



弘前大学

機器分析センター一年報

第4号（2009年度）

2010年12月

目 次

○年度活動報告	機器分析センター長 吉 澤 篤	1
○新規導入機器の紹介		
「オージェ電子分光装置」		
	理工学研究科 准教授 遠 田 義 晴	3
○講習会・講演会		8
○機器使用実績		9
○機器使用に係る業績		10
○機器分析センター運営委員会委員名簿		23
○弘前大学機器分析センター機器使用内規		24

年度活動報告

機器分析センター長 吉澤 篤

機器分析センターの運営に対する日頃のご理解とご支援にお礼申し上げます。

大学の教育・研究を支えるために分析機器の充実は不可欠です。平成21年度は、新規設備として5機種を導入し、既存設備の4機種を新しい装置に更新しました。また、本学が、平成21年に創立60周年を迎えるにあたり、8階建ての記念会館（コラボ弘大）が竣工し、その2階フロアが機器分析センターに割り当てられました。これに伴い、多目的解析対応型質量分析システム、エレクトロンプローブマイクロアナライザー、共焦点レーザースキャン顕微鏡システムほか、比較的軽量の装置を中心にコラボ弘大へ移転し、集約しました。物質科学から生命科学の研究領域をカバーする機器が揃い、新設のフロアで装置が稼働しています。平成21年度は当センターにとりまして節目の年となりました。

当センターでは、大学の研究推進の方針とニーズを見ながら、設備導入計画を機器分析センター運営委員会において鋭意検討しています。平成20年度までに、ニーズに対応して化学系の分析機器は相当の充実が図られてきました。平成21年度には遅れておりました物理系の分析機器の整備に力を入れ、ナノテクノロジー・材料研究などを支える表面分析装置を中心に導入しました。

言うまでもなく、機器分析センターにとって最も重要な活動は利用されることです。このことを念頭に、当センターが平成21年度に実施した活動の概要を報告します。

(1) 新規導入装置

- ・走査型プローブ顕微鏡
- ・オージェ電子分光装置

詳細は、本装置の機器管理責任者である遠田義晴准教授（理工学研究科）の記事（本誌3ページ）をご参照ください。

- ・高精度3次元測定レーザー顕微鏡
- ・フーリエ変換赤外分光光度計（理工学研究科からの登録）
- ・マスイメージング装置（農学生命科学部からの登録）

(2) 更新装置

- ・高磁場・高分解能核磁気共鳴装置
- ・赤外・ラマン分光装置
- ・電子スピン共鳴装置
- ・エレクトロンプローブマイクロアナライザー

(3) 弘前大学創立60周年記念会館コラボ弘大2階フロアーへの導入・移設装置

新設された「コラボ弘大」の2階に割り当てられた機器分析センターへ、学内に分散設置されていた既存装置の移設及び新規導入装置の設置を行い、利便性を向上させました。

既存装置の中からの移設：円二色性分散計，ガスクロマトグラフ質量分析計，多目的解析対応型質量分析システム，共焦点レーザースキャン顕微鏡システム，フーリエ変換赤外分光装置

新規設置装置：走査型プローブ顕微鏡，エレクトロンプローブマイクロアナライザー，オージェ電子分光装置，赤外・ラマン分光装置

(4) 機器の外部開放

当センターの登録機器は、地域の企業に開放しています。当センターでは、いろいろな機会を利用して機器開放制度の紹介をしているとともに、今年度は企業5社を訪問して制度の説明を行いました。

(5) 啓蒙活動

分析技術の啓蒙も当センターの重要な任務の一つです。表面の微細構造を測定する走査型プローブ顕微鏡に関する講演会を、微細加工・計測研究会（ひろさき産学官連携フォーラム）等との共催で開催しました（本誌8ページ）。ナノテクノロジー研究には、表面の微細構造の評価は不可欠であり、約50名の参加者がありました。

大学運営の予算が厳しい状況におかれている中であって、センターの充実が図られています。学内・学外から当センターをさらに積極的に活用して、研究や教育、技術開発の進展につなげていただくために、すべての機器を万全な状態に維持管理するとともに、分析をサポートする技術スタッフの確保、利用料の適正化などを検討していく予定です。

新規導入機器の紹介

オージェ電子分光装置

理工学研究科 准教授 遠田 義晴

平成22年の2月に走査型オージェ電子分光装置（日本電子社製JAMP-9500F）が機器分析センターに導入された（図1）。本装置は、金属・半導体・絶縁体などの固体の極表面における微小領域での元素組成分析、化学結合状態分析、さらに深さ方向分析ができるナノメートル領域のオージェ電子分光装置である。走査型電子顕微鏡（SEM）像で表面状態を確認しながら、特定の場所の元素分析を複数箇所同時に測定できる。また元素分布の表面イメージマップも測定可能である。



図1. 走査型オージェ電子分光装置

1. 走査型オージェ電子分光装置の原理

固体表面に数keV～数十keVの電子線を照射すると、元素固有の運動エネルギーを持つオージェ電子が放出される。オージェ電子分光法は、アナライザーでオージェ電子の運動エネルギーを測定し、固体の元素組成に関する情報を得る手法である。オージェ電子の非弾性散乱距離は数Å～数十Åと大変短いので、表面感度が極めて高いことがこの手法の特徴である。電子線と

して微小径の線源を用いれば、微小分析が可能となり、電子線照射位置を走査しオージェ電子スペクトルと連動させれば、表面元素組成の2次元マッピングを測定できる。

2. 装置の構成

本装置は、電界放出型電子銃と低収差の対物レンズにより、電子ビーム径は二次電子分析時3nm, オージェ分析時8nmまで可能であり、電子ビームエネルギーは0.5～30kVで可変である。アナライザーはオージェ分析用に最適化された多重検出器付き静電半球型アナライザーで、高エネルギー分解能で高感度のオージェ分析が可能である。中和機能付きのイオンスパッタ銃が組み込まれており、絶縁体の測定やデプスプロファイルの作成が可能である（図2参照）。さらに、試料冷却破断装置や反射電子検出器も装備されている。ロードロック機構により、試料を15分程度で分析槽に搬入できる。真空排気系は、分析槽はイオンスパッタポンプ, ロードロック機構はターボ分子ポンプが用いられている。分析槽の到達真空度は 5×10^{-8} Pa以下である。

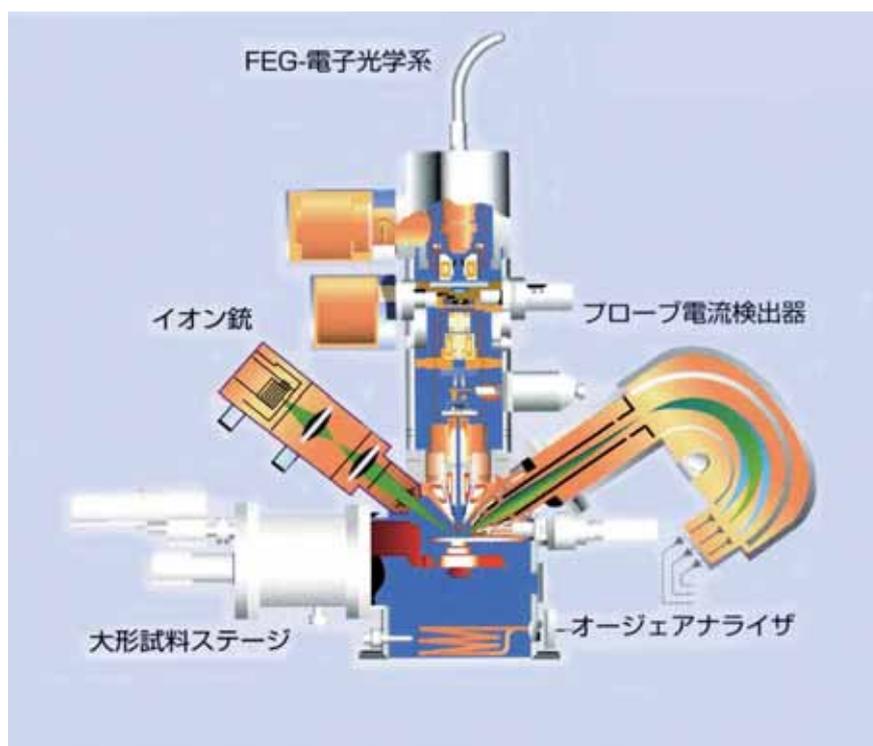


図2. 装置の構成図

3. アナライザーの特長

オージェアナライザーとして静電半球型アナライザーに大きな取り込み角を有する入射レンズとマルチチャンネル多重検出器を組み合わせることにより、円筒鏡型エネルギーアナライザー（CMA）と同等の高感度が得られる。容易に、電氣的に分解能の切り替えが行なえ、高

エネルギー分解能（0.05%）で状態分析，通常の分解能（0.6%：CMA相当）で組成分析と，目的に応じてエネルギー分解能を可変できる。減速比一定モード（CRR）でオージェ分析，パスエネルギー一定モード（CAE）でエネルギーロススペクトル（ELS）の測定が可能である。

4. 微小領域オージェ電子分光

図3に，Pentiumプロセッサの配線の一部を取り出し，そのSEM像および領域指定の微小領域オージェ電子分光スペクトルを示す。表面感度が高いため表面に付着した有機系分子による炭素（C）のピークが多く見られるが，場所によって配線材料由来のアルミニウム（Al）や窒化シリコン（SiN）が観測できている。

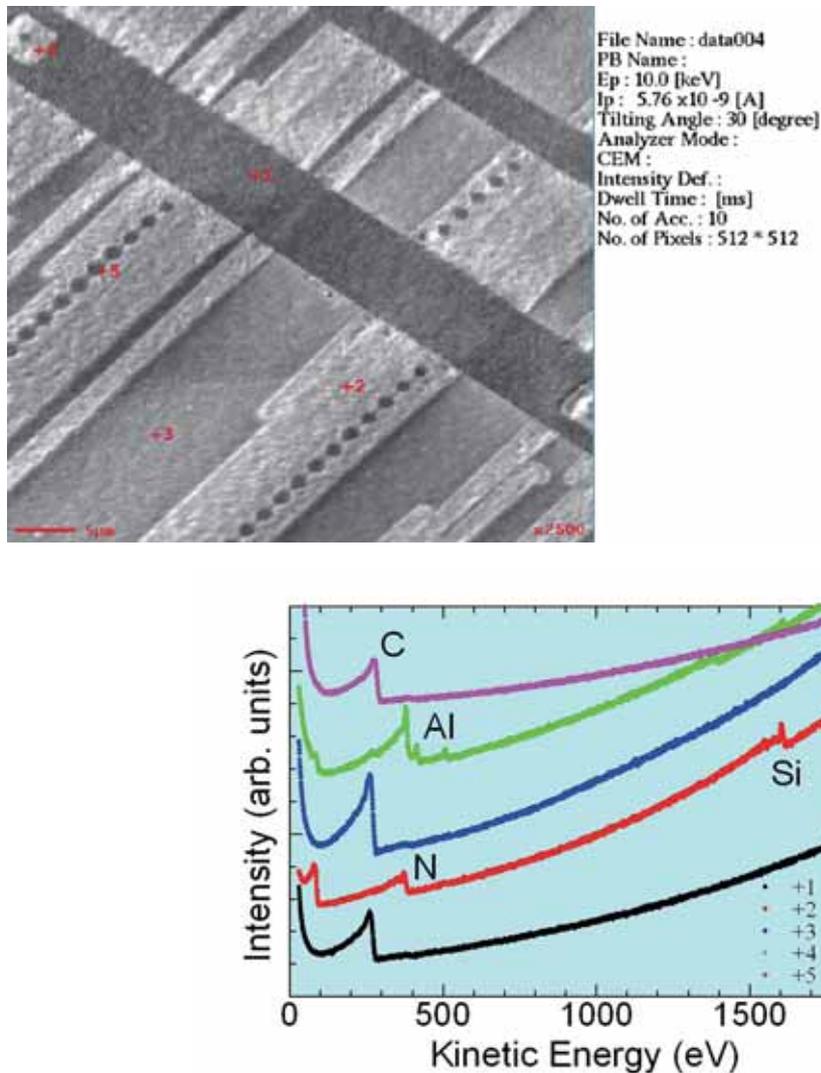


図3. PentiumプロセッサのSEM像（上）とその微小領域オージェ電子分光スペクトル（下）。オージェスペクトルの測定位置はSEM像中にある数字位置（+1～+5）に対応している。

5. オージェマッピング

指定したオージェピークの強度を、二次元的にマッピングし、元素の表面分布をイメージングすることができる。図4上段は、導電性エポキシ系接着剤のSEM像である。銀が導電材料として接着剤に添加されている。大小様々な粒塊が見られる。図4中段は、銀 (Ag) のオージェピーク強度のマッピングで、SEM像で見られた粒塊とほぼ対応しており、したがってこれら粒塊は銀が主成分であることがわかる。図4下段はエポキシ樹脂の主成分である炭素 (C) のマッピングで、銀の粒塊を繋ぐように網の目上に分布していることが明瞭に観察されている。

6. デプスプロファイル

イオンパツタ銃を用いてアルゴンイオン (Ar^+) により表面をエッチングし、深さ方向の元素組成分析を行なうことが出来る。イオンエネルギーは0.01~4kVまで可変で、それぞれのエネルギーにおけるエッチングレートが SiO_2 膜により校正されている。測定するオージェピーク、1回あたりのエッチング時間、サイクル数等を設定すれば、デプスプロファイル作成まで自動で測定が行なわれる。50eV以下のイオン照射による中和機能と同時併用して、自動測定することも可能である。

本装置は、プローブ部分に関しては既存のSEMやEPMA装置と同等であるので、これら装置をすでにご利用のユーザーの方々には、本装置も障壁なくお使いいただけると思う。試料ホルダーは各種用意しており、試料サイズは最大20mm Φ 、適当な基板に導電性テープや接着剤などで固定できれば最小サイズは問わない。ただしこの場合は試料の厚みは5mm程度以下である。上で述べた機能のほかに、金属の破断面を測定できる試料冷却破断装置、トポグラフィの測定や簡易的な元素分布測定ができる反射電子検出器も装備されている。日本語のマニユア

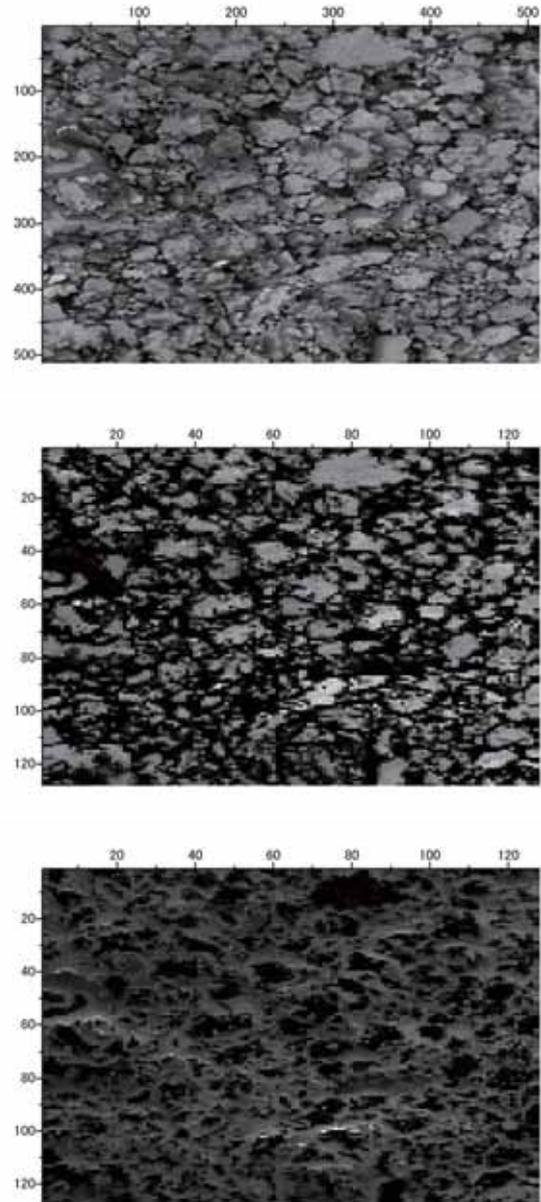


図4. 導電性エポキシ系接着剤のSEM像(上段), Agのオージェマッピング(中段), およびCのオージェマッピング(下段)。

ルを参考にし、基本的にはユーザーの方に操作していただければと思うが、オージェアナライザーは取り扱いが多少繊細で設定項目も多いので、最初は簡単な講習を受けていただく必要があると思う。測定データは、テキストファイルや画像ファイルとしてUSBメモリなどで吸出し可能である。また簡単なデータ処理ソフトも、測定用パソコンにインストールされている。既存の分析装置に比べ格段の表面感度を持つ本装置の特色を十分に生かし、多くの研究分野に活用していただけるように願っている。

講習会・講演会

○微細加工・計測研究会 技術セミナー

「走査型プローブ顕微鏡によるナノ計測技術の基礎と実際」

日 時：平成22年1月25日（月）14：00～16：30

会 場：弘前大学創立60周年記念会館「コラボ弘大」8階 八甲田ホール

講 師：エスアイアイ・ナノテクノロジー株式会社

分析応用技術部 東京応用技術課 広瀬 龍介 氏

機器分析センターでは、ひろさき産学官連携フォーラム（微細加工・計測研究会）との共催により、平成22年1月25日、技術セミナーを開催しました。

エスアイアイ・ナノテクノロジー株式会社の広瀬氏をお招きし、「走査型プローブ顕微鏡によるナノ計測技術の基礎と実際」についてご講演いただきました。

さらに、広瀬氏には、講演終了後に、機器分析センターへ導入された走査型プローブ顕微鏡の説明をいただきました。



講演する広瀬 龍介氏

機器使用実績

No.	機 器 名	規 格	設置年度	学内使用実績 (21年度)		機器管理責任者
				使用回数 (回)	使用時間数 (時間)	
1	透過型電子顕微鏡	日本電子 JEM-2000EX	昭和61年度	19	17	農学生命科学部 藤田 隆
2	X線回折蛍光X線分析装置	マックサイエンス社 X線発生部システム 外	平成5年度	480	1,500	理工学研究科 宮永 崇史
3	透過型電子顕微鏡・画像記録システム	日本電子 JEM-1210	平成5年度	80	139	農学生命科学部 藤田 隆
4	走査型電子顕微鏡	日本電子 JSM-5300	平成5年度	0	0	農学生命科学部 藤田 隆
5	DNA塩基配列決定装置	パーキンエルマー社 ABI PRISM310-2 外	平成8年度	67	335	医学研究科 土田 成紀
6	アミノ酸配列決定装置	パーキンエルマー社 492 外	平成8年度	18	324	医学研究科 土田 成紀
7	超高感度放射線・化学発光画像解析装置	バイオ・ラッドラボトリーズ社 GS-525Mac-THK II システム	平成8年度	19	57	医学研究科 土田 成紀
8	外部環境連動型遺伝子産物検出装置	タバイエスペース TE-G4-LS 外	平成10年度	365	8,760	農学生命科学部 石川 隆二
9	円二色性分散計 (CD)	日本分光 J-725	平成10年度	18	26	農学生命科学部 橋本 勝
10	Ge検出器・波高分析器	キャンベラ社 Inspector-2000	平成11年度	40	2,880	理工学研究科 鶴見 實
11	ガスクロマトグラフ質量分析計	島津製作所 GCMS-QP2010	平成15年度	8	40	農学生命科学部 殿内 暁夫
12	電界放出型走査電子顕微鏡システム	日本電子 JSM-7000F	平成17年度	166	541	農学生命科学部 藤田 隆
13	フーリエ変換高分解能核磁気共鳴装置	日本電子 JNM-ECA500	平成18年度	3,873	2,490	理工学研究科 伊東 俊司
14	多目的解析対応型質量分析システム	日立 NanoFrontier LD	平成19年度	70	1,281	農学生命科学部 宮入 一夫
15	共焦点レーザースキャン顕微鏡システム	オリンパス FV1000IX81S-HU	平成20年度	277	864	農学生命科学部 菊池 英明
16	フーリエ変換赤外分光光度計	日本分光 FT/IR-6100	平成21年度	174	119	理工学研究科 喜多 昭一
17	走査型プローブ顕微鏡	エスアイアイ・ナノテクノロジー NanoNavi2/E-Sweep	平成21年度	※ 1		理工学研究科 中澤日出樹
18	エレクトロンプローブマイクロアナライザー [更新前]	日本電子 JXA-8800RL 外	平成10年度	292	1,283	理工学研究科 柴 正敏
	エレクトロンプローブマイクロアナライザー [更新後]	日本電子 JXA-8230	平成21年度	※ 1		
19	オージェ電子分光装置	日本電子 JAMP-9500F	平成21年度	※ 1		理工学研究科 遠田 義晴
20	フーリエ変換レーザーラマン・分光光度計システム [更新前]	バイオ・ラッドラボトリーズ社 FTS-60A/896型 外	平成4年度	72	87	理工学研究科 喜多 昭一
	赤外・ラマン分光装置 [更新後]	バリアン 670/610-IR	平成21年度	※ 1		
21	電子スピン共鳴装置 [更新前]	日本電子 JES-RE型	昭和62年度	41	167	理工学研究科 宮本 量
	電子スピン共鳴装置 [更新後]	ブルカー EMXPlus10/12	平成21年度	※ 1		
22	高磁場・高分解能核磁気共鳴装置 [更新前]	日本電子 JNM-A400	平成5年度	2,531	1,603	農学生命科学部 橋本 勝
	高磁場・高分解能核磁気共鳴装置 [更新後]	日本電子 JNM-ECX500	平成21年度			
23	マスイメージング装置	ブルカー autoflex III	平成21年度	※ 1		農学生命科学部 宮入 一夫
24	高精度3次元測定レーザー顕微鏡	オリンパス LEXT OLS4000	平成21年度	※ 1		理工学研究科 笹川 和彦
25	液体窒素製造装置 [更新前]	イワタニ瓦斯 NL-300 外	平成14年度	※ 2	4,663kg	農学生命科学部 橋本 勝
	液体窒素供給システム [更新後]	-	平成21年度	※ 1		

※ 1 平成21年度未導入のため使用実績なし。

※ 2 液体窒素製造装置は汲み出し量

機器使用に係る業績

1. 電子顕微鏡（透過型電子顕微鏡，透過型電子顕微鏡・画像記録システム，走査型電子顕微鏡，電界放出型走査電子顕微鏡システム）
 - (1) Omoto, E., M. Kawasaki, M. Taniguchi, H. Miyake: Salinity induces granal development in bundle sheath chloroplasts of NADP-Malic enzyme type C₄plants. *Plant Production Science*. 12: 199-207, 2009.
 - (2) 川崎通夫・松田智明：走査型電子顕微鏡の特徴と試料作成法形態. 前田英三編著：作物の形態研究法 ミクロからマクロまで. 日本作物学発行. 第1章29-32,2009
 - (3) Kawasaki, M., N. Hirata, M. Taniguchi, H. Miyake: Effects of exogenous spermidine on the primary roots of eddo under the aluminum treatment. 9th Asia-Pacific Microscopy Conference (International Convention Center, Jeju, Korea), 2008.
 - (4) H. Sawada, T. Kijima, and M. Mugisawa, [Selective Preparation of Novel Fluoroalkyl End-capped Cooligomeric Nanocomposites-Encapsulated Magnetites and Magnetite-adsorbing Cooligomeric Nanoparticles], *Polym. J.*, 42, 494 - 500 (2010).
 - (5) E. Sawada, H. Kakehi, Y. Chounan, M. Miura, Y. Sato, N. Isu, and H. Sawada, [UV-induced Switching Behavior of Novel Fluoroalkyl End-capped Vinyltrimethoxysilane Oligomer/Titanium Oxide Nanocomposite between Superhydrophobicity and Superhydrophilicity with Good Oleophobicity], *Composites Part B*, 41, 498 - 502 (2010).
 - (6) H. Sawada, T. Tashima, H. Kakehi, Y. Nishiyama, M. Kikuchi, M. Miura, Y. Sato and N. Isu, [Fluoroalkyl End-capped Oligomers Possessing Nonflammable and Flammable characteristics in Silica Gel Matrices after calcination at 800 oC], *Polym. J.*, 42, 167 - 171 (2010).
 - (7) H. Sawada, Y. Matsuki, Y. Goto, S. Kodama, M. Sugiya, and Y. Nishiyama, [Preparation of Novel Fluoroalkyl End-capped Trimethoxyvinylsilane Oligomeric Nanoparticles-Encapsulated Binaphthol: Encapsulated Binaphthol Possessing a Thermally Stable Characteristic Even at 800 oC], *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 83, 75 - 81 (2010).
 - (8) H. Sawada, Y. Goto, and T. Narumi, [Surface Functionalization of Fluoroalkyl End-Capped Oligomer/Silica Nanocomposites via Graft Polymerization: Application to the Dispersion of Fullerene and Single-walled Carbon Nanotube in Water with These Nanocomposites], *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 83, 82 - 91 (2010).
 - (9) M. Mugisawa, A. Orita, J. Otera, and H. Sawada. [Synthesis and Applications of Novel Fluoroalkyl End-capped Cooligomers Containing Diphenylacetylene Segments: a New Approach to the Surface Arrangement of Diphenylacetylene Segments on the Traditional Organic Polymer], *Polym. Adv. Technol.*, 21, 158 - 163 (2010).
 - (10) Y. Goto and H. Sawada, [Selective Encapsulation-Release and Photodegradation Characteristics of Organic Dyes by Cross-linked Fluoroalkyl End-capped Oligomeric Nanocomposites Possessing Aromatic Siloxane Segments as Core Units], *Colloid Polym. Sci.*, 287, 1317 - 1323 (2009).

- (11) Y. Okada and H. Sawada, [Preparation of Novel Cross-linked Fluoroalkyl End-capped Cooligomeric Nanoparticles-Encapsulated Cytochrome c in Water and Ionic Liquids], *Colloid Polym. Sci.*, 287, 1359 - 1363 (2009).
- (12) 掛樋浩司、鹿内康史、三浦正嗣、井須紀文、佐藤有亮、沢田英夫、[フルオロアルキル基含有オリゴマー/ポリビニルアルコール/炭酸カルシウムナノコンポジットの調製とその応用]、*材料技術*、27, 151-162 (2009).
- (13) H. Sawada, S. Sekiguchi, H. Kakehi, T. Mori, M. Miura, and N. Isu, [Preparation and Properties of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomers/Hydrogarnet Nanocomposites], *J. Composite Mater.*, 43, 3291 - 3301 (2009).
- (14) H. Sawada, A. Sasaki, and K. Sasazawa, [Preparation of Size-controlled Cross-linked Fluoroalkyl End-capped Oligomer/Gold Nanocomposites], *Colloid Surf. A: Physicochem. Eng. Aspects*, 337, 57 - 60 (2009).
- (15) H. Sawada, H. Kakehi, T. Tashima, Y. Nishiyama, M. Miura, and N. Isu, [Fluoroalkyl End-capped Oligomer Possessing a Nonflammable Characteristic in Silica Gel Matrices even at 800 oC under Atmospheric Conditions], *J. Appl. Polym. Sci.*, 112, 3482 - 3487 (2009).
- (16) H. Takashima, K. Iwaki, K. Takishita, and H. Sawada, [Preparation and Applications of Novel Fluoroalkyl End-capped Vinyltrimethoxysilane Oligomer/Hydroxyapatite Nanocomposites], *Polym. Adv. Technol.*, 20, 887 - 891 (2009).
- (17) Y. Goto, M. Mugisawa, and H. Sawada, [Preparation and Applications of Novel Cross-linked Fluoroalkyl End-capped Oligomeric Nanocomposites Possessing Aromatic Siloxane Segments as Core Units], *Polym. Adv. Technol.*, 20, 1076 - 1081 (2009).
- (18) K. Sasazawa, Y. Hirayama, and H. Sawada, [Facile Preparation and Characterization of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomer/Zinc Oxide nanocomposites], *Polym. Int.*, 58, 177 - 182 (2009).
- (19) M. Mugisawa, R. Kasai, and H. Sawada, [Cross-linked Fluoroalkyl End-capped Cooligomeric Nanoparticle-Encapsulated Fullerene - A New Approach to the Surface Modification of Traditional Organic Polymers with Fullerene-Containing Nanoparticles], *Langmuir*, 25, 415 - 421 (2009).
- (20) H. Sawada, E. Sawada, H. Kakehi, T. Kariya, M. Mugisawa, Y. Chounan, M. Miura, and N. Isu, [Efficient Preparation of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomer/Titanium Dioxide Nanocomposites], *Polym. Composites*, 30, 1848 - 1853 (2009).
- (21) Sugawara, D., Minoura, K., Nemoto, N., Tsukawaki, S., Goto, K. and Imamura, F. : Foraminiferal evidence of submarine sediment transport and deposition by backwash during the 2004 Indian Ocean tsunami. *Island Arc* (2009).

2. フーリエ変換レーザーラマン・分光光度計システム

- (1) A. Yoshizawa,* Y. Takahashi, R. Terasawa, S. Chiba, K. Takahashi, M. Hazawa and I. Kashiwakura, "Liquid crystallinity and biological activity of a novel amphiphilic compound", *Chem. Lett.*, 38, 310-311 (2009).

- (2) F. Ogasawara, K. Kuboki, K. Wako, T. Uchida, and A. Yoshizawa,* "Chiral Additive Effects on the Bend Growth Rate for an Optically Compensated Bend Mode Liquid Crystal Display", *Jpn. J. Appl. Phys.*, 48, 051507-1~051507-4 (2009).
- (3) A. Yoshizawa,* Y. Takahashi, A. Nishizawa, K. Takeuchi, M. Sagisaka, K. Takahashi, M. Hazawa, and I. Kashiwakura, "Biological activity of some cyanobiphenyl derivatives", *Chem. Lett.*, 38, 530-531 (2009).
- (4) A. Yoshizawa,* Y. Kogawa, K. Kobayashi, Y. Takanishi, and J. Yamamoto, "A binaphthyl derivative with a wide temperature range of a blue phase", *J. Mater. Chem.*, 19, 5759-5762 (2009).
- (5) A. Yoshizawa,* "Electro-optical Switching in a Blue Phase Stabilized by a Designed Chiral System", *Proc. AM-FPD '09*, 97-100 (2009)
- (6) K. Kobayashi and A. Yoshizawa,* "Twisting Power of a Novel Binaphthyl Derivative Possessing Laterally Attached Mesogenic Units," *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 509, 213-222 (2009).
- (7) H. Iwamochi and A. Yoshizawa,* "Structure-Property Relationships in Non-Chiral Liquid Crystal Oligomers Stabilizing Blue Phases", *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 509, 223-232 (2009).
- (8) Y. Nagashima, F. Ogasawara, J. Yamamoto, Y. Takanishi, and A. Yoshizawa,* "Molecular Organization of Preorganized S-Shaped Oligomers in the Liquid Crystalline Phases", *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 509, 233-244 (2009).
- (9) T. Narumi, A. Yoshizawa,* J. Yamamoto, and Y. Takanishi, "Synthesis and Phase Transition Behavior of Novel Liquid Crystal Tetramers", *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 509, 263-273 (2009).
- (10) A. Noji, N. Uehara, Y. Takanishi, J. Yamamoto, and A. Yoshizawa,* "Ferrielectric Smectic C Phases Stabilized Using a Chiral Liquid Crystal Oligomer", *J. Phys. Chem. B* 113, 16124-16130 (2009).
- (11) A. Yoshizawa,* "Liquid crystal oligomers exhibiting a blue phase", *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 516, 99-106 (2010).
- (12) H. Iwamochi, T. Hirose, Y. Kogawa, and A. Yoshizawa, "Chiral T-shaped semiflexible compound exhibiting a wide temperature range blue phase III", *Chem. Lett.*, 39, 170-171 (2010).
- (13) Masanobu Sagisaka, Masaya Hino, Yusuke Nakanishi, Yosuke Inui, Tetsuya Kawaguchi, Koji Tsuchiya, Hideki Sakai, Masahiko Abe and Atsushi Yoshizawa, Self-Assembly of Double-Tail Anionic Surfactant Having Cyanobiphenyl Terminal Groups in Water, *Langmuir*, 25 (17), 10230-10236, 2009年.
- (14) Masanobu Sagisaka, Junichi Oasa, Satoshi Hasegawa, Ryoko Toyokawa, and Atsushi Yoshizawa, Novel Fluorinated Double-Tail Surfactant Having High Microemulsifying Ability in Water/Supercritical CO₂ system, *Journal of Supercritical Fluid*, 53 (1-3), 131-136, 2010年.
- (15) S. Ito and N. Morita, Creation of Stabilized Electrochromic Materials by Taking Advantage of Azulene Skeletons, *Eur. J. Org. Chem.*, 4567- 4579 (2009).
- (16) S. Ito, T. Iida, J. Kawakami, T. Okujima, and N. Morita, Toward the Preparation of Electrochromic Materials with Strong Absorption in the Near Infrared Region: Synthesis and Redox

Behavior of Azulene-Substituted Eneidyne Scaffoldings Connected by 9,10-Anthracenediyl Spacer, *Eur. J. Org.Chem.*, 5355 - 5364 (2009).

3. X線回折蛍光X線分析装置

- (1) T. Okazaki, M. Tanaka, N. Ogasahara, Y. Furuya, C. Saito and N. Imaizumi: Development of Magnetic-Field-Driven Micro-Gas Valve, *Mater. Trans.* **50** (2009) 461-466.
- (2) C. Saito, M. Tanaka, T. Okazaki and Y. Furuya: Rapid-solidified Magnetostrictive Polycrystalline Strong-Textured Galfenol (Fe-Ga) Alloy and its Applications for Micro Gas-valve, *Mater. Res. Soc. Symp. Proc. Vol. 1129* (2009) p169-174.
- (3) T. Takahashi, K. Hashimoto, T. Okazaki, Y. Furuya, T. Kubota and C. Saito: Characterization of magnetostrictive Fe-Ga-based alloys fabricated by rapid solidification, *Scripta Materialia*, **60** (2009) 847-849.
- (4) T. Takahashi, T. Okazaki and Y. Furuya: Improvement in the mechanical strength of magnetostrictive (Fe-Ga-Al)-X-C (X=Zr, Nb and Mo) alloys by carbide precipitation, *Scripta Materialia*, **61** (2009) 5-7.
- (5) 小笠原直樹、岡崎禎子、斉藤千尋、古屋泰文、磁場駆動型小型マイクロガスバルブの開発、*日本金属学会誌*、73巻 (2009) 753-763.
- (6) Kousuke Murata, Haruki Kushibiki, T. Watanabe, K. Kudo, T. Nishizaki, N. Kobayashi, K. Yamada, T. Noji, Y. Koike, Pseudogap Phase Boundary in Overdoped $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$ Studied by Measuring Out-of-plane Resistivity under the Magnetic Fields, , *Proceedings of the M2S-IX Conference (Tokyo, September 2009)*, to be published in *Physica C*.
- (7) 櫛引治樹、渡辺孝夫、伊藤康仁、藤井武則、TSFZ 法による $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$ 単結晶の育成と評価、*電子情報通信学会 電子部品・材料研究会* (2010.8.10)、弘前大学
- (8) 澤田岳、渡辺孝夫、竹ヶ原克彦、吉澤正人、秩序型ペロブスカイト $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ のCaサイト置換効果、*日本物理学会 2009年秋季大会*、熊本大学
- (9) 櫛引治樹、伊藤康仁、村田康介、渡辺孝夫、工藤一貴、西寄照和、山田和芳、小林典男、藤井武則、TSFZ法によるBi-2223単結晶の育成と磁場中輸送特性、*日本物理学会 第65回年次大会* (2010)、岡山大学
- (10) 村田康介、工藤広信、臼井友洋、櫛引治樹、渡辺孝夫、工藤一貴、西寄照和、山田和芳、小林典男、野地尚、小池洋二、磁場中輸送特性によるBi-2212の擬ギャップ相図、*日本物理学会 第65回年次大会* (2010)、岡山大学
- (11) 村田康介、工藤広信、臼井友洋、櫛引治樹、渡辺孝夫、工藤一貴、西寄照和、小林典男、山田和芳、野地尚、小池洋二、磁場中輸送特性によるBi-2212の擬ギャップ相図、*東北大学金属材料研究所 強磁場超伝導材料研究センター 平成21年度年次報告*

4. 核磁気共鳴装置(高磁場・高分解能核磁気共鳴装置, フーリエ変換高分解能核磁気共鳴装置)

- (1) K. Yamamoto, S. Noguchi, N. Takada, K. Miyairi, and M. Hashimoto, Synthesis of a trigalacturonic acid analogue mimicking the expected transition state in the glycosidases, *Carbohydr. Res.* **345**, 572 - 585 (2010).

- (2) M. Honma, S. Kudo, N. Takada, T. Miura, and M. Hashimoto, Novel Neofusapyrones Isolated from *Verticillium dahliae* as Potent Antifungal Substances, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **20**, 709 - 712 (2010).
- (3) W. C. Tayone, S. Shindo, T. Murakami, M. Hashimoto, K. Tanaka, and N. Takada, Absolute stereochemistry and conformational analysis of achaetolide isolated from *Ophiobolus* sp., *Tetrahedron*, **65**, 7464 - 7467 (2009).
- (4) T. Murakami, N. Takada, and M. Hashimoto, Biosynthetic studies of spiroleptoshol, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **19**, 1122 - 1125 (2009).
- (5) A. Yoshizawa, Y. Takahashi, A. Nishizawa, K. Takeuchi, M. Sagisaka, K. Takahashi, M. Hazawa, and I. Kashiwakura, Biological activity of some cyanobiphenyl derivatives, *Chem. Lett.*, **38**, 530 - 531 (2009).
- (6) A. Yoshizawa, Y. Kogawa, K. Kobayashi, Y. Takanishi, and J. Yamamoto, A binaphthyl derivative with a wide temperature range of a blue phase, *J. Mater. Chem.*, **19**, 5759 - 5762 (2009).
- (7) A. Yoshizawa, Electro-optical Switching in a Blue Phase Stabilized by a Designed Chiral System, *Proc. AM-FPD '09*, 97 - 100 (2009).
- (8) K. Kobayashi and A. Yoshizawa, Twisting Power of a Novel Binaphthyl Derivative Possessing Laterally Attached Mesogenic Units, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **509**, 213 - 222 (2009).
- (9) H. Iwamochi and A. Yoshizawa, Structure-Property Relationships in Non-Chiral Liquid Crystal Oligomers Stabilizing Blue Phases, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **509**, 223 - 232 (2009).
- (10) Y. Nagashima, F. Ogasawara, J. Yamamoto, Y. Takanishi, and A. Yoshizawa, Molecular Organization of Preorganized S-Shaped Oligomers in the Liquid Crystalline Phases, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **509**, 233 - 244 (2009).
- (11) T. Narumi, A. Yoshizawa, J. Yamamoto, and Y. Takanishi, Synthesis and Phase Transition Behavior of Novel Liquid Crystal Tetramers, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **509**, 263 - 273 (2009).
- (12) A. Noji, N. Uehara, Y. Takanishi, J. Yamamoto, and A. Yoshizawa, Ferrielectric Smectic C Phases Stabilized Using a Chiral Liquid Crystal Oligomer, *J. Phys. Chem. B* **113**, 16124 - 16130 (2009).
- (13) A. Yoshizawa, Liquid crystal oligomers exhibiting a blue phase, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **516**, 99 - 106 (2010).
- (14) H. Iwamochi, T. Hirose, Y. Kogawa, and A. Yoshizawa, Chiral T-shaped semiflexible compound exhibiting a wide temperature range blue phase III, *Chem. Lett.*, **39**, 170 - 171 (2010).
- (15) J. Kawakami, K. Kikuchi, K. Chiba, N. Matushima, A. Yamaya, S. Ito, M. Nagaki, and H. Kitahara, 2-Aminotryptanthrin Derivative with Pyrene as a FRET-based Fluorescent Chemosensor for Al^{3+} , *Anal. Sci.*, **25**, 1385 - 1386 (2009).
- (16) H. Sawada, T. Kijima, and M. Mugisawa, Selective Preparation of Novel Fluoroalkyl End-capped Cooligomeric Nanocomposites-Encapsulated Magnetites and Magnetite-adsorbing Cooligomeric Nanoparticles, *Polymer J.*, **42**, 494 - 500 (2010).

- (17) E. Sawada, H. Kakehi, Y. Chounan, M. Miura, Y. Sato, N. Isu, and H. Sawada, UV-induced Switching Behavior of Novel Fluoroalkyl End-capped Vinyltrimethoxysilane Oligomer/Titanium Oxide Nanocomposite between Superhydrophobicity and Superhydrophilicity with Good Oleophobicity, *Composites Part B*, 41, 498 - 502 (2010).
- (18) H. Sawada, T. Tashima, H. Kakehi, Y. Nishiyama, M. Kikuchi, M. Miura, Y. Sato, and N. Isu, Fluoroalkyl End-capped Oligomers Possessing Nonflammable and Flammable Characteristics in Silica Gel Matrices after calcination at 800 °C, *Polym. J.*, 42, 167 - 171 (2010).
- (19) H. Sawada, Y. Matsuki, Y. Goto, S. Kodama, M. Sugiya, and Y. Nishiyama, Preparation of Novel Fluoroalkyl End-capped Trimethoxyvinylsilane Oligomeric Nanoparticles-Encapsulated Binaphthol: Encapsulated Binaphthol Possessing a Thermally Stable Characteristic Even at 800 °C, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 83, 75 - 81 (2010).
- (20) H. Sawada, Y. Goto, and T. Narumi, Surface Functionalization of Fluoroalkyl End-Capped Oligomer/Silica Nanocomposites via Graft Polymerization: Application to the Dispersion of Fullerene and Single-walled Carbon Nanotube in Water with These Nanocomposites, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 83, 82 - 91 (2010).
- (21) M. Mugisawa, A. Orita, J. Otera, and H. Sawada, Synthesis and Applications of Novel Fluoroalkyl End-capped Cooligomers Containing Diphenylacetylene Segments: a New Approach to the Surface Arrangement of Diphenylacetylene Segments on the Traditional Organic Polymer, *Polym. Adv. Technol.*, 21, 158 - 163 (2010).
- (22) Y. Goto and H. Sawada, Selective Encapsulation-Release and Photodegradation Characteristics of Organic Dyes by Cross-linked Fluoroalkyl End-capped Oligomeric Nanocomposites Possessing Aromatic Siloxane Segments as Core Units, *Colloid Polym. Sci.*, 287, 1317 - 1323 (2009).
- (23) Y. Okada and H. Sawada, Preparation of Novel Cross-linked Fluoroalkyl End-capped Cooligomeric Nanoparticles-Encapsulated Cytochrome c in Water and Ionic Liquids, *Colloid Polym. Sci.*, 287, 1359 - 1363 (2009).
- (24) H. Sawada, S. Sekiguchi, H. Kakehi, T. Mori, M. Miura, and N. Isu, Preparation and Properties of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomers/Hydrogarnet Nanocomposites, *J. Composite Mater.*, 43, 3291 - 3301 (2009).
- (25) H. Sawada, A. Sasaki, and K. Sasazawa, Preparation of Size-controlled Cross-linked Fluoroalkyl End-capped Oligomer/Gold Nanocomposites, *Colloid Surf. A: Physicochem. Eng. Aspects*, 337, 57 - 60 (2009).
- (26) H. Sawada, H. Kakehi, T. Tashima, Y. Nishiyama, M. Miura, and N. Isu, Fluoroalkyl End-capped Oligomer Possessing a Nonflammable Characteristic in Silica Gel Matrices even at 800 °C under Atmospheric Conditions, *J. Appl. Polym. Sci.*, 112, 3482 - 3487 (2009).
- (27) H. Takashima, K. Iwaki, K. Takishita, and H. Sawada, Preparation and Applications of Novel Fluoroalkyl End-capped Vinyltrimethoxysilane Oligomer/Hydroxyapatite Nanocomposites, *Polym. Adv. Technol.*, 20, 887 - 891 (2009).
- (28) Y. Goto, M. Mugisawa, and H. Sawada, Preparation and Applications of Novel Cross-linked

Fluoroalkyl End-capped Oligomeric Nanocomposites Possessing Aromatic Siloxane Segments as Core Units, *Polym. Adv. Technol.*, 20, 1076 - 1081 (2009).

- (29) K. Sasazawa, Y. Hirayama, and H. Sawada, Facile Preparation and Characterization of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomer/Zinc Oxide nanocomposites, *Polym. Int.*, 58, 177 - 182 (2009).
- (30) M. Mugisawa, R. Kasai, and H. Sawada, Cross-linked Fluoroalkyl End-capped Cooligomeric Nanoparticle-Encapsulated Fullerene - A New Approach to the Surface Modification of Traditional Organic Polymers with Fullerene-Containing Nanoparticles, *Langmuir*, 25, 415 - 421 (2009).
- (31) H. Sawada, E. Sawada, H. Kakehi, T. Kariya, M. Mugisawa, Y. Chounan, M. Miura, and N. Isu, Efficient Preparation of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomer/Titanium Dioxide Nanocomposites, *Polym. Composites*, 30, 1848 - 1853 (2009).
- (32) M. Sagisaka, M. Hino, Y. Nakanishi, Y. Inui, T. Kawaguchi, K. Tsuchiya, H. Sakai, M. Abe, and A. Yoshizawa, Self-Assembly of Double-Tail Anionic Surfactant Having Cyanobiphenyl Terminal Groups in Water, *Langmuir*, 25 (17), 10230 - 10236 (2009).
- (33) M. Sagisaka, J. Oasa, S. Hasegawa, R. Toyokawa, and A. Yoshizawa, Novel Fluorinated Double-Tail Surfactant Having High Microemulsifying Ability in Water/Supercritical CO₂ system, *Journal of Supercritical Fluid*, 53 (1-3), 131 - 136 (2010).
- (34) S. Ito and N. Morita, Creation of Stabilized Electrochromic Materials by Taking Advantage of Azulene Skeletons, *Eur. J. Org. Chem.*, 4567 - 4579 (2009).
- (35) S. Ito, T. Iida, J. Kawakami, T. Okujima, and N. Morita, Toward the Preparation of Electrochromic Materials with Strong Absorption in the Near Infrared Region: Synthesis and Redox Behavior of Azulene-Substituted Eneidyne Scaffoldings Connected by 9,10-Anthracenediyl Spacer, *Eur. J. Org. Chem.*, 5355 - 5364 (2009).

5. DNA塩基配列決定装置

- (1) Hashiguchi K, Tsuchiya H, Tomita A, Ueda C, Akechi Y, Sakabe T, Kurimasa A, Nozaki M, Yamada T, Tsuchida S, Shiota G. Involvement of ETS1 in thioredoxin-binding protein 2 transcription induced by a synthetic retinoid CD437 in human osteosarcoma cells. *Biochem Biophys Res Commun* 391 (2): 621-626, 2010.
- (2) Asano J, Kudo T, Shimizu T, Fan Y, Nanashima N, Yamana D, Miura T, Yamada T, Tsuchida S. Histone acetylation and steroid receptor coactivator expression during clofibrate-induced rat hepatocarcinogenesis. *Cancer Sci* 101 (4): 869-875.
- (3) Shimizu T, Fan Y, Yamana D, Miura T, Nanashima N, Yamada T, Tsuchida S. Glutathione S-transferase A4 is a positive marker for rat hepatic foci induced by clofibrate and genotoxic carcinogens. *Cancer Sci* 101 (5): 1093-1098.

6. アミノ酸配列決定装置

- (1) Hashiguchi K, Tsuchiya H, Tomita A, Ueda C, Akechi Y, Sakabe T, Kurimasa A, Nozaki M, Yamada T, Tsuchida S, Shiota G. Involvement of ETS1 in thioredoxin-binding protein 2 transcription induced by a synthetic retinoid CD437 in human osteosarcoma cells. *Biochem Biophys Res Commun* 391 (2): 621-626, 2010.
- (2) Asano J, Kudo T, Shimizu T, Fan Y, Nanashima N, Yamana D, Miura T, Yamada T, Tsuchida S. Histone acetylation and steroid receptor coactivator expression during clofibrate-induced rat hepatocarcinogenesis. *Cancer Sci* 101 (4): 869-875.
- (3) Shimizu T, Fan Y, Yamana D, Miura T, Nanashima N, Yamada T, Tsuchida S. Glutathione S-transferase A4 is a positive marker for rat hepatic foci induced by clofibrate and genotoxic carcinogens. *Cancer Sci* 101 (5): 1093-1098.

7. 超高感度放射線・化学発光画像解析装置

- (1) Hashiguchi K, Tsuchiya H, Tomita A, Ueda C, Akechi Y, Sakabe T, Kurimasa A, Nozaki M, Yamada T, Tsuchida S, Shiota G. Involvement of ETS1 in thioredoxin-binding protein 2 transcription induced by a synthetic retinoid CD437 in human osteosarcoma cells. *Biochem Biophys Res Commun* 391 (2): 621-626, 2010.
- (2) Asano J, Kudo T, Shimizu T, Fan Y, Nanashima N, Yamana D, Miura T, Yamada T, Tsuchida S. Histone acetylation and steroid receptor coactivator expression during clofibrate-induced rat hepatocarcinogenesis. *Cancer Sci* 101 (4): 869-875.
- (3) Shimizu T, Fan Y, Yamana D, Miura T, Nanashima N, Yamada T, Tsuchida S. Glutathione S-transferase A4 is a positive marker for rat hepatic foci induced by clofibrate and genotoxic carcinogens. *Cancer Sci* 101 (5): 1093-1098.

8. エレクトロンプローブマイクロアナライザー

- (1) H. Nakazawa, T. Kinoshita, Y. Kaimori, Y. Asai, M. Suemitsu, T. Abe, K. Yasui, T. Endoh, T. Itoh, Y. Narita, Y. Enta, M. Mashita, Effects of Silicon Source Gas and Substrate Bias on the Film Properties of Si-Incorporated Diamond-Like Carbon by Radio-Frequency Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition, *Japanese Journal of Applied Physics*, 48巻, 116002-1頁～116002-8頁, 2009年11月.
- (2) H. Nakazawa, H. Sugita, Y. Enta, M. Suemitsu, K. Yasui, T. Itoh, T. Endoh, Y. Narita, M. Mashita, Atomic hydrogen etching of silicon-incorporated diamond-like carbon films prepared by pulsed laser deposition, *Diamond and Related Materials*, 18巻, 831頁～834頁, 2009年6月.
- (3) 柴 正敏、中居林遺跡の火山灰について. 長久保 (2) 遺跡III、糠塚小沢遺跡II、中居林遺跡II、青森県埋蔵文化財調査報告書、第470集、166-167、青森県教育委員会、2009年3月.
- (4) 柴 正敏、遺跡周辺の地質について. 新田 (2) 遺跡 (第一分冊 本文・図版編)、青森県埋蔵文化財調査報告書、第471集、8-9、青森県教育委員会、2009年3月.
- (5) 柴 正敏、新田 (2) 遺跡の火山灰分析. 新田 (2) 遺跡 (第二分冊 自然科学分析・写真図版

- 編)、青森県埋蔵文化財調査報告書、第471集、p.5、青森県教育委員会、2009年3月。
- (6) 柴 正敏、B区、砂質シルト層 (B1b層) に含まれる火山ガラスの帰属について. 新田 (1) 遺跡 (第2分冊)、青森県埋蔵文化財調査報告書、第472集、41-42、青森県教育委員会、2009年3月。
- (7) 柴 正敏、採取火山灰の同定について. 米山 (2) 遺跡VI、宮田館遺跡VII、青森県埋蔵文化財調査報告書、第473集、319-320、青森県教育委員会、2009年3月。
- (8) 柴 正敏、田舎館村前川遺跡に産出する火山ガラスについて. 前川遺跡 (第二分冊)、青森県埋蔵文化財調査報告書、第475集、19-24、青森県教育委員会、2009年3月。

9. 外部環境連動型遺伝子産物検出装置

- (1) Australian Oryza: Utility and Conservation
Robert J. Henry, Nicole Rice, Daniel L. E. Waters, Shabana Kasem, Ryuji Ishikawa, Yin Hao, Sally Dillon, Darren Crayn, Rod Wing and Duncan Vaughan. DOI: 10.1007/s12284-009-9034-y
- (2) Akasaka, M., J. Ushiki, H. Iwata, R. Ishikawa and T. Ishii (2009) Genetic relationships and diversity of weedy rice (*Oryza sativa* L.) and cultivated rice varieties in Okayama Prefecture, Japan. *Breeding Science* 59:401-409.
- (3) Imai, K., M. MURAI, Y. Hao, Y. CHIBA, A. CHIBA and R. ISHIKAWA: Mapping of rice *Url* (Undulated rachis-1) gene with effect on increasing spikelet number per panicle and sink size, and development of selection markers for the breeding by the use of *Url* *Hereditas* 146: 1-9 (2009)
- (4) Ashikawa, I., J. Wu, T. Matsumoto, and R. Ishikawa (2009) Haplotype diversity and molecular evolution at the rice *Pikm* locus for blast Resistance *Journal of General Plant Pathology* Accepted. (2009) Volume 76, Number 137-42
- (5) Harada T, Miyairi K, Murai N. Trimeric glucoproteins of bean seed storage protein phaseolin were purified from baculovirus-infected insect Sf9 cells for use of structural study. *Plant Science* 179, 123-132 (2010).
- (6) Harada T. Grafting and RNA transport via phloem tissue in horticultural plants. *Scientia Horticulturae* 125: 545-550 (2010).
- (7) Xu H, Zhang W, Li M, Harada T, Han Z, Li T. 2010. GIBBERELLIC ACID INSENSITIVE mRNA transport in both directions between stock and scion in *Malus*. *Tree Genetics and Genomes* DOI: 10.1007/s11295-010-0309-7
- (8) Kanehira A, Yamada K, Iwaya T, Tsuwamoto R, Kasai A, Nakazono M, Harada T. 2010. Apple phloem cells contain some mRNAs transported over long distances. *Tree Genetics and Genomes* DOI: 10.1007/s11295-010-0279-9
- (9) Kasai A, Kanehira A, Harada T. miR172 can move long distances in *Nicotiana benthamiana*. *Open Plant Sci J* 4; 1-6 (2010)
- (10) Tsuwamoto R, Harada T. Identification of a cis-regulatory element that acts in companion-cell-specific expression of *AtMT2B* promoter through the use of Brassica vasculature and gene-gun-mediated transient assay. *Plant and Cell Physiol.* 51: 80-90 (2010)

10. Ge検出器・波高分析器

- (1) 鶴見 実、栗橋 徹、高橋 希望、種市 香織「岩木山ブナ林土壌試料に関するPIXE分析値とXRF分析値の比較Ⅱ」、『NMC C 共同利用研究成果報文集15、59-70 (2008)』。
Makoto Tsurumi, Tohru Kurihasi, Nozomi Takahasi and Kaori Taneichi, "Comparison of data analyzed by PIXE with XRF in chemical composition for beech forest soil samples collected in Mt. Iwaki II", "NMCC ANNUAL REPORT 15, 59-70 (2008)"

11. 円二色性分散計 (CD)

- (1) T. Murakami, T. Tsushima, N. Takada, K. Tanaka, K. Nihei, T. Miura, M. Hashimoto, "Four Analogues of Spiroleptosphol isolated from *Leptosphaeria doliolum*", *Bioorg. Med. Chem.* **19**, 492-495 (2009).
- (2) T. Murakami, N. Takada, M. Hashimoto, "Biosynthetic studies of spiroleptosphol", *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **19**, 1122-1125 (2009).
- (3) Tayone, W. C.; Shindo, S.; Murakami, T.; Hashimoto, M.; Tanaka, K.; Takada, N., "Absolute stereochemistry and conformational analysis of achaetolide isolated from *Ophiobolus* sp.", *Tetrahedron*, **65**, 7464-7467 (2009).
- (4) Yamamoto, K.; Noguchi, S.; Takada, N.; Miyairi, K.; Hashimoto, M., "Synthesis of a trigalacturonic acid analogue mimicking the expected transition state in the glycosidases", *Carbohydr. Res.* **345**, 572-585, (2010).
- (5) Honma, M.; Kudo, S.; Takada, N.; Miura, T.; Hashimoto, M., "Novel Neofusapyrones Isolated from *Verticillium dahliae* as Potent Antifungal Substances", *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **20**, 709-712 (2010).

12. ガスクロマトグラフ質量分析計

- (1) T. Murakami, T. Tsushima, N. Takada, K. Tanaka, K. Nihei, T. Miura, M. Hashimoto, "Four Analogues of Spiroleptosphol isolated from *Leptosphaeria doliolum*", *Bioorg. Med. Chem.* **19**, 492-495 (2009).
- (2) T. Murakami, N. Takada, M. Hashimoto, "Biosynthetic studies of spiroleptosphol", *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **19**, 1122-1125 (2009).
- (3) Tayone, W. C.; Shindo, S.; Murakami, T.; Hashimoto, M.; Tanaka, K.; Takada, N., "Absolute stereochemistry and conformational analysis of achaetolide isolated from *Ophiobolus* sp.", *Tetrahedron*, **65**, 7464-7467 (2009).
- (4) Yamamoto, K.; Noguchi, S.; Takada, N.; Miyairi, K.; Hashimoto, M., "Synthesis of a trigalacturonic acid analogue mimicking the expected transition state in the glycosidases", *Carbohydr. Res.* **345**, 572-585, (2010).
- (5) Honma, M.; Kudo, S.; Takada, N.; Miura, T.; Hashimoto, M., "Novel Neofusapyrones Isolated from *Verticillium dahliae* as Potent Antifungal Substances", *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **20**, 709-712 (2010).

13. 多目的解析対応型質量分析システム

- (1) T. Murakami, T. Tsushima, N. Takada, K. Tanaka, K. Nihei, T. Miura, M. Hashimoto, "Four Analogues of Spiroleptosphol isolated from *Leptosphaeria doliolum*", *Bioorg. Med. Chem.* **19**, 492-495 (2009).
- (2) T. Murakami, N. Takada, M. Hashimoto, "Biosynthetic studies of spiroleptosphol", *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **19**, 1122-1125 (2009).
- (3) Tayone, W. C.; Shindo, S.; Murakami, T.; Hashimoto, M.; Tanaka, K.; Takada, N., "Absolute stereochemistry and conformational analysis of achaetolide isolated from *Ophiobolus* sp.", *Tetrahedron*, **65**, 7464-7467 (2009).
- (4) Yamamoto, K.; Noguchi, S.; Takada, N.; Miyairi, K.; Hashimoto, M., "Synthesis of a trigalacturonic acid analogue mimicking the expected transition state in the glycosidases", *Carbohydr. Res.* **345**, 572-585, (2010).
- (5) Honma, M.; Kudo, S.; Takada, N.; Miura, T.; Hashimoto, M., "Novel Neofusapyrones Isolated from *Verticillium dahliae* as Potent Antifungal Substances", *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **20**, 709-712 (2010).
- (6) Shun OGAWA, Tetsuya SHIMIZU, Tsubasa KIMURA, Kazunori UTHO, Toshikatsu OKUNO, and Kazuo MIYAIRI : The Pro-form of *Stereum purpureum* Endopolygalacturonase I is Inactivated by a Pro-Sequence in the C-Terminal Region: *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **74** : 558-562, 2010
- (7) Akio Tonouchi, Ryousuke Umehara, Tamotsu Sanuki, Takuma Fukuzawa, Ai Ogasawara, and Kazuo Miyairi ; Cloning of the gene encoding an endo-acting low-molecular weight pectate lyase from *Streptomyces thermocarboxydus*: *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **74**: 33-436, 2010
- (8) Kazuo Miyairi, Shun Ogawa, Tetsuya Shimizu, Tsubasa Kimura, and Toshikatsu Okuno; Auto-inactivation of *Stereum purpureum* proendopolygalacturonase I by C-terminal 44 amino acid residues: *J. Appl. Glycosci.*, **57**: 151-156 , 2010
- (9) Takeo Harada, Kazuo Miyairi, Norimoto Muraia :Trimeric glycoproteins of bean seed storage protein phaseolin were purified from baculovirus-infected insect Sf 9 cells for use of structural study:, *Plant Science*, **179**: 123-132, 2010
- (10) Eriko Sasamori, Shuichi Shimoyama, Shinichi Fukushige, Masahiko Shibazaki and Hideaki Kikuchi Involvement of CREM in CYP1A1 induction through ligand-independent activation pathway of aryl hydrocarbon receptor in HepG2 cells. *Arch. Biochem. Biophys.* **478** 26-35 (2008)
- (11) Daisuke Kobayashi¹, Sohail Ahmed, Masato Ishida, Shuya Kasai¹, and Hideaki Kikuchi, Calcium/Calmodulin Signaling elicits Release of Cytochrome C during 2, 3, 7, 8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin-induced Apoptosis in the Human Lymphoblastic T-cell line, L-MAT. *Toxicology* **258**: 25-32, 2009
- (12) Kyoko Kudo, Takeshi Takeuchi, Yusuke Murakami, Masayuki Ebina and Hideaki Kikuchi, Characterization of the region of the aryl hydrocarbon receptor required for ligand

- dependency of transactivation using chimeric receptor between *Drosophila* and *Mus musculus*. *Biochim Biophys. Acta*, **1789**: 477-486, 2009
- (13) Shuya Kasai, Hideaki Kikuchi; Inhibitory mechanism of the tyrosine kinase inhibitors herbimycin A, genistein and tyrphostin B48 with regard to the function of the aryl hydrocarbon receptor in Caco-2 cells. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* **74**: 36-43, 2010
 - (14) Taku Ozaki, Tetsuro Yamashita and Sei-ichi Ishiguro. Mitochondrial m-calpain plays a role in the release of truncated apoptosis-inducing factor from the mitochondria. *Biochim. Biophys. Acta*. **1793**, 1848-1859 (2009)
 - (15) Ujiie, H., Matsutani, T., Tomatsu, H., Fujihara, A., Ushida, C., Miwa, Y., Fujita, Y., Himeno, H. & Muto, A.: *Trans*-translation is involved in the CcpA-dependent tagging and degradation of TreP in *Bacillus subtilis*. *J. Biochem.* **145**, 59-66 (2009)
 - (16) Une, M., Kurita, D., Muto, A. & Himeno, H.: *Trans*-translation by tmRNA and SmpB. *Nucleic Acids Symp. Ser.* **53**, 305-306 (2009)
 - (17) Himeno, H., Kurita, D. & Muto, A. *Trans*-translation by tmRNA and a protein mimicking tRNA and mRNA. In Toma E. Esterhouse & Lado B. Petrinis Eds., *Protein Biosynthesis*, pp69-107, Nova Science Publishers Inc (2009)
 - (18) 姫野俵太、栗田大輔、武藤あきら：「2つのtRNA/mRNAハイブリッド ートランス・トランスレーションー」、mRNAプログラム 多様性と非対称性の獲得戦略 (稲田利文、大野睦人編)、2201-2206、共立出版 (2010)
 - (19) J. Kawakami, K. Kikuchi, K. Chiba, N. Matushima, A. Yamaya, S. Ito, M. Nagaki, and H. Kitahara, 2-Aminotryptanthrin Derivative with Pyrene as a FRET-based Fluorescent Chemosensor for Al³⁺, *Anal. Sci.*, **25**, 1385-1386 (2009)
 - (20) T. Musashi, H. Kanno, J. Kawakami, S. Yokota, N. Ohya, and M. Nagaki, Substrate specificities of farnesyl diphosphate synthases with respect to cyclic substrate homologs, *Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.*, **35** (2), 227-231 (2010).
 - (21) M.Nagaki, T. Musashi, J. Kawakami, N. Ohya, and H. Sagami, Substrate Specificities of *E*- and *Z*-Farnesyl Diphosphate Synthases with Artificial Substrates, *Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.*, **35** (2), 391-395 (2010).
 - (22) S. Ito and N. Morita, Creation of Stabilized Electrochromic Materials by Taking Advantage of Azulene Skeletons, *Eur. J. Org. Chem.*, 4567 - 4579 (2009).
 - (23) S. Ito, T. Iida, J. Kawakami, T. Okujima, and N. Morita, Toward the Preparation of Electrochromic Materials with Strong Absorption in the Near Infrared Region: Synthesis and Redox Behavior of Azulene-Substituted Eneidyne Scaffoldings Connected by 9,10-Anthracenediyl Spacer, *Eur. J. Org. Chem.*, 5355 - 5364 (2009).

14. 共焦点レーザースキャン顕微鏡システム

- (1) Sato K, Nakazawa M, Takeuchi K, Mizukoshi S, Ishiguro S S-opsin protein is incompletely modified during N-glycan processing in Rpe65 (-/-) mice. *Exp Eye Res.* **91** (1): 54-62 (2010)
- (2) Kudo K, Takeuchi T, Murakami Y, Ebina M, Kikuchi H. Characterization of the region of the

aryl hydrocarbon receptor required for ligand dependency of transactivation using chimeric receptor between *Drosophila* and *Mus musculus*. *Biochim Biophys Acta*. 1789 (6-8): 477-86 (2009)

- (3) Kobayashi D, Ahmed S, Ishida M, Kasai S, Kikuchi H. Calcium/calmodulin signaling elicits release of cytochrome c during 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin-induced apoptosis in the human lymphoblastic T-cell line, L-MAT. *Toxicology*. 258 (1): 25-32 (2009)
- (4) Kasai S, Kikuchi H. The inhibitory mechanisms of the tyrosine kinase inhibitors herbimycin a, genistein, and tyrphostin B48 with regard to the function of the aryl hydrocarbon receptor in Caco-2 cells. *Biosci Biotechnol Biochem*. 74 (1): 36-43 (2010)

弘前大学機器分析センター運営委員会委員名簿

平成21年4月1日現在

- ・センター長（1号）
 大学院理工学研究科 教授 牧野英司 21.4.1～23.3.31
- ・副センター長 2名（2号）
 大学院医学研究科 教授 土田成紀 20.4.1～22.3.31
 農学生命科学部 教授 橋本勝 20.4.1～22.3.31
- ・各部門責任者（3号）
 分析・構造解析部門 教授 土田成紀（副センター長兼務）
 形態・物性計測部門 教授 牧野英司（センター長兼務）
 低温部門 教授 橋本勝（副センター長兼務）
- ・教育学部及び農学生命科学部並びに大学院医学研究科、保健学研究科及び理工学研究科から選出された教員 各1名（4号）
 教育学部 教授 山本逸郎 19.10.1～21.9.30
 農学生命科学部 助教 畠山幸紀 19.10.1～21.9.30
 大学院医学研究科 教授 土田成紀 19.10.1～21.9.30
 大学院保健学研究科 教授 佐藤公彦 19.10.1～21.9.30
 大学院理工学研究科 教授 伊東俊司 19.10.1～21.9.30
- ・地域共同研究センターから推薦された教員 1名（5号）
 講師（兼任教員）三浦富智
- ・学長が指名する教員以外の職員（6号）
 共同教育研究課長 工藤泰民
- ・その他センター長が必要と認めた者（7号）

計 9名

平成21年10月1日現在

- ・センター長（1号）
 大学院理工学研究科 教授 牧野英司 21.4.1～23.3.31
- ・副センター長 2名（2号）
 大学院医学研究科 教授 土田成紀 20.4.1～22.3.31
 農学生命科学部 教授 橋本勝 20.4.1～22.3.31
- ・各部門責任者（3号）
 分析・構造解析部門 教授 土田成紀（副センター長兼務）
 形態・物性計測部門 教授 牧野英司（センター長兼務）
 低温部門 教授 橋本勝（副センター長兼務）
- ・教育学部及び農学生命科学部並びに大学院医学研究科、保健学研究科及び理工学研究科から選出された教員 各1名（4号）
 教育学部 教授 長南幸安 21.10.1～23.9.30
 農学生命科学部 教授 姫野俵太 21.10.1～23.9.30
 大学院医学研究科 教授 土田成紀 21.10.1～23.9.30
 大学院保健学研究科 講師 三浦富智 21.10.1～23.9.30
 大学院理工学研究科 教授 伊東俊司 21.10.1～23.9.30
- ・地域共同研究センターから推薦された教員 1名（5号）
 講師（兼任教員）三浦富智
- ・学長が指名する教員以外の職員（6号）
 共同教育研究課長 工藤泰民
- ・その他センター長が必要と認めた者（7号）

計 8名

弘前大学機器分析センター機器使用内規

(趣旨)

第1条 この内規は、弘前大学機器分析センター（以下「センター」という。）所有の機器及びセンターに登録してある機器（以下「機器」という。）の使用に関し必要な事項を定める。

(使用者の資格)

第2条 機器を使用することができる者（以下「使用者」という。）は、次のとおりとする。

- (1) 弘前大学の職員
- (2) 弘前大学の学生
- (3) 青森県内の企業
- (4) その他機器分析センター長（以下「センター長」という。）が適当と認めた者

(機器管理責任者)

第3条 機器ごとに機器管理責任者を置く。

2 機器管理責任者は、機器の操作、保守、管理及び使用者の指導に関する業務を行い、必要に応じて機器の管理状況をセンター長に報告するものとする。

(休業日及び使用時間)

第4条 センターの休業日は、次のとおりとする。

- (1) 日曜日、土曜日及び国民の祝日に関する法律（昭和23年法律第178号）に規定する休日
 - (2) 12月29日から1月3日まで
 - (3) その他センター長が特に必要と認めた日
- 2 機器の使用時間は、前項に規定する休業日以外の日の8時30分から17時15分までとする。
- 3 センター長がやむを得ない事情があると認めたときは、休業日または使用時間外に機器を使用することができる。

(使用について)

第5条 第2条第1号及び第2号に掲げる者が、機器の使用を希望する際は、機器管理責任者に直接連絡し、許可を得なければならない。

- 2 第2条第3号及び第4号に掲げる者が、機器の使用を希望する際は、別紙1による。
- 3 使用者は、機器の使用にあたっては機器管理責任者の指示に従わなければならない。
- 4 使用者は、機器の使用を終了（中止を含む。）したときは、使用状況等について機器管理責任者に報告しなければならない。
- 5 使用者は、機器使用の際は、事故防止に十分注意を払うものとする。なお、機器使用に伴い、使用者の責に起因して生じた事故については、センター及び弘前大学は一切の責任を負わないものとする。
- 6 センター長は、機器の使用について必要と認めるときは、講習会を開催し、使用者に受講させるものとする。

(経費の負担)

第6条 第2条第1号及び第2号に掲げる者は、機器管理責任者が別に定める経費を支払わなければならない。

2 第2条第3号及び第4号に掲げる者は、別表1の経費を、弘前大学が発行する請求書に基づき、本学が指定する日までに支払わなければならない。

(使用許可の取消)

第7条 使用者が、この内規に違反したとき又はセンターの運営に重大な支障を生じさせたときは、センター長は機器使用の途中であっても当該使用の許可を取り消すことができる。その場合であっても、経費は返還しないものとする。

(損害の弁償)

第8条 使用者は、故意又は過失により機器又は設備等を滅失し、き損し、又は汚染したときは、その損害を弁償しなければならない。

2 やむを得ない事情により機器の使用を中止したため損害が生じた場合であっても、センター及び弘前大学はその責を負わない。

(秘密の保持等)

第9条 センター及び使用者は、機器使用の際に知り得た相手方の情報、知的財産等を相手方の書面による同意なしに公開してはならない。

(データの取扱等)

第10条 機器の使用で得られたデータは、センター及び弘前大学が保証するものではない。

2 第2条第1号及び第2号に掲げる者が、論文等でデータを公表しようとする際は、当該論文等にセンターの機器を使用した旨を明記しなければならない。

3 第2条第3号及び第4号に掲げる者が、データを公表しようとする際は、いかなる場合においてもセンター名及び弘前大学名を使用する事はできない。これに反して、データを外部へ公表したことでセンター及び弘前大学が受けた被害及び損害については、使用者及びその会社が責任を負うものとする。ただし、センター長が使用を許可した場合はこの限りではない。

(雑則)

第11条 この内規に定めるもののほか、センターの使用に関し必要な事項は、センター長が別に定める。

附則

この内規は、平成17年12月19日から施行する。

附則

この内規は、平成21年4月1日から施行する。

機器の使用について（外部利用）

1. 機器を使用するには(1)から(3)の事項に同意が必要です。
 - (1) 機器使用の指導，機器使用からデータの解釈についての討論まで含めた包括的な機器の開放となるため，単に機器使用だけということは出来ません。指導等を含めた申し込みをしていただく事になりますので，最低1ヶ月からの申し込みとなります。
(最長3ヶ月，なお，年度をまたがる申し込みはできません。)
 - (2) 学内の使用が優先されますので，休業日以外いつでも使用できる訳ではありません。
 - (3) 原則として使用中は，機器管理責任者及び機器管理責任者が指定した者が立会し，使用者が作業する形態になります。

2. 開放機器の確認から使用までの流れは以下のとおりとする。
 - (1) 機器分析センターホームページに使用可能な機器が掲載されているので確認する。
 - (2) 機器について不明な点があれば，機器管理責任者にメールにて問い合わせをする。
 - (3) 使用したい機器があった場合，機器管理責任者と日程・内容・金額等について話し合いをする。(使用目的等によってはこの時点で使用をお断りする場合があります。)
 - (4) 使用申込書（別紙様式1）に必要事項を記載し，使用開始1ヶ月前までに弘前大学学術情報部共同教育研究課へ提出（郵送でも可）する。
※使用申込書（別紙様式1）提出時に，使用通知書（別紙様式2）を郵送するための封筒（長形3号を使用し，80円切手を貼ったもの）も提出（郵送）する。
 - (5) 機器分析センターで使用申込について審議した後，使用通知書（別紙様式2）を郵送するので受理する。
※使用通知書（別紙様式2）において許可された場合，請求書が同封されるので，指定された日までに使用料を支払う。(支払いは銀行振込とする。現金での支払いは出来ない。)
 - (6) 機器を使用する。

○申込先・手続き等問合せ先

弘前大学学術情報部共同教育研究課

〒036-8561

青森県弘前市文京町3番地

電話0172-39-3902

機器分析センター機器使用料金表

機器No.	機 器 名	使 用 料 金
1	透過型電子顕微鏡	月20時間使用で5万円～8万円程です。使用機器・測定方法等によって、消耗品代等が異なるため、申し込み前に機器管理責任者と十分相談してください。
2	X線回折蛍光X線分析装置	
3	透過型電子顕微鏡・画像記録システム	
4	走査型電子顕微鏡	
5	DNA塩基配列決定装置	
6	アミノ酸配列決定装置	
7	超高感度放射線・化学発光画像解析装置	
8	外部環境連動型遺伝子産物検出装置	
9	円二色性分散計 (CD)	
10	Ge 検出器・波高分析器	
11	ガスクロマトグラフ質量分析計	
12	電界放出型走査電子顕微鏡システム	
13	フーリエ変換高分解能核磁気共鳴装置	
14	多目的解析対応型質量分析システム	
15	共焦点レーザースキャン顕微鏡システム	
16	フーリエ変換赤外分光光度計	
17	走査型プローブ顕微鏡	
18	エレクトロンプローブマイクロアナライザー	
19	オージェ電子分光装置	
20	赤外・ラマン分光装置	
21	電子スピン共鳴装置	
22	高磁場・高分解能核磁気共鳴装置	
23	マスマイミゼーション装置	
24	高精度3次元測定レーザ顕微鏡	

(別紙様式1)

受付番号 号
(受付番号は記入しないでください)

機 器 使 用 申 込 書

平成 年 月 日

弘前大学機器分析センター長 殿

〒 _____
住 所 _____
企 業 名 _____ 社印
代表者氏名 _____
電 話 _____
F A X _____
E - M A I L _____
使用者氏名 _____

下記により使用したいので許可くださるようお願いいたします。

記

機 器 名	※以前同じ機器で申込された事がある場合、右にチェックしてください。 <input type="checkbox"/>
使用 期 間	平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日
使用 目 的 ※簡潔に記入 してください	
備 考	

※複数機器の使用を申し込む際は、1機器毎に1枚記入してください。
※申込書の提出は使用開始の1ヶ月前までをお願いします。
※申込書提出時には、誓約書も必ず提出してください。

通知番号 号

機器使用通知書

平成 年 月 日

殿

弘前大学機器分析センター長

平成 年 月 日付けで使用申込のありましたことについて、下記のとおり通知します。

記

1. 使用の可否（許可 ・ 不許可）
2. 不許可の場合の理由
3. 許可の場合は、以下のとおりです。

使用機器名	
機器管理責任者氏名	
使用期間	平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日
使用料金	_____円（消費税込み） 請求書に基づき、使用料金をお支払いください。
備考	

※使用当日はこの通知書を必ず持参してください。

※使用当日の集合場所は機器管理責任者と相談のうえ決めてください。

申込書提出時には、この誓約書も必ず提出してください。

誓 約 書

平成 年 月 日

弘前大学機器分析センター長 殿

住 所 _____
 企 業 名 _____ 社印
 代表者氏名 _____
 使用者氏名 _____

この度、貴センターの機器を使用するにあたり、機器使用内規、特に下記の事項について遵守することを固く誓います。

記

1. 機器使用内規第10条第3項において、データを公表しようとする際は、いかなる場合においてもセンター名及び弘前大学名は使用しないこと。

以上

弘前大学機器分析センター年報

第4号（2009年度） 2010年12月発行

発行者

弘前大学機器分析センター
〒036-8561 青森県弘前市文京町3番地

機器分析センターホームページURL

<http://www.rprc.hirosaki-u.ac.jp/~kiki/index.html>

事務担当

学術情報部共同教育研究課
〒036-8561 青森県弘前市文京町3番地
TEL : 0172-39-3902
E-mail : kiki@cc.hirosaki-u.ac.jp