suwa, H. Okamoto, M. Yamaji,

Photochemically assisted synthesis and photophysical properties of difluoroboronated  $\beta$ -diketones having fused four benzene rings; chrysene and pyrene,

*Photochem. Photobiol. Sci.*, 15, 928–936 (2016).



- M. Mamiya, Y. Suwa, H. Okamoto, M. Yamaji,  
Synthesis and photophysical properties of difluoroboronated  $\beta$ -diketones with the fluorene moiety that have high fluorescence quantum yields,  
*Photochem. Photobiol. Sci.*, 15, 278–286 (2016).
- M. Mamiya, Y. Suwa, H. Okamoto, M. Yamaji,  
Preparation and photophysical properties of fluorescent difluoroboronated  $\beta$ -diketones having the phenanthrene moieties studied by emission and transient absorption measurements,  
*Tetrahedron Lett.* 57, 1695–1698 (2016).
- Masayuki Iwasaki, Nikola Topolovcan, Hao Hu, Yugo Nishimura, Glwadys Gagnot, Rungsaeng Na nakorn, Ramida Yuvacharaskul, Kiyohiko Nakajima, and Yasushi Nishihara,  
Palladium-Catalyzed Regio- and Stereoselective Carbothiolation of Terminal Alkynes with Azolyl Sulfides,  
*Org. Lett.* 18, 1642–1645 (2016).
- Takuya Ishitsuka, Yasuhiro Okuda, Robert K. Szilagyi, Seiji Mori, and Yasushi Nishihara,  
The Molecular Mechanism of Palladium-Catalysed Cyanoesterification of Methyl Cyanofornate onto Norbornene,  
*Dalton Trans.* 45, 7786–8893 (2016).
- Yoshihiro Kubozono, Keita Hyodo, Shiho Hamao, Yuma Shimo, Hiroki Mori, and Yasushi Nishihara,  
Transistor Properties of 2,7-Dialkyl-Substituted Phenanthro[2,1-b:7,8-b']dithiophene,  
*Sci. Rep.* 6, 38535 (2016).
- Keita Hyodo and Yasushi Nishihara,  
Highly Selective Synthesis of Multi-substituted Olefins Mediated by Zirconocene Complexes,  
*J. Syn. Org. Chem. Jpn.* 74, 792–802 (2016).
- M. Fujii, M. Namba, M. Yamaji, H. Okamoto,  
Solvent-induced multicolour fluorescence of amino-substituted 2,3-naphthalimides studied by fluorescence and transient absorption measurements,  
*Photochem. Photobiol. Sci.*, 15, 842–850 (2016).
- Masayuki Iwasaki and Yasushi Nishihara,  
Synthesis of Multi-Substituted Olefins through Regio- and Stereoselective Addition of Inter-Element Compounds having B-Si, B-B, and Cl-S Bonds to Alkynes, and Subsequent Cross-Couplings,  
*Chem. Rec.* 16, 2031–2045 (2016).
- Y. Kubozono, R. Eguchi, H. Goto, S. Hamao, T. Kambe, T. Terao, S. Nishiyama, L. Zheng, X. Miao, H Okamoto,  
Recent progress on carbon-based superconductors,  
*J. Phys.: Condens. Matter* 28, 334001 (2016).
- Y. Shimo, T. Mikami, S. Hamao, H. Goto, H. Okamoto, R. Eguchi, S. Gohda, Y. Hayashi, Y. Kubozono,  
Synthesis and transistor application of the extremely extended phenacene molecule, [9]phenacene,  
*Sci. Rep.*, 6, 21008 (2016).
- Masayuki Iwasaki and Yasushi Nishihara,  
Palladium-catalysed direct thiolation and selenation of aryl C-H bonds assisted by directing groups,  
*Dalton Trans.* 45, 15278–15284 (2016).

**7. 600MHz-NMR 装置、8. 400MHz-NMR 装置、9. 300MHz-NMR 装置、21. 元素分析装置、33. 単結晶 X 線構造解析装置 (大学院棟)**

Hitoshi Shirai, Tomoyuki Tajima, Kentaro Kubo, Takuya Nishihama, Hideaki Miyake, Yutaka Takaguchi,  
Synthesis and Crystal Structure of a [70]Fullerene–Pentacene Monoadduct,  
*Bull. Chem. Soc. Jpn.* 2016, 89, 437–443.

**7. 600MHz-NMR 装置、8. 400MHz-NMR 装置、9. 300MHz-NMR 装置、34. 高分解能質量分析装置 (大学院棟)**

T. Kudoh, S. Isoyama, S. Kagimoto, K. Kurihara, A. Sakakura,  
A short access to 3,5-disubstituted piperazinones based on the aza-Michael addition of  $\alpha$ -amino esters to  $\beta$ -substituted nitroalkenes,  
*Tetrahedron Lett.* 2016, 57, 4693–4696.

**7. 600MHz-NMR 装置、8. 400MHz-NMR 装置、14. 原子吸光分光光度計、21. 元素分析装置**

Kumika Morioku, Naoki Morimoto, Yasuo Takeuchi, Yuta Nishina,

Concurrent Formation of Carbon - Carbon Bonds and Functionalized Graphene by Oxidative Carbon-Hydrogen Coupling Reaction,  
*Scientific Reports*, 2016, 6, Article number 25824.

**7. 600MHz-NMR 装置、8. 400MHz-NMR 装置、21. 元素分析装置**

Naoki Morimoto, Kumika Morioku, Hideyuki Suzuki, Yasuo Takeuchi, Yuta Nishina,  
Lewis Acid- and Fluoroalcohol-Mediated Nucleophilic Addition to the C2 Position of Indoles,  
*Org. Lett.*, 2016, 16, 2020-2023.

Naoki Morimoto, Yasuo Takeuchi, Yuta Nishina,  
Carbon-Catalyzed Dehydrogenation of Indolines: Detection of Active Intermediate and Exploration of High-Performance Catalyst,  
*Chem. Lett.* 2016, 45, 21-23.

**7. 600MHz-NMR 装置、14. 原子吸光分光光度計**

Akinori Saito, Hiroshi Kinoshita, Ken-ichi Shimizu, Yuta Nishina,  
Hydrosilane-assisted formation of metal nanoparticles on graphene oxide,  
*Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 2016, 89, 67-73.

**8. 400MHz-NMR 装置、9. 300MHz-NMR 装置、21. 元素分析装置、32. HPLC-Chip/QTOF 質量分析装置、33. 単結晶 X 線構造解析装置 (大学院棟)**

Mika Sakate, Ayana Kashima, Haruka Hosoda, Yukinari Sunatsuki, Hiromi Ota, Akira Fuyuhiko, Takayoshi Suzuki,  
Thymine-bridged cyclic tetranuclear rhodium(III) complexes containing a sodium, calcium or lanthanoid ion as a template metal core,  
*Inorg. Chim. Acta* **452**, 205-213 (2016).

**8. 400MHz-NMR 装置、21. 元素分析装置、33. 単結晶 X 線構造解析装置 (大学院棟)**

Mika Sakate, Haruka Hosoda, Takayoshi Suzuki,  
Crystal structures of bis[2-(pyridine-2-yl)phenyl-*kN,C*<sup>1</sup>]rhodium(III) complexes containing an acetonitrile or monodentate thymine(1-) ligand,  
*Acta Cryst. Sect. E* 2016, E72, 543-547.

**10. タイムラプス計測システム、11. 生物用共焦点レーザー走査型顕微鏡**

S. Sugimori, A. Hasegawa, and H. Nakagoshi,  
Spalt-mediated *dve* repression is a critical regulatory motif and coordinates with Iroquois complex in *Drosophila* vein formation,  
*Mech. Dev.* 141, 25-31 (2016).

**11. 生物用共焦点レーザー走査型顕微鏡**

Ito S, Kobayashi Y, Yamamoto Y, Kimura K, Okuda K,  
Remodeling of bovine oviductal epithelium by mitosis of secretory cells,  
*Cell Tissue Res.* 2016; 366 (2): 403-410.

**12. ペプチドセンサー**

Rahman MZ, Fujishige, M, Maeda M, Kimura Y,  
Rice  $\alpha$ -fucosidase active against plant complex type N-glycans containing Lewis a epitope: purification and characterization,  
*Biosci. Biotechnol. Biochem.* 80, 291-294 (2016).

**13. 円二色分散計、33. 単結晶 X 線構造解析装置 (大学院棟)**

Saori Tanaka, Kyohei Sato, Kyoko Ichida, Taichi Abe, Taro Tsubomura, Takayoshi Suzuki, Kazuteru Shinozaki,  
Circularly Polarized Luminescence of Chiral Pt(pppb)Cl (pppbH = 1-Pyridyl-3-(4,5-pinenopyridyl)benzene) Aggregate in the Excited State,  
*Chem. Asian J.* **11**, 265-273 (2016).



#### 14. 原子吸光分光光度計

Teruhiko ISHIKAWA, Taro HARADA, Fumio AKAHORI and Yasumasa SAKURAI,  
Effects of Neutralized Schwertmannite from the Disused Yanahara Mine as a New Agricultural Material for Reducing the Transfer of Radiocesium from Soil to Crops,  
*Japan Agricultural Research Quarterly* vol.50, No. 3(235-240) 2016.

石川彰彦,

特開 2016-182635 「重金属の固定化方法および植物への重金属移行抑制方法」,  
発明人：石川彰彦 他、出願人：岡山大学、DOWA テクノロジー（株）。

#### 14. 原子吸光分光光度計、21. 元素分析装置

Naoki Morimoto, Takuya Kubo, Yuta Nishina,  
Tailoring the Oxygen Content of Graphite and Reduced Graphene Oxide for Specific Applications,  
*Scientific Reports*, 2016, 6, Article number: 21715.

仁科勇太,

黒鉛の酸化および還元による物性の制御,  
*炭素*, 271, 15-24 (2016).

#### 15. 生体高分子用 X線回折装置

Isobe H., Shoji M., Shen J.-R., Yamaguchi K.,  
Chemical equilibrium models for the S3 state in the oxygen-evolving complex of photosystem II,  
*Inorg. Chem.* 55, 502-511 (2016).

Shen J.-R.,

Crystallography: Resolution beyond diffraction limit,  
*Nature*, 530, 168-169 (2016).

Suga M., Qin X., Kuang T., Shen J.-R.,

Structure and excited energy transfer pathways of plant photosystem I-LHCI supercomplex,  
*Current Opinion in Structural Biology*, 39, 46-53 (2016).

沈 建仁、秋田 総理、菅 倫寛,

光合成の構造生物学,  
*生物物理* 56 (2), 79-86 (2016).

Ago H., Adachi H., Umena, Y. Tashiro T., Kawakami K., Kamiya N., Tian, L. Han G., Kuang T., Liu Z., Wang F., Zou H., Enami I., Miyano M., Shen J.-R.,

Novel features of eukaryotic photosystem II revealed by its crystal structure analysis from a red alga,  
*J. Biol. Chem.* 291, 5676-5687 (2016).

Allakhverdiev S.I., Kreslavski V.D., Zharmukhamedov S.K., Voloshin R.A., Korol'kova D.V., Tomo T., Shen J.-R.,

Chlorophylls d and f and their role in primary photosynthetic processes of cyanobacteria,  
*Biochemistry (Moscow)*, 81, 201-212 (2016).

Najafpour M.M., Ghobadi M.Z., Sarvi B., Madadkhani S., Sedigh D.J., Rafighi P., Tavahodi M., Shen J.-R., Allakhverdiev S.I.,

Polypeptide and MnCa oxide: Toward a biomimetic catalyst for water-splitting systems,  
*Inter. J. Hydrogen Energy*, 41, 5504-5512 (2016).

Najafpour M.M., Renger G., Holyńska M., Moghaddam A., Aro E.-M., Carpentier R., Nishihara H., Eaton-Rye J., Shen J.-R., Allakhverdiev S.I.,

Manganese compounds as water-oxidizing catalysts: From the natural water-oxidizing complex to nano-sized manganese oxide structures,  
*Chem. Rev.* 116, 2886-2936 (2016).

Najafpour M.M., Salimi S., Balaghi S.E., Holyńska M., Tomo T., Sadr M.H., Shen J.-R., Veziroglu T.N., Allakhverdiev S.I.,

Nanostructured manganese oxide on frozen smoke: A new water-oxidizing composite,  
*Inter. J. Hydrogen Energy*, 41, 2466-2476 (2016).

Noji T., Kawakami K., Shen J.-R., Dewa T., Nango M., Kamiya N., Itoh S., Jin T.,

Oxygen-evolving porous glass plates containing the photosynthetic photosystem II pigment-protein complex,  
*Langmuir*, 32, 7796-805 (2016).

- Poudyal R.S., Tiwari I., Najafpour M.M., Los D.A., Carpentier R., Shen J.-R., Allakhverdiev S.I.,  
Current Insights to Enhance Hydrogen Production by Photosynthetic Organisms,  
*In Hydrogen Science and Engineering. Materials, Processes, Systems and Technology*, Vol. 1, pp. 461-486,  
2016.
- Shoji M., Isobe H., Shen J.-R., Yamaguchi K.,  
Geometric and electronic structures of the synthetic  $Mn_4CaO_4$  model compound mimicking the  
photosynthetic oxygen-evolving complex,  
*Physical Chemistry Chemical Physics*, 18, 11330-11340 (2016).
- Wang W., Wang H., Zhu Q., Qin W., Han G., Shen J.-R., Zong X., Li C.,  
Spatially separated photosystem II and a silicon photoelectrochemical cell for overall water splitting: A  
natural-artificial photosynthetic hybrid,  
*Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 55, 1-6 (2016).
- 菅 倫寛、秋田 総理、沈 建仁、山本 雅貴、吾郷 日出夫、  
フェムト秒X線レーザーを用いて決定した光化学系 II 複合体の無損傷構造、  
*日本結晶学会誌*, 58 (3),126-132 (2016).
- 沈 建仁、  
「光合成水分解触媒のモデル化合物の合成—人工光合成の実現に向けて」、  
*化学*, 72, 46-50 (2016).
- 沈 建仁、  
「光化学系 II」、  
*日本光生物学協会光と生命の事典編集委員会 「光と生命の事典」* pp. 68-69 (2016).

## 16. 電子描画装置

- Hara, A. Ishikawa, T. Tanaka, Y. Hayashi, and K. Tsuruta,  
Controlled Fano resonances via symmetry breaking in metamaterials for high-sensitive infrared  
spectroscopy,  
*Proceedings of SPIE*, Vol. 9918, 991814-1-5 (2016).

## 17. 微小結晶単結晶 X 線構造解析装置、19. 水平型粉末 X 線回折装置、20. 鉄材料用高速 X 線回折装置

- M. Yoshida, K. Ishii, M. Naka, S. Ishihara, I. Jarrige, K. Ikeuchi, Y. Murakami, K. Kudo, Y. Koike, T. Nagata, Y. Fukada, N. Ikeda & J. Mizuki,  
Observation of momentum-resolved charge fluctuations proximate to the charge-order phase using resonant  
inelastic x-ray scattering,  
*Scientific Reports*, vol. 6 (2016), 23611.

## 17. 微小結晶単結晶 X 線構造解析装置、20. 鉄材料用高速 X 線回折装置

- T. Go, H. Okamura, G. Oohata, T. Nagata, T. Moriwaki, Y. Ikemoto, S. Mori, N. Ikeda, and K. Mizoguchi,  
Pressure dependence of far-infrared reflectance spectra in layered iron oxide  $LuFe_2O_4$ ,  
*Trans. Mat. Res. Soc. Jpn.*, vol. 41 (2016) No. 1, pp. 109-112.
- K. Fujiwara, M. Miyajima, M. Fukunaga, J. Kano, H. Kobayashi, N. Ikeda,  
Iron vacancy effect on the magnetization of  $YbFe_2O_4$ ,  
*Trans. Mat. Res. Soc. Jpn.* vol. 41 (2016) No. 1, pp.139-142.

## 18. 薄膜試料 X 線回折装置

- Shin Nakamura, Takaya Mitsui, Kosuke Fujiwara, Naoshi Ikeda, Yasuhiro Kobayashi, Susumu Shimomura,  
Development of Mössbauer diffractometer by using nuclear resonant scattering at SPring-8 BL11XU,  
*Hyperfine Interact.*, vol. 237(2016) pp 157.
- Takaya Mitsui, Shin Nakamura, Naoshi Ikeda, Kosuke Fujiwara, Ryo Masuda, Yasuhiro Kobayashi, and Makoto Seto,  
Observation of Flux-Grown  $\alpha$ - $Fe_2O_3$  Single Crystal at the Morin Transition by  $^{57}Fe$  Synchrotron Radiation  
Mössbauer Diffraction,  
*J. Phys. Soc. Jpn.*, vol. 85 (2016) 054705.



**18. 薄膜試料 X 線回折装置、19. 水平型粉末 X 線回折装置、20. 鉄材料用高速 X 線回折装置、23. SQUID-SVM 装置、24. 走査型電子顕微鏡、26. SQUID 式高感度磁化測定分析装置**

E. Paris, L. Simonelli, T. Wakita, C. Marini, J.-H. Lee, W. Olszewski, K. Terashima, T. Kakuto, N. Nishimoto, T. Kimura, K. Kudo, T. Kambe, M. Nohara, T. Yokoya, and N. L. Saini,

Temperature dependent local atomic displacements in ammonia intercalated iron selenide superconductor, *Scientific Reports*, **6**, 27646 (8 pages) (2016).

**18. 薄膜試料 X 線回折装置、19. 水平型粉末 X 線回折装置、20. 鉄材料用高速 X 線回折装置、23. SQUID-SVM 装置、24. 走査型電子顕微鏡、26. SQUID 式高感度磁化測定分析装置、33. 単結晶 X 線構造解析装置 (大学院棟)**

A. Park, A. Mine, T. Yamada, F. Ohtake, H. Akiyama, Y. Sun, S. Pyon, T. Tamegai, Y. Kitahama, T. Mizukami, K. Kudo, M. Nohara, and H. Kitamura,

Enhancement of critical current density in a  $\text{Ca}_{0.85}\text{La}_{0.15}\text{Fe}(\text{As}_{0.92}\text{Sb}_{0.08})_2$  superconductor with  $T_c = 47$  K through 3 MeV proton irradiation, *Superconductor Science and Technology* **29**(5), 055006 (6 pages) (2016).

**18. 薄膜試料 X 線回折装置、19. 水平型粉末 X 線回折装置、20. 鉄材料用高速 X 線回折装置、23. SQUID-SVM 装置、26. SQUID 式高感度磁化測定分析装置**

Y. Takahei, K. Tomita, Y. Itoh, K. Ashida, J.-H. Lee, N. Nishimoto, T. Kimura, K. Kudo, M. Nohara, Y. Kubozono, and T. Kambe,

A new way to synthesize superconducting metal-intercalated  $\text{C}_{60}$  and FeSe, *Scientific Reports* **6**, 18931 (7 pages) (2016).

**18. 薄膜試料 X 線回折装置、19. 水平型粉末 X 線回折装置、20. 鉄材料用高速 X 線回折装置、23. SQUID-SVM 装置、30. 表面電離型質量分析装置**

J. F. Landaeta, S. V. Taylor, I. Bonalde, C. Rojas, Y. Nishikubo, K. Kudo, and M. Nohara,

High-resolution magnetic penetration depth and inhomogeneities in locally noncentrosymmetric SrPtAs, *Physical Review B* **93**(6), 064504 (5 pages) (2016).

**18. 薄膜試料 X 線回折装置、19. 水平型粉末 X 線回折装置、21. 元素分析装置**

Haruko Goto, Tomoyuki Tajima, Kazumasa Kobayashi, Yutaka Takaguchi, Khanin Nueangnoraj, Hiroto Nishihara,

Synthesis and Photoproperties of Edge-functionalized Zeolite-templated Carbon with Bromine or Carbazole Groups, *Chem. Lett.* 2016, 45, 601-603.

**18. 薄膜試料 X 線回折装置、19. 水平型粉末 X 線回折装置、23. SQUID-SVM 装置、24. 走査型電子顕微鏡、26. SQUID 式高感度磁化測定分析装置**

K. Kudo, H. Ishii, and M. Nohara,

Composition-induced structural instability and strong-coupling superconductivity in  $\text{Au}_{1-x}\text{Pd}_x\text{Te}_2$ , *Physical Review B* **93**(14), 140505(R) (5 pages) (2016).

**18. 薄膜試料 X 線回折装置、19. 水平型粉末 X 線回折装置、23. SQUID-SVM 装置、26. SQUID 式高感度磁化測定分析装置**

E. Paris, B. Joseph, A. Iadecola, C. Marini, H. Ishii, K. Kudo, S. Pascarelli, M. Nohara, T. Mizokawa, and N. L. Saini,

Pressure dependence of the local structure of iridium ditelluride across the structural phase transition, *Physical Review B* **93**(13), 134109 (6 pages) (2016).

**18. 薄膜試料 X 線回折装置、20. 鉄材料用高速 X 線回折装置**

Tatsuo Fujii, Naoya Okamura, Hideki Hashimoto, Makoto Nakanishi, Jun Kano, and Naoshi Ikeda,

Structural, magnetic and optical properties of  $\text{YbFe}_2\text{O}_4$  films deposited by spin coating, *AIP Advances*, vol. 6 (2016) 085213.



## 19. 水平型粉末 X 線回折装置

- Norihiro Oshime, Jun Kano, Naoshi Ikeda, Takashi Teranishi, Tatsuo Fujii, Takeji Ueda, and Tomoko Ohkubo,  
Quantitative study of band structure in BaTiO<sub>3</sub> particles with vacant ionic sites,  
*J. Appl. Phys.*, vol. 120 (2016) p154101.
- Tomoko Nagata, Hiroyuki Okazaki, Takanori Wakita, Tetsushi Fukura, Nobuyuki Iwata, Hiroshi Yamamoto,  
Takayoshi Yokoya, Naoshi Ikeda,  
Control of Fermi Level by Variation of Charge Ordering State in Yb<sub>1-x</sub>Ti<sub>x</sub>Fe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>,  
*Trans. Mat. Res. Soc. Jpn.*, vol. 41 (2016) No. 3, pp/ 269-271.
- S. Torigoe, Y. Ishimoto, Y. Aoishi, H. Murakawa, D. Matsumura, K. Yoshii, Y. Yoneda, Y. Nishihata, K.  
Kodama, K. Tomiyasu, K. Ikeda, H. Nakao, Y. Nogami, N. Ikeda, T. Otomo, and N. Hanasaki,  
Observation of all-in type tetrahedral displacements in nonmagnetic pyrochlore niobates,  
*Phys. Rev. B*, Vol.93 (2016) No. 8, 085109.
- 井尻政孝, 富田悠希, 石川高史, 竹元嘉利,  
Ti-35Nb-7Al 合金の焼戻しに伴う相変態挙動,  
*日本金属学会誌*, 80-9, p.547-552 (2016).
- Sanne Spile, Takayoshi Suzuki, Jesper Bendix, Kim Pilkjær Simonsen,  
Effective cleaning of rust attained marble,  
*Herit. Sci.* 4:12, 1-10 (2016).
- Yoshito Takemoto, Masataka Ijiri and Tatsuya Tanaka,  
Shape Change Behavior and Microstructure with Tempering of Ti-10Mo-7Al Alloy,  
*The Ninth Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM9)*,  
651-653.(2016.8.1-5).
- 井尻政孝, 奥村輝, 石川高史, 門脇賢司, 竹元嘉利,  
Ti-4Fe-7Al 合金の溶体化塩浴焼入れによる微細組織,  
*日本金属学会誌*, 80-11, p.691-696 (2016).

## 19. 水平型粉末 X 線回折装置、24. 走査型電子顕微鏡

- Y. Muraoka, Y. Fujimoto, M. Kameoka, Y. Matsuura, M. Sunagawa, K. Terashima, T. Wakita, T. Yokoya,  
Preparation of TaO<sub>2</sub> thin films using NbO<sub>2</sub> template layers by a pulsed laser deposition technique,  
*Thin Solid Films* **599**, 125-132 (2016).

## 21. 元素分析装置

- A. Matsugi, S. Nunokawa, N. Watanabe, Y. Nakata, K. Nakano, Y. Ichikawa, and H. KOTSUKI,  
An Organocatalytic Asymmetric Diels-Alder Strategy for the Enantioselective Synthesis of Spirocyclic  
Oxindole-Cyclohexenone,  
*Heterocycles*, 92 (11), 1953-1961 (2016).

## 25. CW-ESR 装置

- Naoki Morimoto, Yasuo Takeuchi, Yuta Nishina,  
Carbon-Catalyzed Dehydrogenation of Indolines: Detection of Active Intermediate and Exploration of  
High-Performance Catalyst,  
*Chem. Lett.* 2016, 45, 21-23.

## 29. 電子プローブマイクロアナライザー

- Miyazaki T. Nakamura D., Tamura A., Svojtka M. Arai S. & Hirajima T.,  
Evidence for partial melting of eclogite from the Moldanubian Zone of the Bohemian Massif, Czech  
Republic,  
*Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 111, 405-419, 2016.
- T. Nozaka, R. Meyer, R.P. Wintsch, and B. Wathen,  
Hydrothermal spinel, corundum and diaspore in lower oceanic crustal troctolites from the Hess Deep Rift,  
*Contributions to Mineralogy and Petrology*, 171:53, doi: 10.1007/s00410-016-1266-4(2016).
- Y. Takubo, H. Terasaki, Y. Shimoyama, S. Kuwabara, S. Urakawa, T. Kondo, A. Suzuki, K. Nishida, E. Ohtani, T.  
Watanuki, Y. Katayama,  
Density and thermoelastic properties of liquid Fe-FeO at high pressure,  
*SPring-8 / SACRA Research Report*, 4, 53-57 (2016).



### 31. 連続フロー型同位体比質量分析計

- Hyodo F., Kishimoto-Yamada K., Matsuoka M., Tanaka O. H., Hashimoto Y., Ishii R. and Itioka T.,  
Effects of remnant primary forests on feeding habits of ants in a secondary forest in Sarawak, Malaysia: An isotopic study,  
*Food Webs* 6: 48-54 (2016).
- Hyodo, F., Haraguchi T., Hirobe M. and Tateno R.,  
Changes in aboveground and belowground properties during secondary natural succession of a cool-temperate forest in Japan,  
*Journal of Forest Research* 21: 170-177 (2016).
- Kusaka S., Ishimaru E., Hyodo F., Gakuhari T., Yoneda M., Yumoto T. and Tayasu I.,  
Homogeneous diet of contemporary Japanese inferred from stable isotope ratios of hair,  
*Scientific Reports* 6: 33122 (2016).
- Mizota C., Hosono, T., Matsunaga, M. and Yamanaka T.,  
Oxygen and nitrogen isotopic constraints to the origin of saltpetre in historic gunpowder prevailed during the 19th century in Japan,  
*Journal of Archaeological Science: Reports* 6: 547-556 (2016).
- 兵藤不二夫,  
炭素・窒素同位体が解き明かす熱帯雨林の節足動物の食性,  
*日本生態学会誌* 66: 421-428 (2016).

### 32. HPLC-Chip/QTOF 質量分析装置

- Maeda, M., Tani, M., Yoshiie, T., Vavricka, C.J., Kimura, Y.,  
Structural features of N-glycans linked to glycoproteins expressed in three kinds of water plants: Predominant occurrence of the plant complex type N-glycans bearing Lewis a epitope,  
*Carbohydr. Res.*, 435, 50-57 (2016).
- Akiyama M, Akiyama T, Kanamaru K, Kuribayashi M, Tada H, Shiokawa T, Toda S, Imai K, Kobayashi Y, Tohyama J, Sakakibara T, Yoshinaga H, Kobayashi K.,  
Determination of CSF 5-methyltetrahydrofolate in children and its application for defects of folate transport and metabolism,  
*Clin Chim Acta* 2016;460:120-125.
- Rui Zhang, Sakae Hisano, Akio Tani, Hideki Kondo, Satoko Kanematsu and Nobuhiro Suzuki,  
A capsidless ssRNA virus hosted by an unrelated dsRNA virus,  
*Nature Microbiology* 1, Article number: 15001 (2016).

### 33. 単結晶 X 線構造解析装置 (大学院棟)

- Hayashi, Akio; Ota, Hiromi; Lopez, Xavier; Hiyoshi, Norihito; Tsunoji, Nao; Sano, Tsuneji; Sadakane, Masahiro,  
Encapsulation of Two Potassium Cations in Preyssler-Type Phosphotungstates: Preparation, Structural Characterization, Thermal Stability, Activity as an Acid Catalyst, and HAADF-STEM Images,  
*Inorganic Chemistry* (2016), 55(21), 11583-11592.
- Mitsudo, Koichi; Murakami, Takashi; Shibasaki, Takuya; Inada, Tomohiro; Mandai, Hiroki; Ota, Hiromi; Suga, Seiji,  
Facile Synthesis of Naphthothiophenone Derivatives and Anthradithiophenedione via Friedel-Crafts Acylation and Their Fundamental Properties,  
*Synlett* (2016), 27(16), 2327-2332.
- Uesugi, Eri; Nishiyama, Saki; Goto, Hidenori; Ota, Hiromi; Kubozono, Yoshihiro,  
Electrostatic electron-doping yields superconductivity in LaOBiS<sub>2</sub>,  
*Applied Physics Letters* (2016), 109(25), 252601/1-252601/5.
- Xiao Miao, Saki Nishiyama, Lu Zheng, Hidenori Goto, Ritsuko Eguchi, Hiromi Ota, Takashi Kambe, Kensei Terashima, Takayoshi Yokoya, Huyen T. L. Nguyen, Tomoko Kagayama, Naohisa Hirao, Yasuo Ohishi, Hirofumi Ishii, Yen-Fa Liao & Yoshihiro Kubozono,  
Emergence of superconductivity in (NH<sub>3</sub>)<sub>v</sub>M<sub>x</sub>MoSe<sub>2</sub> (M: Li, Na and K),  
*Scientific reports* (2016), 629292.

# ニュース

## ◇ 岡山大学 設備サポートセンター整備事業

高度化、多様化する教育研究活動に対応し、優れた人材をひき付け、国際競争力を強化し、産学連携、地域貢献並びに国際化を一層推進するためには、「十分な機能を持つ質の高い施設・設備の充実、それらの確実な有効利用を図る体制」を一体的に整備する必要があります。岡山大学では、そのような研究支援体制の構築を支援する文部科学省の「設備サポートセンター整備事業」に採択され、平成 28 年度から 3 年間の予定で事業を実施することになりました。

本事業の推進にあたって、まず自然生命科学研究支援センター内に「設備・技術サポート推進室」を正式に設立しました。研究担当理事・自然生命科学研究支援センターの指導下、部局代表の委員で構成される推進室運営会議に審議をいただきつつ、センターの四部門、地域、中国四国地区国立大学等とも連携を取って、以下の事業項目を推進しています。

### (1) 教育研究設備の共同利用促進（設備共同利用促進事業）

自然生命科学研究支援センターを中心に、共同利用要望の高い基盤的教育研究設備を共同利用施設等に導入して集中管理することによって、利用者が安心して利用できる環境の構築を目指しています。

### (2) 遊休設備の改良等による再利用（設備リユース促進事業）

不要になった設備・遊休設備の情報を収集・公開して、再利用・再配置の促進を図る「設備リユース仲介 WEB システム」を公開しました。国立大学だけでなく私立・県立大学や公共研究機関、企業等の協力も得て、全国的なモデルとなるシステムを目指します。

### (3) 効果的・効率的な設備の配置（設備効率化事業）

全学共同利用機器の導入要望調査など、学内設備の効果的・効率的配置を考える上で必要な現状情報の調査・整理を行っています。これらの情報は、全学設備の導入計画を策定する全学委員会「設備整備計画専門委員会」へ提出され、設備整備マスタープランの策定などに活用されます。

### (4) サポート人材の育成、技術向上（技術サポート促進事業）

大型設備の維持管理、依頼測定サービス等を担当する技術スタッフの充実化と技術向上のために、技術講習会等の開催や、外部トレーニングへの派遣等を支援します。それにより、岡山大学の強みとなる技術の提供を可能とします。

### (5) 全学的な設備マネジメントなどの推進（設備マネジメント事業）

全学の共同利用設備の情報をとりまとめて提供・仲介する「共同利用機器 WEB システム」を公開しました。本学の共同利用施設・設備を広く周知するための積極的な広報活動を展開するとともに、学外の利用者が利用しやすい体制を整えます。

## ◇ 機器・分析センター協議会、技術職員会議

平成 28 年 10 月 28 日に電気通信大学で開催された「技術職員会議」と「平成 28 年度 国立大学法人機器・分析センター協議会」に参加しました。「技術職員会議」は、昨年度までの「技術職員の意見を伺う場」から名称を変更し、今後の会のあり方についての意見交換が行なわれました。技術職員の人材不足や多忙化、スキルアップやスキルの伝承、センターの予算不足の問題等、センターで課題となっている問題について、意見交換しながらその対策を模索していければと思っています。その対策としては全国的な取り組みや協力が必要だと考えられ、現在、そのひとつとして機器分析人材データベースの作成が進められています。



機器・分析センター協議会では、事前に行なったアンケートの集計結果報告、センターにおいての取り組み発表、技術職員会議の議事報告、技術職員アンケートの結果報告などがありました。

## ◇ 大学連携研究設備ネットワーク共同事業による共同利用機器講習会

日時：2016年12月15日13:00～16日17:00

場所：岡山大学 SC-NMR 室、理学部 32 講義室

報告者：技術職員・松本 恵

2016年12月15日から2日の日程でアジレントテクノロジー株式会社より渡辺裕之氏を講師として招き NMR600 オンサイトトレーニング「～基礎から応用まで～NMR 講習会」を実施しました。1日目は実技講習をコラボレーション棟1階 SC-NMR 室で行い、2日目は座学講習を1日かけて理学部 32 講義室で実施しました。

### NMR 講習会プログラム

12月15日(木) 【コラボレーション棟1階 NMR 室】対象：教職員(定員10名)

13:00～17:00 NMR 応用測定実技講習 NOE 緩和時間決定、T1/T2 緩和、2D 測定、F-H HOESY、F-H HETCOR

12月16日(金) 【理学部3階32講義室】対象：学部生から教職員まで(定員制限なし)

10:00～11:40 座学講習：第一部 NMR の基礎 -1

装置概説～NMR とは～

1D-NMR 測定概説、1H-NMR、13C-NMR (から得られる情報)、1H-NMR 測定手順概説(セットアップ、測定、後処理、データセーブ、印刷)、ロック、シム、データ処理

注意事項 -1 装置関連

注意事項 -2 サンプリングと取り扱い

13:00～14:40 座学講習：第二部 NMR の基礎 -2 (応用的な内容 -1)

チューニング、1D-NMR 応用測定、緩和、温度可変測定、DEPT、NOE、グラジエント、構造解析の基礎について

15:00～16:40 座学講習：第三部 NMR の基礎 -3 (応用的な内容 -2)

2D-NMR 概説、測定に際する注意事項、gCOSY、gHSQC、gHMBC、NOESY、ROESY、その他の測定 (INADEQUATE、TOCSY、DOSY etc.)

1日目の実技講習は会場の NMR 室が狭く、収容人数も限られることから、対象者を教員のみにしぼり、希望を募ったところ、農学部より2名、薬学部より1名、工学部より1名、地球惑星研究所より1名、大阪大学から1名、本分野より松本が参加し、合計7名とほぼ満員の状態での開催となりました。実技講習では 600MHz NMR を用いた 2次元測定を中心に講習を行い、T1/T2 緩和時間の測定は混合時間と緩和時間の設定が重要な NOESY 測定では大変重要なパラメータであるため、受講者より提供いただいた天然物サンプルの緩和時間を反復回復法と飽和回復法を用いて求めた後、NOESY の測定を行いました。本学ではフッ素化合物を研究する研究者も多いことから、今回は 2次元 F-H 相関の測定も実施しました。F-H HETCOR でフッ素とプロトンとのカップリングを、F-HOESY で立体を決定できました。

翌日は座学講習を1日かけて理学部 32 講義室で実施しました。講義室で開催し、学生も含めて44名と大変多くの方に参加していただくことができました。専門家の講師に NMR の基礎から丁寧に解説していただき、参加者の方々からも好評でした。第1部の「NMR の基礎 -1」では、普段より NMR 測定はするものの、基礎から十分に NMR のことを理解できていない者にとっては大変ありがたい講習内容で、第2部と第3部では COSY、HSQC、HMBC、NOESY、ROESY 等、実際に応用的な測定で重要な部分をパルスシーケンスを含めて詳しく解説していただき私も含めて参加者全員、大収穫の内容だったと思います。

## ◇ 日本電子開発館見学

日時：2016年10月27日13:00～  
場所：日本電子株式会社 開発館  
〒196-8558 東京都昭島市武蔵野3-1-2  
見学・報告者：技術職員・松本 恵

### NMR装置の見学

岡山大学大型共用機器であるNMR装置の後継機として導入が期待される日本電子製NMR装置について実物の性能や操作性を検討するため当該開発館に見学を申し込んだ。

#### 後継機種選定の必要性

岡山大学では大型共用機器として3台の超伝導NMR装置を維持管理している。製造元は3台ともVarianであり、装置のラインナップとしてはVarian Mercury 300、400MR、VNS600である。Varianは2010年5月にAgilent Technologyに買収されたが、Agilentは、2014年10月にNMR部門の閉鎖を突然通告した。すなわち、今後10年以内にサポートを終了することを意味し、VarianのNMR装置を保有する研究機関は装置更新等の対策を考えなければならなくなった。岡山大学も例に漏れず共用NMR装置3台すべてがVarianであるため、早い時期に他社の装置を後継機として導入を急がなければ、サポートの打ち切りが起こった場合、研究に大きな停滞が出ることは免れない。AgilentがNMR部門を閉鎖したため、NMR装置を販売するメーカーは世界でBruker BioSpinと日本電子（JEOL Resonance）の2社のみとなった。本学の共用NMR利用時間は5年間だけを見ても3台で年間6000時間から7000時間の利用があり、いかに本学の研究がNMR装置に依存するかは明らかである。海外メーカーの装置では、プローブなどの重要部品が故障した際に、部品を米国等へ送り修理をおこなう必要があった。ひとたび故障などが起きると、長期にわたる装置停止期間と多額の修理費が発生し、研究活動に多大な支障が出ていた。これは海外メーカーであるBrukerの装置であっても同様であるため、比較的トラブルの多い機器であるNMR装置は日本国内のメーカーより調達するのが、導入後の維持管理では大変有利である。

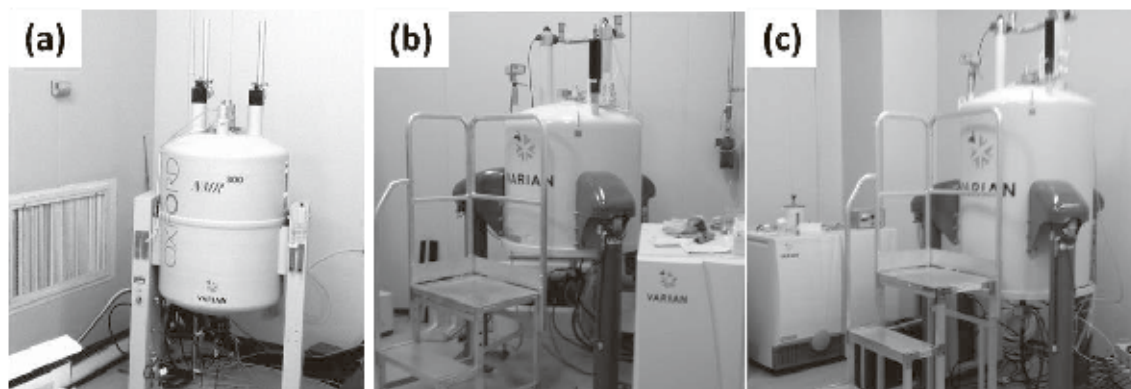


写真1 岡山大学 SC-NMR 室の共用 NMR 装置（平成 28 年 10 月）  
(a)300MHz Varian Mercury (b) 400MHz Varian 400MR (c) 600MHz Varian NMR System

### 日本電子製 JNM-ECZ400, 600

日本電子の 400MHzNMR 装置は多くのサンプル測定が必要なルーチン測定での能力が非常に高い。特に、オートサンプラ、オートチューニングユニットと組み合わせた場合、全自動測定が可能であり、本学で NMR 室のように全学からユーザーが多くのサンプルを持ち寄る現場では力を発揮してくれるであろう機種である。現在用いている Varian 400MR の性能は良いのだが、オートサンプラを装着していないため、終夜測定ではほとんどが長時間の  $^{13}\text{C}$  測定である。一方で日中は  $^1\text{H}$  のルーチン測定ユーザーでマシンタイムはほとんどが占有される。日本電子の NMR



であれば、もし合成反応などの測定が必要で、1日の終わりの帰り際にオートサンプラを活用した測定ができれば、夜中にルーチン測定を機械が自動的に行ってくれる。また1時間程度で測定ができる $^{13}\text{C}$ 測定であれば $^1\text{H}$ とあわせて夜間の連続測定で10本程度は測定できるはずである。

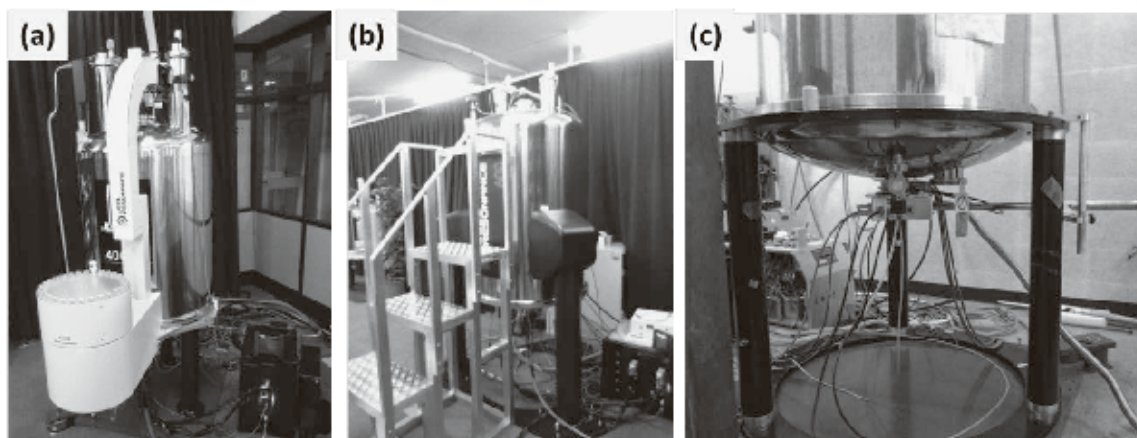


写真2 導入を検討している日本電子 NMR 装置 (平成 28 年 10 月・日本電子開発館)  
(a) 400MHz JNM-ECZ・30 連オートサンプラ (b) 600MHz JNM-ECZ (c) 日本電子 Ultra Cool Probe

夜間のマシンタイムを効率よく利用できるので、日中のマシンタイムはある程度空きができ、さらにユーザーが増えた場合でも許容できる利用率となることが期待できる。日本電子 600MHz NMR ではさらに応用測定に対応している。マルチシーケンサ方式のラジオ波発信モジュールを備えていることから、2チャンネル構成であるにもかかわらず3重共鳴測定が可能である。TFH 3重共鳴プローブを用いると、フッ素デカップルが可能で、フッ素化合物の $^{13}\text{C}$ 測定に力を発揮する。600MHz装置導入にあわせて是非ともクライオプローブの導入を検討している。日本電子では UltraCool プローブという商標で販売をしており、プローブの電子回路、プリアンプを極低温まで冷却することでプローブのQ値の向上を行うもので、一般的に $^{13}\text{C}$ のSN比を通常のプローブに較べて3~5倍程度向上する。天然物の構造解析など、極微量サンプルで高感度を求められる測定では強力に力を発揮するプローブである。ただし、ヘリウム冷凍機を運転するためのランニングコスト高さから、実際に導入を計画しているクライオプローブは液体窒素温度まで回路を冷却できる SuperCool プローブを考えている。

### NMRの更新に向けての取組み

岡山大学の NMR 装置は 2010 年に 400MHz 装置と 600MHz 装置が導入され、以前より稼働している 300MHz 装置と 3 台体制である。400MHz と 600MHz の装置は 2010 年導入と古い装置とはいえないが、装置製造が打ち切りとなり、今後のメンテナンスも困難となることが予想される。多くのユーザーが利用する学内共同利用機器であるため、突然機器が運用停止となる事態を避けるべく、後継機導入に向けて、申請を行っている。今年度は 600MHz 装置である JNM-ECZ600 (1 億 4 千万円) を平成 29 年度概算要求「基盤的設備等整備分」や「インキュベーションおよび共同研究に資する設備分」の予算へ申請し、300MHz 装置後継機としては昨年度より引き続き JNM-ECZ400 (5 千万円) を大学機能強化経費で申請を行っている。残念ながら大学機能強化経費が 4 年間で 2 億、1 億、500 万円、ゼロと減少から計上なしとなり、また文部科学省の基盤整備費の配分も激減し、この数年はほぼなくなったため、更新は見送られ、600MHz 装置も学内の要望数は群を抜けて多いものの、今回申請分は認められなかった。ただし、申請は引き続き行わないことには後継機器の予算獲得とはならないため、申請を行っていく予定である。

謝辞 今回の見学を受け入れて下さった日本電子株式会社および、詳細まで装置のご紹介、ご案内をして下さった内海博明様、塚本順也様に深く御礼を申し上げます。

## ◇有機元素分析研究会

平成29年3月3日（金）に、新大阪丸ビル別館会議室において、第一回 有機元素分析研究会が開催され、参加してきました。これは、主催 分子科学研究所 大学連携研究設備ネットワーク、共催 有機微量分析ミニサロンで行われました。

元素分析に携わる研究者・技術者の技術力向上と情報交換のための研修会ということで、実際に（株）ジェイ・サイエンス・ラボ社の横型分析装置、マイクロコーダーJM10 が会議室に持ち込まれて、参加者は実機に触れ、意見交換をしながら、正しい技術を実習しました。プログラムは以下のとおりです。

- 10:00 概要説明 実技デモンストレーション
- 10:05 実技デモ3パートを順次実施の簡単な説明  
パート① 燃焼管および還元管の充填剤充填と装着方法  
充填剤劣化時の症状と分析値への影響について解説  
説明（パート①で行うデモの簡単な説明とデモ時の解説）
- 10:45 パート② 吸収管の充填剤充填と装着方法  
充填剤劣化時の症状と分析値への影響について解説  
説明（パート②で行うデモの簡単な説明とデモ時の解説）
- 11:20 パート③ 装置運転時および試料のサンプリングと導入時の注意  
特殊試料（昇華性試料、液体試料）のサンプリング方法  
説明（パート③で行うデモの簡単な説明とデモ時の解説）
- 12:00～13:00 （株）ジェイ・サイエンス・ラボ ランチョンセミナー
- 13:10～15:00 グループ実習 A、B、Cに分かれ、A班はパート①、  
B班はパート②、C班はパート③から開始
- 15:00 休憩
- 15:20 質疑応答
- 16:00 終了

横型の装置を使うのが初めてだったので、一日かけて実習を受け、技術の習得向上に努めました。また、参加者は有機微量元素分析ミニサロンなどで、よく知った方々だったので、情報交換も行うことができ、今後活動するにあたり大変有意義な研究会でした。開催された会場は、新大阪駅から歩いて数分のところにある会議室で、アクセスが大変便利なところがありました。何もない会議室に、メーカーが実機を持ち込んで、また、開催の世話人の皆様がそれぞれ、実習に使う燃焼管や試薬などを持ち込まれていました。参加者は十分実習を行うことができましたが、準備は大変なことだったろうと思います。ご苦勞をおかけした皆様に御礼を言いたいと思います。募集定員は25名でしたが、あっという間に予定人数いっぱいになったそうです。次は縦型の分析装置で同様の研修会ができればいいなと思いました。

## ◇ 知恵の見本市・岡山テクノロジー展

平成28年11月11日に創立50周年記念館にて「知恵の見本市」が開催されました。分析計測分野より「自然生命科学研究支援センターにおける分析機器の共同利用活動～NMR等の依頼分析相談活動～」として出展し、学内外研究者、岡山県内企業の方たちに依頼分析サービスの紹介をしました。

平成29年1月18-19日にコンベックス岡山にて「岡山テクノロジー展（OTEX）2017」が開催されました。岡山大学出展ブースに、「依頼分析サービスのご案内」パンフレット冊子を300部程度置いていただきました。嬉しいことに好評で、今後も岡山大学関連のイベントで、このパンフレットを配布して依頼分析サービスの広報を行う予定です。



## ◇ 講習会、見学会の開催

分析計測分野では共同利用機器の利用促進の為、毎年装置の利用講習会を開催しております。昨年度に引き続き平成 28 年度も、主な機器では春と秋の年 2 回開催し、のべ 450 名のご参加をいただきました。装置によって、依頼測定のための機器、自己測定のための機器、両方行っている機器と利用形態は様々です。ご利用頻度や目的に応じてご利用下さい。ご利用をご検討でしたら、まずはご相談頂ければと思います。利用者は年々増加しておりますので、本年度もより多くの方に利用して頂けるよう努めていきたいと思っております。

また、機器利用講習会のみならず、不定期ではございますがアプリケーションセミナーや技術講習会の開催もごさいます。開催の際は分野 HP にご案内致しますので、トップページのイベントを是非チェックしてみてください。大型機器の共同利用を有効にご活用ください。

○機器利用講習会等：25回

NMR装置（5/9, 11, 13, 16, 20, 9/5, 6, 7, 12, 10/14）、元素分析装置（5/18）、原子吸光分光光度計（5/18）、粉末X線回折装置（7/11-13）、3次元光学プロファイラー（7/27-28）、HPLC-Chip/QTOF 質量分析装置（5/11, 10/26）、ペプチドシーケンサー（12/21）、蛍光顕微鏡説明会（6/30）、高分解能質量分析装置（4/27, 10/26）、LC/MS基礎セミナー（12/14）、走査型プローブ顕微鏡ワークショップ（12/21）、クリーンルーム薄膜XRD装置（3/8, 23）

○大学連携研究設備ネットワーク共同事業共同利用機器講習会、600MHz NMR 講習会（12/15-16）

○知恵の見本市：ポスター展示（11/11）

○各種展示：おかやまテクノロジー展（OTEX）2017（1/18-19）

○見学会：中国・上海理工大学 サマースクール見学会（7/10）、中国・浙江工業大学 サマースクール見学会（7/21）

## ◇ 分析計測分野ホームページのリニューアルオープン

設備・技術サポート推進室のホームページ開設とあわせて、平成 29 年 5 月に分析計測分野ホームページもリニューアルオープンの予定です。

分析計測分野ホームページリニューアル URL：<http://dia.kikibun.okayama-u.ac.jp/>

設備・技術サポート推進室ホームページ開設 URL：<http://fspp.kikibun.okayama-u.ac.jp/>

これまで同様よろしくお願ひします。

## ◇ 新メンバー紹介

設備サポートセンター整備事業の採択に伴い、設備・技術サポート推進室を正式設置しました。分析計測分野との兼任の田中事務員、砂月助教、塩川設備サポートマネージャー、多田室長に加えて、新たに 5 名のスタッフを迎えて分析計測分野職員室の隣（コラボレーションセンター203号室）で推進室の活動を開始しています。

新たなスタッフとしてお迎えしたのは、まずご交流の広さを活かしてスマートかつ、にこやかにコーディネートして下さる本水昌二設備コーディネーターです。また、事業ホームページ構築などを担当する学生スタッフとして、母国中国の大学にも在籍してインターナショナルに活躍中の劉霞波さん、大学院生で中学校の技術の先生としても修行中の太田雅之さん、ネットで調べていろいろと解決してくれる杉村裕貴さん、共同利用機器の技術支援スタッフとして、坂口愛美さん、坂口さんには初心者向けの見やすい機器操作マニュアルを作っていただきました。

平成 29 年度には、卒業された劉さん、坂口さんに代わって佐藤由美事務補佐員、中上陽子技術補佐員を迎えます。今後の活躍にどうぞご期待下さい。



◇ 自然生命科学研究支援センター分析計測分野 機器管理責任者・監守者名簿

平成29年4月

部屋名	装置名	管理責任者	監守者 # 監守グループ代表
機器分析室 1	CNC 精密表面形状測定機	藤井正浩 (工 8035)	藤井正浩 (工 8035)
	表面粗さ測定機	藤井正浩 (工 8035)	藤井正浩 (工 8035)
	3次元プロファイラーシステム	藤井正浩 (工 8035)	大橋一仁 (工 8041)
	超精密現象デジタル解析装置	大橋一仁 (工 8041)	大橋一仁 (工 8041)
機器分析室 2	600MHz-NMR 装置	坂倉 彰 (工 8215)	#谷口抄子 (薬 7998)
	400MHz-NMR 装置	坂倉 彰 (工 8215)	#谷口抄子 (薬 7998)
	300MHz-NMR 装置	坂倉 彰 (工 8215)	#谷口抄子 (薬 7998)
教員準備室 1	エッチング装置	林 靖彦 (工 8230)	石川 篤 (工 8140)
	クリーンルーム用薄膜 X 線回折装置	林 靖彦 (工 8230)	後藤秀徳 (理 7797)
クリーンルーム	電子線描画装置	林 靖彦 (工 8230)	後藤秀徳 (理 7797)
	収束イオンビーム加工装置	林 靖彦 (工 8230)	武安伸幸 (理 7845)
	高真空抵抗過熱蒸着装置	林 靖彦 (工 8230)	石川 篤 (工 8140)
	抵抗加熱酸化膜蒸着装置	林 靖彦 (工 8230)	石川 篤 (工 8140)
機器分析室 3	タイムラプス計測システム	中越英樹 (理 7875)	中越英樹 (理 7875)
	生物用共焦点レーザ走査型顕微鏡	中越英樹 (理 7875)	安藤元紀 (教 7753)
	デジタルマイクロスコープ	平井儀彦 (農 8316)	平井儀彦 (農 8316)
機器分析室 4	元素分析装置	小坂 恵 (セ 8747)	小林元成 (セ 7908)
	原子吸光分光光度計	石川彰彦 (教 7639)	小坂 恵 (セ 8747)
機器分析室 5	生体高分子用 X 線回折装置	沈 建仁 (理 8502)	#小坂 恵 (セ 8747)
機器分析室 6	微小結晶単結晶 X 線構造解析装置	池田 直 (理 7810)	#太田弘道 (セ 8747)
	薄膜試料 X 線回折装置	池田 直 (理 7810)	#太田弘道 (セ 8747)
	水平型粉末 X 線回折装置	池田 直 (理 7810)	#太田弘道 (セ 8747)
	鉄材料用高速 X 線回折装置	池田 直 (理 7810)	#太田弘道 (セ 8747)
機器分析室 7	SQUID-VSM 装置	小林達生 (理 7826)	神戸高志 (理 7829)
	走査型顕微鏡	小林達生 (理 7826)	神戸高志 (理 7829)
	大気圧対応 STM/AFM 装置	内田哲也 (工 8103)	内田哲也 (工 8103)
	高性能原子間力顕微鏡	内田哲也 (工 8103)	内田哲也 (工 8103)
機器分析室 8	CW-ESR 装置	小林達生 (理 7826)	神戸高志 (理 7829)
	SQUID 式高感度磁化測定分析装置	小林達生 (理 7826)	神戸高志 (理 7829)
機器分析室 9	電子プローブマイクロアナライザー	野坂俊夫 (理 7883)	野坂俊夫 (理 7883)
	表面電離型質量分析装置	岡野 修 (理 7888)	岡野 修 (理 7888)
機器分析室 10	レーザーイオン化 4 重極イオントラップ 飛行時間型質量分析装置	豊田和弘 (農 8357) 田村 隆 (農 8293)	金尾忠芳 (農 8398)
	連続フロー型同位体比質量分析計	兵藤不二夫 (異 8422)	兵藤不二夫 (異 8422)
	HPLC-Chip/QTOF 質量分析システム	多田宏子 (セ 8746)	塩川つぐみ (セ 8747)
	ペプチドシーケンサー	多田宏子 (セ 8746)	塩川つぐみ (セ 8747)
機器分析室 11	円二色分散計 (J-720)	鈴木孝義 (理 7900)	鈴木孝義 (理 7900)
	円二色分散計 (J-1500)	鈴木孝義 (理 7900)	鈴木孝義 (理 7900)
	ICP 発光分析装置	金田 隆 (理 7847)	金田 隆 (理 7847)
自然科学研究科棟 105	単結晶 X 線構造解析装置	高井和彦 (工 8097)	#太田弘道 (セ 8747)
自然科学研究科棟 106	高分解能質量分析装置	高井和彦 (工 8097)	#砂月幸成 (セ 7833)



## ◆◆◆ 主な動き ◆◆◆

自然生命科学研究支援センター分析計測・極低温部門 分析計測分野（2016年4月～2017年3月）

2016年	4月26日	平成28年度	第1回分析計測分野職員連絡会
	5月17日	平成28年度	第2回分析計測分野職員連絡会
	6月21日	平成28年度	第3回分析計測分野職員連絡会
	7月13日		講義「有機機器分析」の見学会 43名
	7月20日	中国・上海理工大学	サマースクール見学会 40名
	7月21日	中国・浙江工業大学	サマースクール見学会 20名
	7月19日	平成28年度	第4回分析計測分野職員連絡会
	9月2日	平成28年度	第5回分析計測分野職員連絡会
	10月18日	平成28年度	第6回分析計測分野職員連絡会
	10月20日	平成28年度	第1回自然生命科学研究支援センター 分析計測・極低温部門 分析計測分野運営会議
	10月28日	平成28年度国立大学法人機器・分析センター協議会	（於：電気通信大学）
	11月11日	知恵の見本市2016	（於：50周年記念館）
	11月15日	平成28年度	第7回分析計測分野職員連絡会
12月20日	平成28年度	第8回分析計測分野職員連絡会	
2017年	1月18-19日	おかやまテクノロジー展 (OTEX) 2017（於：コンベックス岡山）	
	1月25日	平成28年度	第9回分析計測分野職員連絡会
	1月27日	自然生命科学研究支援センター第12回公開コロキウム（於：50周年記念館）	
	2月22日	平成28年度	第10回分析計測分野職員連絡会
	3月14日	平成28年度	第11回分析計測分野職員連絡会

## ◆◆◆ 職員名簿 ◆◆◆

部門長	田村 隆	内 8293	tktamura☆okayama-u.ac.jp
教授	多田 宏子	内 8746	tadahrk☆okayama-u.ac.jp
助教	砂月 幸成	内 7833	sunatuki☆okayama-u.ac.jp
助教	太田 弘道	内 8747	h-ota☆okayama-u.ac.jp
助手	小坂 恵	内 8747	kosakamg☆okayama-u.ac.jp
技術専門職員	小林 元成	内 7908	kobay-m1☆okayama-u.ac.jp
技術職員	塩川つぐみ	内 8747	shioka-t☆okayama-u.ac.jp
技術職員	松本 恵	内 8736	keimatsumoto☆okayama-u.ac.jp
技術職員	川上 真以	内 8740	kawakami-m☆okayama-u.ac.jp
技術職員	高丸 厚子	内 8740	takamaru☆cc.okayama-u.ac.jp
事務職員	田中 順子	内 8748	tanaka-j☆okayama-u.ac.jp
設備・技術サポート推進室			
設備コーディネーター	本水 昌二	内 8745	setsubi_COR☆okayama-u.ac.jp
事務補佐員	佐藤 由美	内 8745	sato-yumi☆okayama-u.ac.jp
技術補佐員	中上 陽子	内 8745	nakagami☆okayama-u.ac.jp
受付・お問い合わせ		内 8748	kikibun☆okayama-u.ac.jp

※ご注意：スパム防止のため@を☆にしています。

## ■編■集■後■記■

平成28年4月、田村 隆先生が分析計測・極低温部門の部門長に就任されました。同時に、「設備サポートセンター整備事業」が立ち上がり、大型装置が新たに導入されたり、スタッフが増えてきたりとにぎやかになってまいりました。継続して大学連携研究設備ネットワーク共同事業による補助を受けて、共同利用機器講習会を開催いたしました。ますます充実を続ける当分野ですが、いよいよ、この5月より、ホームページも一新されます。どうぞ一度ご覧下さい。

さて、3月発行としておりました当分野のこの広報誌「機器分析 NEWS」ですが、今号より4月発行と致します。例年より1ヶ月遅く編集作業に入ったため、いつもはせわしく眺めるだけだった、美しい桜を心穏やかに見ることができました。学内の木々が大規模に剪定され、きれいに整えられています。それらの木々と一緒に芽吹き、大きな花を咲かせることができるよう、準備怠ることなく、穏やかな春を過ごしていきたいと思っております。(MK)



大学連携研究設備ネットワーク共同事業による共同利用機器講習会 NMR 講習会  
実技講習（上） 座学講習（下）

---

岡山大学 機器分析ニュース No.17 2017.4

---

岡山大学 自然生命科学研究支援センター 分析計測分野

〒700-8530 岡山市北区津島中3-1-1 [津島キャンパス]

TEL・FAX/086-251-8748

E-mail/kikibun@okayama-u.ac.jp

URL/http://dia.kikibun.okayama-u.ac.jp/