



弘前大学
機器分析センター一年報

第6号 (2011年度)

2012年12月

目次

○年度活動報告	機器分析センター長 橋本 勝	1
○新規導入機器の紹介		
「一分子蛍光分析システム」		
	農学生命科学部 教授 姫野 俵 太	3
「セルソーターシステム」		
	農学生命科学部 准教授 柏木 明子	7
○講習会・講演会		11
○機器使用実績		12
○機器使用に係る業績		13
○機器分析センター運営委員会委員名簿		26
○弘前大学機器分析センター機器使用内規		27

年度活動報告

機器分析センター長 橋 本 勝

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。

24年度より、本センターを担当することになりました。皆様には今後のご支援のお願いを申し上げる次第です。言うまでもなく、本センター装置は本学研究の基盤を支えるものであり、それら装置の有効活用は本学研究成果に密接に関連しております。本センターでは、それら装置の維持・管理を行うとともにさらに有効な活用をめざし活動を続けております。23年度におこなった活動について吉澤篤前センター長に代わってご報告いたします。

22年度末に発生した東日本大震災にともなう停電では3装置に不具合が生じましたが、幸い大きな被害には至りませんでした。9月にはすべての装置が震災前と同じ条件で稼働できるようになりました。ご協力いただいた関係の皆様には心より感謝申し上げます。また本学では東北地区の被災した大学の研究者を対象とし、センター装置の無償開放を実施・継続しております。

23年夏期は政府からの電力使用自粛要請を受け、センターでは平日の電力使用20%の削減を目標に計画停電を実施しました。装置を5つのグループに分け週に1日ずつ交代で運転を停止しました。停止が装置性能に影響をもたらす部品を持つ装置については、停止できる部分について週二日運転を停止しました。頻繁な停止・始動が装置に悪影響を与える装置については連続で10日間の運転停止を実施しました。利用者へのご不便は承知したうえで、国難を乗り越えるべく団結して対応いたしました。改めてご協力に感謝申し上げます。

さて、利用者への環境整備の点では、23年度から科学研究費補助金（科研費）からの支払いが可能になりました。これは22年度に使用料の設定を行い、会計的に使用料が明確になったためであります。実施初年度につき、このシステムでの支払いは12月までといたしましたが、恒常的に利用できるよう努力をいたします。

また、農学生命科学部で21年度に導入した一分子蛍光分析システム、セルソーターシステム及び23年度に導入したマルチキャピラリー泳動装置をセンターに登録・移管し、全学的な利用を開始いたしました。本報告誌では一分子蛍光分析システムについては農学生命科学部姫野俵太教授、セルソーターシステムについては同学部柏木明子准教授により装置の紹介記事を掲載しております。本センターでは自然科学機構分子科学研究所機器センターの前センター長である西信行氏をお迎えして大学連携研究設備ネットワークに関する講演会を開催、本格的な参加

に向け情報の交換及び、ネットワークの紹介を行いました。現在、システムの利用にむけて、技術的な確認を進めております。

大学の所有する先端装置を地域の企業の方々にも利用していただけるようセンター装置の開放を継続していく予定です。

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、センター予算には大学から様々な点で配慮をいただき、重い責任を感じて活動を行っております。学内・学外から本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などを検討していく予定です。

新規導入機器の紹介

一分子蛍光分析システム

農学生命科学部 教授 姫野 俵 太

一分子蛍光分析システムとは

一分子蛍光分析システムが平成24年1月に機器分析センターに新たな分析装置として導入されました。農学生命科学部（平成21年度に納入）からの移管によるものです。

生体を構成する分子（物質）は1細胞あたり数千～数万種類に及びますが、それらは信号を受信したり、受け取った信号を別の分子に伝えたり、あるいは複数集まって複合体を形成したりするなど、生体中ではさまざまな分子間相互作用（分子同士の離合集散）を繰り返しながら機能しています。このように、生体分子間相互作用はあらゆる生命現象の基礎になっており、それを知ることは複雑な生体反応あるいは生体システムを解明する鍵となる一方、これらの生体反応や生体システムをターゲットとする薬剤の開発にもつながります。したがって、生体分子間相互作用の解析技術は、これからの生命科学の教育研究に欠かすことのできないものとなっています。

今回新たに導入された装置は、オリンパス社製、一分子蛍光分析システムMF20です。共焦点レーザー光学の技術を応用することで、生体分子間の相互作用を1分子レベルで高感度、高速かつ高精度に行なうことを可能にした装置です。タンパク質や核酸といった高分子から低分子まで幅広い分子に対応することができます。タンパク質・タンパク質相互作用、タンパク質・核酸相互作用、タンパク質・ペプチド相互作用、核酸・核酸相互作用、リガンド・レセプター相互作用、抗原・抗体反応、糖・レクチン反応、酵素活性などの測定のほか、SNPタイピングや創薬ターゲットのスクリーニングなどにも用いられています。

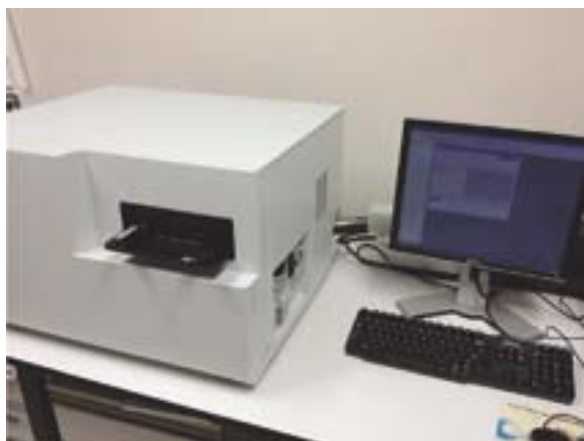


図1. 新たに導入された一分子蛍光分析システム
(左側は本体, 右側は解析用コンピューター,
奥にはレーザー装置があります。本体手前
にはサンプルプレートの導入部があります)

装置の特徴(仕様)

1000兆分の1リットルという超微小領域中で1分子レベルの挙動を捉え、0.5ナノモル/リットル以上の高感度計測を行うことを特徴とするもので、従来困難であった生体分子間の相互作用を溶液中で高感度、高速かつ高精度で行うことが可能であり、また同時に多数のサンプルを解析することが可能です。レーザー光源としては、Ar (488 nm)・HeNe (543 nm)・HeNe (633 nm)の3種類を搭載しており、2波長同時計測も可能です。サンプルは蛍光標識する必要がありますが、表面プラズモン共鳴法などで必要となる固相化は不要です。0.5~10 nM(平均50 fmol)という低濃度で分析することが可能なため、サンプルの大量調製は不要ですし、貴重なサンプルの節約にもなります。専用のガラスボトムマイクロプレートを使用することにより、384ものサンプルを一度に測定することができます。計測は1サンプルあたり0.5から30秒程度で完了します。なお、フロー系には接続していないので、反応速度論解析には向いていません。

解析方法

解析方法としては、以下の3種類があります。どの方法を用いても、最大3種類の分子種(コンポーネント)について、総蛍光量のほか、濃度や大きさ、結合率といった複数のパラメーターを算出できます。したがって、結合分子と非結合分子が混在している溶液中でも、それぞれの状態にある蛍光分子を同時に計測し、識別することができます。サンプル濃度を変化させて測定することで、解離定数(Kd)を算出することが可能です。μMレベルの弱い相互作用でも検出することができます。

- ① 蛍光相関分析法(FCS: Fluorescence Correlation Spectroscopy)：溶液中における分子全体のゆらぎ(並進拡散時間)を測定するものです。並進拡散時間は分子の大きさを反映します(分子が小さいほど、速くゆらぎます)。
- ② 蛍光強度分布解析法(FIDA: Fluorescence Intensity Distribution Analysis)：蛍光強度は蛍光分子の周辺の電子状態によって変化しますが、相互作用することによって蛍光強度が変化する場合、この方法が有効になります。
- ③ 蛍光偏光解析法(FIDA-PO: Polarization)：蛍光分子の回転が速いほど偏光が解消されることを利用して、分子間相互作用を知る方法です。

サンプル調製

サンプルは蛍光標識する必要があります。3種類のレーザーを搭載していますので、多くの蛍光試薬に対応することができます。488 nmレーザーではRhodamine Green, Alexa488, GFP (Green Fluorescence Protein); 543 nmレーザーではTAMRA (Carboxytetramethylrhodamine), TMR (Tetramethylrhodamine); 633 nmレーザーではAlexa647, Atto633などの蛍光試薬が用いられます。これらの蛍光試薬(の誘導体)は、試薬会社から安価で入手可能です。タンパク

質であれば、Succinimide誘導体を用いることでアミノ基を簡単に蛍光修飾することができます。アミノ基はタンパク質中に多数存在しますが、Maleimide誘導体を用いることでチオール基、すなわちシステイン残基を特異的に蛍光修飾することができます。反応後は、HPLCや限外ろ過スピンカラムなどを用いて、未反応の蛍光試薬を取り除きます。また、無細胞タンパク質合成系を用いて、タンパク質の特定の残基にピンポイントで蛍光標識を導入することができるキットがオリンパス社から販売されています。多少高価になりますが、蛍光標識した核酸やペプチドを受託合成することも一般的になってきました。

なお、並進拡散時間により相互作用解析をする場合には、小さい方の分子を蛍光標識することが推奨されています。

測定データ

図2は、本装置を用いて測定した典型的な分子間相互作用の測定結果です。リボソームとペプチドの相互作用を2種類の解析方法で測定しました。ペプチドとしては、SmpB (tmRNA結合タンパク質)のC末端28残基の配列に相当する合成ペプチドをTAMRAで蛍光標識したものを用いました。まず、蛍光相関分析(左)では、リボソームの濃度を増やすにつれて並進拡散時間(diffusion time)が上昇していきませんが、これは、蛍光標識ペプチドがリボソーム(分子量250万のRNA・タンパク質複合体)と結合することを表しています。一方、蛍光偏光解析(右)では、リボソームの濃度を増やすにつれて蛍光偏向度(polarization)が上昇していきませんが、これは、リボソームと結合することによって蛍光標識ペプチドの回転が制限されるようになることを表しています。2成分解析を行うことで、それぞれKdが200 nM前後と算出されました。

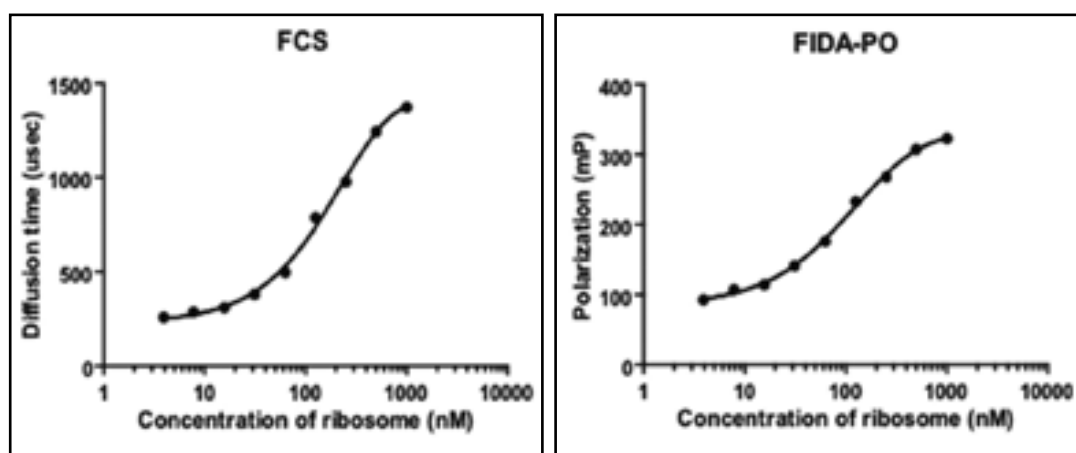


図2. 蛍光偏光解析法によるリボソームとペプチドの相互作用の測定。

装置の運用

ここで紹介してきましたように、サンプルさえ調製できれば比較的容易に測定することができます。コラボレーションセンター 3階の農学生命科学部305室に設置してあります。使用目的に応じた測定方法やサンプル調製方法など気軽にご相談ください。多くの利用者の方々が本装置の機能を生かして研究にご活用いただけましたら幸いです。

セルソーターシステム

農学生命科学部 准教授 柏木明子

セルソーターシステムとは

平成23年度末に機器分析センターに新たな分析装置として、セルソーターシステムが導入されました。セルソーターシステムでは、緩衝液で形成される層流の中心に解析対象サンプルが流れる細い層流が作られます。このサンプルが流れる層流は非常に細く、その中を細胞が1列に並んで流れます。1列に並んだ蛍光標識した細胞にレーザー光を照射し、大きさや蛍光強度を指標として細胞状態を1細胞レベルで高精度に解析します。さらに、数万にも及ぶ細胞の中から目的とする細胞だけを1細胞レベルで高精度に分取(ソーティング)する機能を備えています(図1)。この装置で測定できる細胞のサイズは約 $0.5\mu\text{m}$ から約 $40\mu\text{m}$ であり、医学、工学、農学の分野で使われている微生物、動物・植物細胞や原生動物まで多岐にわたる細胞が分析対象となります。今回導入されたベクトン・ディッキンソン アンド カンパニー社製 BD Aria II 機は、1秒間に最高70,000細胞を解析することができ、1秒間に最高30,000細胞をソーティングすることができるという高速解析ソーティング装置です。



図1. 新たに導入されたセルソーターシステム
(解析装置と制御部分から構成されます)

装置の特徴(仕様)

導入されたセルソーターシステムには、2本の半導体レーザー(サファイアレーザー(488nm)とヘリウムネオンレーザー(633nm))が搭載されています。レーザーでサンプルを照射後、発せられた蛍光を 530 ± 15 , 585 ± 21 , 610 ± 10 , 695 ± 20 , 780 ± 30 nm等のバンドパスフィルターを用いて検出することが可能です。これらの蛍光は光ファイバーを経て各光電子増倍管(PMT検出器)に至る構造となっています。複数の蛍光色素で標識された細胞が示すそれぞれの蛍光強度を同時に測定可能であるため、複数のパラメーターに対する情報を同時に得ることができます。また、サンプル照射後に前方に散乱した前方散乱光の光強度は細胞の大きさの指標となります。解析装置は付属のコンピューターにインストールされた専用ソフト(FACSDiva)で制御されています。前方散乱光、側方に散乱したレーザー光と同一波長の側方散乱光や蛍光強度は、ヒストグラムや、2次元マッピング、2次元密度図等として表示することが可能であり、リアルタイムでその結果がコンピューターのモニター上に表示されます(図2)。ある特定の細胞集団を選択すると、その選択領域内に含まれる細胞集団が全体に占める割合、平均蛍光強度や変動係数(CV)などの統計値が求められます(図2)。

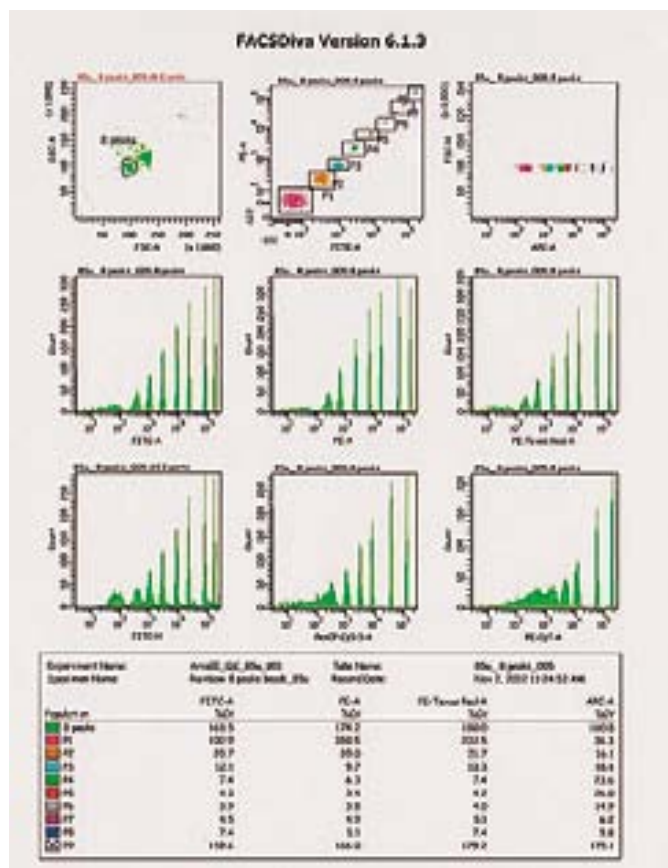


図2. 本装置で測定された標準ビーズの出力データ

レーザー照射後の細胞は、1細胞ずつ微細な液滴に含まれます。この液滴は層流に振動を与えて作られます。ソーティングはその液滴にプラスやマイナスの電荷をかけることにより、液滴の進行方向を左右に分けます。レーザー照射時と電荷をかける位置に細胞が流れてくるまでの時間差は標準ビーズを用いて予め設定しておきます。電荷を与えた後に左右に分かれた液滴は、回収チューブに回収されます。電荷がかからなかった液滴はそのまま真っ直ぐ下に、廃液タンクへと流れます。図3は、液滴に電荷をかける偏光板(中央の八の字型の金属板)と、左右に分かれて下方に落ちる液滴が落ちる位置(下方の2つの穴)を示しています。この偏光板には約4000Vの電圧がかかります。また、本機器は2方向、4方向に同時にソーティングする機能を有しているため、同時に4種類の細胞集団をソーティングできます(図4)。さらに、付属の plate loaderを使用すれば、市販の6ウェル、24ウェル、48ウェル、96ウェル、384ウェルのマイクロタイタープレートの各ウェルに1細胞ずつソーティングすることや、スライドガラス上に1細胞をソーティングすることが可能です。



図3. ソーティング時に用いられる偏光板とチューブホルダー

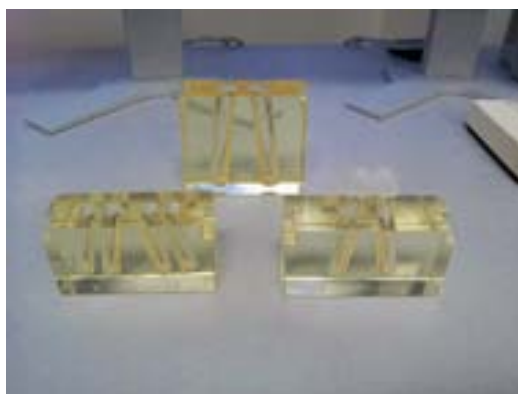


図4. チューブホルダー各種 (チューブの本数や大きさの異なるチューブに対応)

装置の運用

ここまで紹介しましたように、セルソーターシステムは多岐にわたる研究分野で使用することができます。しかしながら、良好な分析結果を得る為には、分析対象とする細胞ごとに実験条件を細かく設定する必要があります。そのため、メーカーのアプリケーション担当の方や、目的サンプル解析の経験者と密に連絡を取り、実験条件を設定することが重要であると思われます。

講習会・講演会

○「大学連携研究設備ネットワーク講演会」

日 時：平成23年7月13日（水）13：30～14：30

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：名古屋工業大学 工学部高分子化学 プロジェクト教授

（自然科学機構分子科学研究所機器センター前センター長）

西 信之 氏

参 加：24名



講演会の様子

平成23年7月13日に大学連携研究設備ネットワーク講演会を開催しました。名古屋工業大学工学部高分子化学プロジェクト教授の西信之氏をお招きし、「大学連携研究設備ネットワークのしくみと活用法」についてご講演いただきました。

日頃から機器を管理・運用している教職員が参加し、活発な意見交換がなされました。

機器使用実績

No.	機 器 名	規 格	設置 年度	学内使用実績 (平成23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	4	4	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	705	2,333	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	68	161	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	83	415	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	9	150	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・ラッドラボラトリーズ社 GS-525Mac-THK IIシステム	平成8年度	9	27	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	タバイエスペック 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	54		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	104	2,496	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	54	54	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	358	355	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	4,910	1,517	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	155	1,085	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	319	1,274	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	142	79	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	64	103	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	日本電子 JXA-8230	平成21年度	158	724	理工学研究科 柴 正敏
19	オージェ電子分光装置	日本電子 JAMP-9500F	平成21年度	51	199	理工学研究科 遠田 義晴
20	赤外・ラマン分光装置	パリアン 670/610-IR	平成21年度	96	106	理工学研究科 喜多 昭一
21	電子スピン共鳴装置	ブルカー EMXPlus10/12	平成21年度	5	31	理工学研究科 宮本 量
22	高磁場・高分解能核磁気共鳴装置	日本電子 JNM-ECX500	平成21年度	2,790	1,592	農学生命科学部 橋本 勝
23	マスマイミゼーション装置	ブルカー autoflex III	平成21年度	31	217	農学生命科学部 宮入 一夫
24	高精度3次元測定レーザ顕微鏡	オリンパス LEXT OLS4000	平成21年度	92	104	理工学研究科 笹川 和彦
25	液体窒素供給システム	-	平成21年度	※1	7,273	農学生命科学部 橋本 勝
26	元素分析装置	エレメンタル vario MICRO cube	平成22年度	160	235	理工学研究科 伊東 俊司
27	一分子蛍光分析システム	MF20 オリンパス	平成21年度	55	483	農学生命科学部 姫野 侑太
28	セルソーターシステム	BD FACSAria II セルソーター2レーザー5カラータイプ	平成21年度	63	322	農学生命科学部 柏木 明子
29	マルチキャピラリー泳動装置	キアゲンQIAXcel	平成23年度	7		農学生命科学部 石川 隆二

※1 液体窒素製造装置は汲み出し量 kg

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) I. Nukatsuka and H. Yamane, Adsorption of Chondroitin Sulphate A onto Zirconia Nanoparticles, *Adsorp. Sci. Tech.*, 29, 1025-1034 (2011).
 - (2) 奥野さおり，三浦創史，鎌田亮輔，中澤日出樹，「プラズマCVD法によるSiおよびN同時添加DLC膜特性に対する水素の影響」，電子情報通信学会技術報告，111，31-36 (2011).
 - (3) Waters, D. L. E., C.J. Nock, R. Ishikawa, N. Rice, and R.J. Henry Chloroplast genome sequence confirms distinctness of Australian and Asian wild rice. *Ecology and Evolution* 2:211-217 (2011).
 - (4) Y. Goto, Y. Matsuki, M. Nishida, S. Oyama, K. Chikama, and H. Sawada, 「Biphenylene Units Possessing Flammable and Non-flammable Characteristics in Fluoroalkyl End-capped Vinyltrimethoxysilane Oligomeric Silica Gel Matrices after Calcination at 800 °C」, *Colloid Polym. Sci.*, 290, 11 - 21 (2011).
 - (5) Y. Goto, H. Takashima, K. Takishita, and H. Sawada, 「Creation of Coating Surfaces Possessing Superhydrophobic and Superoleophobic Characteristics with Fluoroalkyl End-capped Vinyltrimethoxysilane Oligomeric Nanocomposites Having Biphenylene Segments」, *J. Colloid Interface Sci.*, 362, 375-381 (2011).
 - (6) Y. Goto, K. Yoshida, and H. Sawada, 「Preparation and Properties of Novel Cross-linked Fluoroalkyl End-capped Oligomeric Nanoparticles Possessing Double Decker-type Aromatic Silsesquioxane Segments as Core Units」, *Colloid Polym. Sci.*, 289, 1493-1502 (2011).
 - (7) H. Nakazawa, S. Miura, R. Kamata, S. Okuno, Y. Enta, M. Suemitsu, T. Abe, 「Characteristics of silicon/nitrogen-coincorporated diamond-like carbon films prepared by plasma-enhanced chemical vapor deposition」, *Japanese Journal of Applied Physics*, 51, 015603-1-015603-7 (2012).
 - (8) T. Kijima, I. Javakhishvili, K. Jankova, S. Hvilsted, S. Kodama, M. Sugiya, and H. Sawada, 「Controlled Immobilization of Palladium Nanoparticles in Two Different Fluorinated Polymeric Aggregate Cores and Their Application in Catalysis」, *Colloid Polym Sci.*, 290, 589 - 597 (2012).
 - (9) H. Sawada, T. Sasaki, M. Nishida, S. Kodama, M. Sugiya, 「Preparation of Ionic Liquid/Silica Nanocomposites Possessing No Weight Loss Characteristic after Calcination at 800°C」, *Colloid Polym. Sci.*, 290, 987 - 995 (2012).
 - (10) H. Sawada, S. Izumi, K. Sasazawa, and M. Yoshida, 「Coloring-Decoloring Behavior of Amphiphilic Fluoroalkyl End-Capped N-(1,1-dimethyl-3-oxobutyl)acrylamide - Acryloylmorpholine Oligomer/Fluorescein Nanocomposites in Protic and Aprotic Solvents」, *J. Colloid Interface Sci.*, 377, 76 - 80 (2012).
 - (11) H. Sawada, 「Preparation and Application of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomeric

Nanocomposites], *Polym. Chem. (RSC)*, 3, 46 – 65 (2012).

- (12) Y. Goto, N. Otsuka, and H. Sawada, [Preparation and Applications of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomers/Polyimide/Silica Nanocomposites], *Polym. Adv. Technol.*, 23, 290 – 298 (2012).

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. Mohamed, M. Sagisaka, F. Guittard, S. Cummings, A. Paul, S. Rogers, R. Heenan, and R. Dyer, J. Eastoe, Low Fluorine Content CO₂-philic surfactants, *Langmuir*, 27, 17, 10562-10569 (2011).
- (2) M. Sagisaka, S. Iwama, S. Hasegawa, A. Yoshizawa, A. Mohamed, S. Cummings, S. E. Rogers, R. K. Heenan, and J. Eastoe, Super-Efficient Surfactant for Stabilizing Water-in-Carbon Dioxide Microemulsions, *Langmuir*, 27, 10, 5772–5780 (2011).
- (3) S. Ito, T. Shoji, and N. Morita, Recent Advances in the Development of Methods for the Preparation of Functionalized Azulenes for Electrochromic Applications, *Synlett*, 2279-2298 (2011).
- (4) A. Noji, A. Yoshizawa, Isotropic liquid-ferrielectric smectic C phase transition observed for a chiral nonsymmetric dimer, *Liquid Crystals*, 38, 451-459 (2011).
- (5) T. Narumi, Y. Miura, T. Ashina, A. Yoshizawa, Preorganized effects of a tetramesogenic supermolecule on supramolecular assembly in the liquid-crystalline phases, T. Narumi,* Y. Miura, T. Ashina, A. Yoshizawa, *Liquid Crystals*, 38, 639-648 (2011).
- (6) A. Nishizawa, Y. Takanishi, J. Yamamoto, A. Yoshizawa, Competition between micro-segregation and anti-parallel alignment of an amphiphilic rod-like liquid crystal, *Liquid Crystals*, 38, 793-801 (2011).
- (7) Y. Takahashi, M. Hazawa, K. Takahashi, A. Nishizawa, A. Yoshizawa, I. Kashiwakura, Suppressive effects of liquid crystal compounds on the growth of the A549 human lung cancer cell line, *Investigational New Drugs*, 29, 659-665 (2011).
- (8) Y. Fukushi, M. Hazawa, K. Takahashi, A. Yoshizawa, I. Kashiwakura, Liquid crystal-related compound-induced cell growth suppression and apoptosis in the chronic myelogenous leukaemia K562 cell line, *Investigational New Drugs*, 29, 827-832 (2011).
- (9) A. Yoshizawa, M. Kamiyama, T. Hirose, Amorphous Blue Phase III Exhibiting Submillisecond Response and Hysteresis-Free Switching at Room Temperature, *Appl. Phys. Express*, 4, 101701/1-3 (2011).
- (10) Y. Kogawa, T. Hirose, A. Yoshizawa, Biphenyl derivative stabilizing blue phases, *J. Mater. Chem.*, 21, 19132-19137 (2011).
- (11) J. Ishikawa, Y. Takahashi, M. Hazawa, Y. Fukushi, A. Yoshizawa, I. Kashiwakura, Suppressive effects of liquid crystal compounds on the growth of U937 human leukemic monocyte lymphoma cells, *Cancer Cell International*, 12:3/1-7 (2012).
- (12) A. Yoshizawa, Liquid Crystal Supermolecules Stabilizing an Optically Isotropic Phase with Frustrated Molecular Organization, *Polymer Journal*, 44, 490-502 (2012).

- (13) D. Tsuji, Y. Takanishi, J. Yamamoto, A. Yoshizawa, Chiral Liquid Crystal Trimer Exhibiting an Optically Uniaxial Smectic Phase with a Double-Peak Polarization, *J. Phys. Chem. C*, 116, 8678-8687 (2012).

3. X線回折蛍光X線分析装置

- (1) Shiori Tonosaki, Masaru Shimada, Hiroshi Toyota, Toshiro Ono, Investigation of zinc-compound transparent conductive films deposited by using an electron cyclotron resonance sputtering, The 11th International Symposium on Sputtering and Plasma Processes (ISSP 2011), Proceedings, PI P-3, 87-90.
- (2) 鈴木大樹, 熊谷知貴, 中澤日出樹: 「レーザーアブレーション法によるAlN成長のSi基板面方位依存性」, 電子情報通信学会技術報告, 111巻, pp.1-6, (2011).
- (3) T. Kijima, I. Javakhishvili, K. Jankova, S. Hvilsted, S. Kodama, M. Sugiya, and H. Sawada, 「Controlled Immobilization of Palladium Nanoparticles in Two Different Fluorinated Polymeric Aggregate Cores and Their Application in Catalysis」, *Colloid Polym Sci.*, 290, 589 - 597 (2012).

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, K. Yoon, K. Ueda, M. Hashimoto, J. R. Sparrow, "A novel bisretinoid of retina is an Adduct on Glycerophosphoethanolamine", *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 52, 9084 - 9090 (2011).
- (2) W. C. Tayone, S. Kanamaru, M. Honma, K. Tanaka, T. Nehira, M. Hashimoto, "Absolute Stereochemistry of Novel Isochromanone Derivatives from *Leptosphaeria* sp. KTC 727", *Biosci. Biotech. Biochem.*, 75, 2390 - 2393 (2011).
- (3) R. Miyamoto, J. Kawakami, R. Ohtake, M. Nagaki, S. Ito, TD-DFT Study on the Fluorescent Chemosensor for Hg^{2+} , 2-(Benzo-d-thiazol-2-yl)quinoline, *J. Mol. Structure*, 991, 73 - 78 (2011).
- (4) M. Nagaki, Y. Goto, T. Narita, J. Kawakami, and R. Miyamoto, Composition and antimicrobial activity of the essential oil and water extract from Japanese wild *Rosa rugosa*, *Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.*, 36 (3), 517 - 521 (2011).
- (5) J. Kawakami, N. Matsushima, Y. Ogawa, H. Kakinami, A. Nakane, H. Kitahara, M. Nagaki, and S. Ito, Antibacterial and Antifungal Activities of Tryptanthrin Derivatives, *Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.*, 36 (4), 603 - 606 (2011).
- (6) A. Mohamed, M. Sagisaka, F. Guittard, S. Cummings, A. Paul, S. Rogers, R. Heenan, and R. Dyer, J. Eastoe, Low Fluorine Content CO_2 -philic surfactants, *Langmuir*, 27, 17, 10562 - 10569 (2011).
- (7) M. Sagisaka, S. Iwama, S. Hasegawa, A. Yoshizawa, A. Mohamed, S. Cummings, S. E. Rogers, R. K. Heenan, and J. Eastoe, Super-Efficient Surfactant for Stabilizing Water-in-Carbon Dioxide Microemulsions, *Langmuir*, 27, 10, 5772 - 5780 (2011).
- (8) Y. Goto, Y. Matsuki, M. Nishida, S. Oyama, K. Chikama, and H. Sawada, 「Biphenylene Units Possessing Flammable and Non-flammable Characteristics in Fluoroalkyl End-capped

- Vinyltrimethoxysilane Origomeric Silica Gel Matrices after Calcination at 800 °C], *Colloid Polym. Sci.*, 290, 11 - 21 (2011).
- (9) Y. Goto, H. Takashima, K. Takishita, and H. Sawada, [Creation of Coating Surfaces Possessing Superhydrophobic and Superoleophobic Characteristics with Fluoroalkyl End-capped Vinyltrimethoxysilane Oligomeric Nanocomposites Having Biphenylene Segments], *J. Colloid Interface Sci.*, 362, 375 - 381 (2011).
 - (10) Y. Goto, K. Yoshida, and H. Sawada, [Preparation and Properties of Novel Cross-linked Fluoroalkyl End-capped Cooligomeric Nanoparticles Possessing Double Decker-type Aromatic Silsesquioxane Segments as Core Units], *Colloid Polym. Sci.*, 289, 1493 - 1502 (2011).
 - (11) A. Noji, A. Yoshizawa, Isotropic liquid-ferrielectric smectic C phase transition observed for a chiral nonsymmetric dimer, *Liquid Crystals*, 38, 451 - 459 (2011).
 - (12) T. Narumi, Y. Miura, T. Ashina, A. Yoshizawa, Preorganized effects of a tetramesogenic supermolecule on supramolecular assembly in the liquid-crystalline phases, T. Narumi,* Y. Miura, T. Ashina, A. Yoshizawa, *Liquid Crystals*, 38, 639 - 648 (2011).
 - (13) A. Nishizawa, Y. Takanishi, J. Yamamoto, A. Yoshizawa, Competition between micro-segregation and anti-parallel alignment of an amphiphilic rod-like liquid crystal, *Liquid Crystals*, 38, 793 - 801 (2011).
 - (14) Y. Takahashi, M. Hazawa, K. Takahashi, A. Nishizawa, A. Yoshizawa, I. Kashiwakura, Suppressive effects of liquid crystal compounds on the growth of the A549 human lung cancer cell line, *Investigational New Drugs*, 29, 659 - 665 (2011).
 - (15) Y. Fukushi, M. Hazawa, K. Takahashi, A. Yoshizawa, I. Kashiwakura, Liquid crystal-related compound-induced cell growth suppression and apoptosis in the chronic myelogenous leukaemia K562 cell line, *Investigational New Drugs*, 29, 827 - 832 (2011).
 - (16) A. Yoshizawa, M. Kamiyama, T. Hirose, Amorphous Blue Phase III Exhibiting Submillisecond Response and Hysteresis-Free Switching at Room Temperature, *Appl. Phys. Express*, 4, 101701/1 - 3 (2011).
 - (17) Y. Kogawa, T. Hirose, A. Yoshizawa, Biphenyl derivative stabilizing blue phases, *J. Mater. Chem.*, 21, 19132 - 19137 (2011).
 - (18) S. Ito, T. Shoji, and N. Morita, Recent Advances in the Development of Methods for the Preparation of Functionalized Azulenes for Electrochromic Applications, *Synlett*, 2279 - 2298 (2011).
 - (19) R. Yasumura; K. Tanaka; T. Nehira; M. Hashimoto, Structural corrections of photinides A, B and their novel derivatives, *Tetrahedron*, 68, 7991 - 7996 (2012).
 - (20) M. Honma, K. Tanaka, K. Konno, K. Tsuge, T. Okuno, M. Hashimoto, Termination of the structural confusion between plipastatin A1 and fengycin IX, *Bioorg. Med. Chem.*, 20, 3793 - 3798 (2012).
 - (21) S. Kanamaru, M. Honma, T. Murakami, T. Tsushima, S. Kudo, K. Tanaka, K. Nihei, T. Nehira, M. Hashimoto, "Absolute Stereochemistry of Altersolanol A and Alterporriols", *Chirality*, 24,

137 - 146 (2012).

- (22) T. Kijima, I. Javakhishvili, K. Jankova, S. Hvilsted, S. Kodama, M. Sugiya, and H. Sawada, [Controlled Immobilization of Palladium Nanoparticles in Two Different Fluorinated Polymeric Aggregate Cores and Their Application in Catalysis], *Colloid Polym Sci.*, 290, 589 - 597 (2012).
- (23) H. Sawada, T. Sasaki, M. Nishida, S. Kodama, and M. Sugiya, [Preparation of Ionic Liquid/Silica Nanocomposites Possessing No Weight Loss Characteristic after Calcination at 800 °C], *Colloid Polym. Sci.*, 290, 987 - 995 (2012).
- (24) H. Sawada, S. Izumi, K. Sasazawa, and M. Yoshida, [Coloring-Decoloring Behavior of Amphiphilic Fluoroalkyl End-Capped N-(1,1-dimethyl-3-oxobutyl)acrylamide - Acryloylmorpholine Cooligomer/Fluorescein Nanocomposites in Protic and Aprotic Solvents, *J. Colloid Interface Sci.*, 377, 76 - 80 (2012).
- (25) H. Sawada, [Preparation and Application of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomeric Nanocomposites], *Polym. Chem. (RSC)*, 3, 46 - 65 (2012).
- (26) Y. Goto, N. Otsuka, and H. Sawada, [Preparation and Applications of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomers/Polyimide/Silica Nanocomposites], *Polym. Adv. Technol.*, 23, 290 - 298 (2012).
- (27) J. Ishikawa, Y. Takahashi, M. Hazawa, Y. Fukushi, A. Yoshizawa, I. Kashiwakura, Suppressive effects of liquid crystal compounds on the growth of U937 human leukemic monocyte lymphoma cells, *Cancer Cell International*, 12:3/1 - 7 (2012).
- (28) A. Yoshizawa, Liquid Crystal Supermolecules Stabilizing an Optically Isotropic Phase with Frustrated Molecular Organization, *Polymer Journal*, 44, 490 - 502 (2012).
- (29) D. Tsuji, Y. Takanishi, J. Yamamoto, A. Yoshizawa, Chiral Liquid Crystal Trimer Exhibiting an Optically Uniaxial Smectic Phase with a Double-Peak Polarization, *J. Phys. Chem. C*, 116, 8678 - 8687 (2012).

5. DNA塩基配列決定装置

- (1) Murakami A, Fukushima C, Yoshidomi K, Sueoka K, Nawata S, Yokoyama Y, Tsuchida S, Ismail E, Al-Mulla F, Sugino N. Suppression of carbonyl reductase expression enhances malignant behaviour in uterine cervical squamous cell carcinomas: Carbonyl reductase predicts prognosis and lymph node metastasis. *Cancer Lett.* 311 (1) : 77-84 (2011).
- (2) Ikenaga S, Aizu T, Kambe Y, Yamazaki T, Nakano H, Hanada K, Sawamura D, Tsuchida S. Expression of Raf kinase inhibitor protein in keratinocyte differentiation in the mouse epidermis. *Hirosaki Med. J.* 62 (2-4) : 166-172 (2011).
- (3) Miura T, Kimura N, Yamana D, Hakamada D, Tsuchida S, Yamada T, Shimizu T, Nanashima N. Reply to: "Transient elevation of serum bile salts after partial hepatectomy is due to metabolic overload and not to cholestasis". *J Hepatol.* 56 (3) : 744-745 (2012).
- (4) Wang H, Yokoyama Y, Tsuchida S, Mizunuma H. Malignant ovarian tumors with induced expression of carbonyl reductase show spontaneous regression. *Clinical Medicine Insights:*

Oncology 6: 107-115 (2012).

- (5) Murakami A, Yakabe K, Yoshidomi K, Sueoka K, Nawata S, Yokoyama Y, Tsuchida S, Al-Mulla F, Sugino N. Decreased carbonyl reductase 1 expression promotes malignant behaviours by induction of epithelial mesenchymal transition and its clinical significance. *Cancer Lett.* 323 (1) : 69-76 (2012).

6. アミノ酸配列決定装置

- (1) Murakami A, Fukushima C, Yoshidomi K, Sueoka K, Nawata S, Yokoyama Y, Tsuchida S, Ismail E, Al-Mulla F, Sugino N. Suppression of carbonyl reductase expression enhances malignant behaviour in uterine cervical squamous cell carcinomas: Carbonyl reductase predicts prognosis and lymph node metastasis. *Cancer Lett.* 311 (1) : 77-84 (2011).
- (2) Ikenaga S, Aizu T, Kambe Y, Yamazaki T, Nakano H, Hanada K, Sawamura D, Tsuchida S. Expression of Raf kinase inhibitor protein in keratinocyte differentiation in the mouse epidermis. *Hiroaki Med. J.* 62 (2-4) : 166-172 (2011).
- (3) Miura T, Kimura N, Yamana D, Hakamada D, Tsuchida S, Yamada T, Shimizu T, Nanashima N. Reply to: "Transient elevation of serum bile salts after partial hepatectomy is due to metabolic overload and not to cholestasis". *J Hepatol.* 56 (3) : 744-745 (2012).
- (4) Wang H, Yokoyama Y, Tsuchida S, Mizunuma H. Malignant ovarian tumors with induced expression of carbonyl reductase show spontaneous regression. *Clinical Medicine Insights: Oncology* 6: 107-115 (2012).
- (5) Murakami A, Yakabe K, Yoshidomi K, Sueoka K, Nawata S, Yokoyama Y, Tsuchida S, Al-Mulla F, Sugino N. Decreased carbonyl reductase 1 expression promotes malignant behaviours by induction of epithelial mesenchymal transition and its clinical significance. *Cancer Lett.* 323 (1) : 69-76 (2012).

7. 超高感度放射線・化学発光画像解析装置

- (1) Murakami A, Fukushima C, Yoshidomi K, Sueoka K, Nawata S, Yokoyama Y, Tsuchida S, Ismail E, Al-Mulla F, Sugino N. Suppression of carbonyl reductase expression enhances malignant behaviour in uterine cervical squamous cell carcinomas: Carbonyl reductase predicts prognosis and lymph node metastasis. *Cancer Lett.* 311 (1) : 77-84 (2011).
- (2) Ikenaga S, Aizu T, Kambe Y, Yamazaki T, Nakano H, Hanada K, Sawamura D, Tsuchida S. Expression of Raf kinase inhibitor protein in keratinocyte differentiation in the mouse epidermis. *Hiroaki Med. J.* 62 (2-4) : 166-172 (2011).
- (3) Miura T, Kimura N, Yamana D, Hakamada D, Tsuchida S, Yamada T, Shimizu T, Nanashima N. Reply to: "Transient elevation of serum bile salts after partial hepatectomy is due to metabolic overload and not to cholestasis". *J Hepatol.* 56 (3) : 744-745 (2012).
- (4) Wang H, Yokoyama Y, Tsuchida S, Mizunuma H. Malignant ovarian tumors with induced expression of carbonyl reductase show spontaneous regression. *Clinical Medicine Insights: Oncology* 6: 107-115 (2012).

- (5) Murakami A, Yakabe K, Yoshidomi K, Sueoka K, Nawata S, Yokoyama Y, Tsuchida S, Al-Mulla F, Sugino N. Decreased carbonyl reductase 1 expression promotes malignant behaviours by induction of epithelial mesenchymal transition and its clinical significance. *Cancer Lett.* 323 (1) : 69-76 (2012).

8. エレクトロンプローブマイクロアナライザー

- (1) 奥野さおり, 三浦創史, 鎌田亮輔, 中澤日出樹; 「プラズマCVD法によるSiおよびN同時添加DLC膜特性に対する水素の影響」, 電子情報通信学会技術報告, 111巻, 31-36, (2011).
- (2) H. Nakazawa, R. Osozawa, T. Okuzaki, N. Sato, M. Suemitsu, T. Abe, Effects of hydrogen on the properties of Si-incorporated diamond-like carbon films prepared by pulsed laser deposition, *Diamond and Related Materials*, Vol.20, 485-491, (2011).
- (3) 柴 正敏, 道仏鹿糠遺跡出土の火山灰について. 道仏鹿糠遺跡・藤沢 (2) 遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第499集, 234, 青森県教育委員会, 2011年4月.
- (4) 柴 正敏, 五川目 (6) 遺跡出土の火山灰について. 五川目 (6) 遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第502集, 113-114, 青森県教育委員会, 2011年4月.
- (5) 柴 正敏, 堀畑 (1) 遺跡の火山灰分析. 堀畑 (1) 遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第503集, 36-37, 青森県教育委員会, 2011年3月.
- (6) 柴 正敏, 大畑家ノ上遺跡出土の火山灰について. 大畑家ノ上遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第504集, 61-63, 青森県教育委員会, 2011年4月.
- (7) 柴 正敏, 坂元 (1)・(2) 遺跡出土の火山灰について. 坂元 (1) 遺跡・坂元 (2) 遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第505集, 157, 青森県教育委員会, 2011年6月.
- (8) 柴 正敏, 乳井茶臼館遺跡出土の火山灰について. 乳井茶臼館遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第507集, 76-77, 青森県教育委員会, 2011年4月.
- (9) H. Nakazawa, S. Miura, R. Kamata, S. Okuno, Y. Enta, M. Suemitsu, T. Abe, Characteristics of silicon/nitrogen-coincorporated diamond-like carbon films prepared by plasma-enhanced chemical vapor deposition, *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol.51, pp.015603-1-015603-7, (2012).
- (10) 柴 正敏・二本柳 愛, 不備無遺跡より出土した亀ヶ岡式土器の胎土分析. 下北半島における亀ヶ岡文化の研究 青森県むつ市不備無遺跡発掘調査報告書, 第二分冊 本文編2, 57-66, 弘前大学人文学部日本考古学研究室, 2012年3月.
- (11) 柴 正敏, 涌館遺跡捨て場の土壌分析. 涌館遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第521集, 378-379, 青森県教育委員会, 2012年3月.
- (12) 柴 正敏, 涌館遺跡出土の火山灰. 涌館遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第521集, 380, 青森県教育委員会, 2012年3月.
- (13) 柴 正敏, 涌館遺跡出土の球状耳飾りの石材分析. 涌館遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第521集, 381-379, 青森県教育委員会, 2012年3月.
- (14) 柴 正敏, 青森市中平遺跡出土の火山灰について. 中平遺跡III, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第518集, 192-193, 青森県教育委員会, 2012年3月.
- (15) 柴 正敏, 中平遺跡の火山灰について. 中平遺跡III, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第518集,

194-195, 青森県教育委員会, 2012年3月.

- (16) 柴 正敏, 大川添 (2) 遺跡出土の火山灰について. 大川添 (2) 遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第515集, 93, 青森県教育委員会, 2012年3月.
- (17) 柴 正敏, 堀畑 (1) 遺跡の火山灰. 堀畑 (1) 遺跡II, 上明戸遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第517集, 84, 青森県教育委員会, 2012年3月.
- (18) 柴 正敏・諸星哲也, 青森県内の早～晩期縄文遺跡から出土した青色片岩及び緑色岩の岩石記載と鉱物化学. 青森地学, No.57, 9-10, (2012).
- (19) 長沢知周・飯野陽介・柴 正敏, 蟹田層の凝灰岩類及び凝灰質砂～シルト岩を構成するテフラガラスの化学組成とその帰属について. 青森地学, No.57, 10-11, (2012).

9. 外部環境連動型遺伝子産物検出装置

- (1) Zhang W-N, Gong L, Ma C, Xu H-Y, Hu J-F, Harada T, Li T-Z. Gibberellic acid-insensitive mRNA transport in *Pyrus*. *Plant Molecular Biology Reporter* 614-623 (2011).
- (2) Wang A, Li T, Harada T. The regulatory role of 1-aminocyclopropan-1-carboxylate synthase genes in apple fruit shelf life. *Europ. J. Horticult. Sci.* 76; S.77-83, ISSN 1611-4426 (2011).
- (3) Bai S, Kasai A, Yamada K, Li T, Harada T. Mobile signal transported over a long distance induces systemic transcriptional gene silencing in a grafted partner. *J. Exp. Bot.* 62; 4561-4570 (2011).
- (4) Bai S, Wang A, Igarashi M, Kon T, Fukasawa-Akada T, Li T, Harada T, Hatsuyama Y. Distribution of *MdACS3* null alleles in apple (*Malus × domestica* Borkh.) and its relevance to the fruit ripening characters. *Breeding Science* 62:46-52 (2012).

10. Ge検出器・波高分析器

- (1) 鶴見 實, 荻野 由佳, 前田 衣里奈, 月山と鳥海山で採取したスス試料の特徴, NMCC共同利用研究成果報文集17, 180-192 (2010).

11. 円二色性分散計 (CD)

- (1) K. Yamamoto, K. Yoon, K. Ueda, M. Hashimoto, J. R. Sparrow, "A novel bisretinoid of retina is an Adduct on Glycerophosphoetanolamine", *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, **52**, 9084-9090 (2011).
- (2) W. C. Tayone, S. Kanamaru, M. Honma, K. Tanaka, T. Nehira, M. Hashimoto, "Absolute Stereochemistry of Novel Isochromanone Derivatives from *Leptosphaeria* sp. KTC 727", *Biosci. Biotech. Biochem.*, **75**, 2390-2393 (2011).
- (3) Shun Ogawa, Mariko Ito, Hajime Ohki, Tsubasa Kimura, Tetsuya Shimizu, Motoki Matsuda, and Kazuo Miyairi, Glycosylation status and conformational stability of recombinant *Stereum purpureum* endopolygalacturonase IVs produced in an *Aspergillus oryzae* expression system *J. Appl. Glycosci.*, **59**, 37-42 (2012).
- (4) Tsubasa Kimura, Shun Ogawa,¹ Motoki Matsuda, Tetsuya Shimizu, and Kazuo Miyairi, Active suppression of EndoPG IV by ligation of the pro-sequence from *Stereum purpureum*

Pro-EndoPG I *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **76**(1), 196-198 (2012).

- (5) R. Yasumura; K. Tanaka; T. Nehira; M. Hashimoto., Structural corrections of photinides A, B and their novel derivatives, *Tetrahedron*, **68**, 7991-7996 (2012).
- (6) M. Honma, K. Tanaka, K. Konno, K. Tsuge, T. Okuno, M. Hashimoto, Termination of the structural confusion between plipastatin A1 and fengycin IX, *Bioorg. Med. Chem.*, **20**, 3793-3798 (2012).
- (7) S. Kanamaru, M. Honma, T. Murakami, T. Tsushima, S. Kudo, K. Tanaka, K. Nihei, T. Nehira, M. Hashimoto, "Absolute Stereochemistry of Altersolanol A and Alterporriols", *Chirality*, **24**, 137-146 (2012).

12. ガスクロマトグラフ質量分析計

- (1) Kitamura K, Fujita T, Akada S, Tonouchi A., Methanobacterium kanagiense sp. nov., a hydrogenotrophic methanogen, isolated from rice-field soil. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.*, **61**, 1246-1252 (2011).

13. 多目的解析対応型質量分析システム

- (1) K. Yamamoto, K. Yoon, K. Ueda, M. Hashimoto, J. R. Sparrow, A novel bisretinoid of retina is an Adduct on Glycerophosphoetanolamine" *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, **52**, 9084-9090 (2011).
- (2) W. C. Tayone, S. Kanamaru, M. Honma, K. Tanaka, T. Nehira, M. Hashimoto Absolute Stereochemistry of Novel Isochromanone Derivatives from *Leptosphaeria* sp. KTC 727 *Biosci. Biotech. Biochem*, **75**, 2390-2393 (2011).
- (3) M. Nagaki, Y. Goto, T. Narita, J. Kawakami, and R. Miyamoto, Composition and antimicrobial activity of the essential oil and water extract from Japanese wild Rosa rugosa, *Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.*, **36**(3), 517-521 (2011).
- (4) J. Kawakami, N. Matsushima, Y. Ogawa, H. Kakinami, A. Nakane, H. Kitahara, M. Nagaki, and S. Ito, Antibacterial and Antifungal Activities of Tryptanthrin Derivatives, *Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.*, **36**(4), 603-606 (2011).
- (5) S. Ito, T. Shoji, and N. Morita, Recent Advances in the Development of Methods for the Preparation of Functionalized Azulenes for Electrochromic Applications, *Synlett*, 2279-2298 (2011).
- (6) Shun Ogawa, Mariko Ito, Hajime Ohki, Tsubasa Kimura, Tetsuya Shimizu, Motoki Matsuda, and Kazuo Miyairi,* Glycosylation status and conformational stability of recombinant *Stereum purpureum* endopolygalacturonase IVs produced in an *Aspergillus oryzae* expression system *J. Appl. Glycosci.*, **59**, 37-42 (2012).
- (7) Tsubasa Kimura, Shun Ogawa, Motoki Matsuda, Tetsuya Shimizu, and Kazuo Miyairi,† Active suppression of EndoPG IV by ligation of the pro-sequence from *Stereum purpureum* Pro-EndoPG I *Biosci. Biotech. Biochem*, **76** 196-198 (2012)
- (8) R. Yasumura; K. Tanaka; T. Nehira; M. Hashimoto. Structural corrections of photinides A, B

and their novel derivatives *Tetrahedron*, **68**, 7991-7996 (2012).

- (9) M. Honma, K. Tanaka, K. Konno, K. Tsuge, T. Okuno, M. Hashimoto. Termination of the structural confusion between plipastatin A1 and fengycin IX *Bioorg. Med. Chem.*, **20**, 3793-3798 (2012).
- (10) S. Kanamaru, M. Honma, T. Murakami, T. Tsushima, S. Kudo, K. Tanaka, K. Nihei, T. Nehira, M. Hashimoto, Absolute Stereochemistry of Altersolanol A and Alterporriols *Chirality*, **24**, 137-146 (2012).

14. 共焦点レーザースキャン顕微鏡システム

- (1) Mizukoshi S, Nakazawa M, Sato K, Ozaki T, Metoki T, Ishiguro S. Activation of mitochondrial calpain and release of apoptosis-inducing factor from mitochondria in RCS rat retinal degeneration. *Experimental Eye Research* **91**: 353-361 (2010).
- (2) K. Kudo, T. Takeuchi, Y. Murakami, M. Ebina and H. Kikuchi, Analysis of the region of the aryl hydrocarbon receptor required for ligand dependency of transactivation. 17th International Conference on Cytochrome P450, Biochemistry, *Biophysics and Structure*, 43-49 (2011) ISBN 978-88-7587-616-6
- (3) Tomoko Kawauchiya, Ryo Takumi, Yukako Kudo, Akiko Takamori, Tatuya Sasagawa, Kohei Takahashi and Hideaki Kikuchi, Correlation between the destruction of tight junction by patulin treatment and increase of phosphorylation of ZO-1 in Caco-2 human colon cancer cells. *Toxicology Letters* **205**: 196-202 (2011).
- (4) Tsuwamoto R, Harada T. The Arabidopsis COR13 promoter contains two cis-acting regulatory regions required for transcriptional activity in companion cells. *Plant Cell Reports* **30**: 1723-1733 (2011).
- (5) Suzuki H, Koyama K, Kabashima K, Fang J and Matsuzaki M. Temporary inhibition of germinal vesicle breakdown by Rho kinase inhibitor Y-27632 is detrimental to oocyte maturation. *Journal of Mammalian Ova Research*, **28**: 126-130 (2011).
- (6) Ozaki T, Yamashita T, Ishiguro S. Ca²⁺-induced release of mitochondrial m-calpain from outer membrane with binding of calpain small subunit and Grp75. *Archives of Biochemistry and Biophysics* **507**: 254-261 (2011).
- (7) Sato K, Ozaki T, Ishiguro S, Nakazawa M. M-opsin protein degradation is inhibited by MG-132 in Rpe65^{-/-} retinal explant culture. *Molecular Vision* **18**: 1516-1525 (2012).
- (8) Ozaki T, Nakazawa M, Yamashita T, Sorimachi H, Hata S, Tomita H, Isago H, Baba A, Ishiguro S. Intravitreal injection or topical eye-drop application of a m-calpain C2L domain peptide protects against photoreceptor cell death in Royal College of Surgeons' rats, a model of retinitis pigmentosa. *Biochimica et Biophysica Acta*. **1822**: 1783-1795 (2012).

15. 走査型プローブ顕微鏡

- (1) Y. Goto, H. Takashima, K. Takishita, and H. Sawada, 「Creation of Coating Surfaces Possessing Superhydrophobic and Superoleophobic Characteristics with Fluoroalkyl End-

- capped Vinyltrimethoxysilane Oligomeric Nanocomposites Having Biphenylene Segments], *J. Colloid Interface Sci.*, 362, 375-381 (2011).
- (2) 遠田義晴, 小川可乃, 永井孝幸, 「シリコン酸化膜の不均一な熱分解」, 電子情報通信学会技術研究報告, 111巻 (76), 61-64 (2011).
 - (3) 鈴木大樹, 熊谷知貴, 中澤日出樹, 「レーザーアブレーション法によるAlN成長のSi基板面方位依存性」, 電子情報通信学会技術報告, 111巻 (76), 1-6 (2011).
 - (4) H. Nakazawa, R. Osozawa, T. Okuzaki, N. Sato, M. Suemitsu, and T. Abe, 「Effects of hydrogen on the properties of Si-incorporated diamond-like carbon films prepared by pulsed laser deposition」, *Diamond and Related Materials*, 20, 485-491 (2011).
 - (5) Y. Goto, N. Otsuka, and H. Sawada, 「Preparation and Applications of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomers/Polyimide/Silica Nanocomposites」, *Polym. Adv. Technol.*, 23, 290-298 (2012).

16. オージェ電子分光装置

- (1) Shiori Tonosaki, Masaru Shimada, Hiroshi Toyota, Toshiro Ono, Investigation of zinc-compound transparent conductive films deposited by using an electron cyclotron resonance sputtering, The Proceedings of the 11th International Symposium on Sputtering and Plasma Processes, PI P-3, 87-90, (2011).
- (2) 毛内裕介, 遅澤遼一, 中澤日出樹, レーザーアブレーション法によるDLC膜特性に及ぼすB, N添加の影響, 電子情報通信学会技術研究報告, 111巻, 37-42, (2011).
- (3) 遠田義晴, 小川可乃, 永井孝幸, シリコン酸化膜の不均一な熱分解, 電子情報通信学会技術研究報告, 111巻, 61-64, (2011).

17. 高精度3次元測定レーザー顕微鏡

- (1) Y. Fukuda, H. Okamoto, T. Iwasaki, Y. Otani, and T. Ono, "Surface passivation of p-type Ge substrate with high-quality GeN_x layer formed by electron-cyclotron-resonance plasma nitridation", *Appl. Phys. Lett.* vol. 99, 132907-1-132907-3, (2011).
- (2) Y. Otani, Y. Fukuda, T. Sato, H. Toyota, H. Okamoto and T. Ono, Interface Properties of GeN_x/Ge Fabricated by Electron-cyclotron-resonance Plasma Nitridation", *2011 MRS Spring Meeting*, P4.6, (2011 San Francisco, California).
- (3) 佐藤真哉, 岩崎拓郎, 鈴木聡一郎, 小野俊郎, 福田幸夫, 岡本浩; 「ECR プラズマ法によるGe-MIS 構造中絶縁膜のDLTS とC-t 測定による評価」, 平成23年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集2F17, 228, (2011年8月, 東北学院大学)
- (4) 岩崎拓郎, 佐藤真哉, 鈴木聡一郎, 小野俊郎, 福田幸夫, 岡本浩; 「ECRプラズマ法によるGe-MIS構造の低温並びに室温コンダクタンス法による界面準位密度評価」, 平成23年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集2F18, 229, (2011年8月, 東北学院大学)
- (5) 鈴木聡一郎, 佐藤真哉, 岩崎拓郎, 俵毅彦, 館野功太, 後藤秀樹, 寒川哲臣, 岡本 浩; 「In (Ga) As積層量子ドット構造のDLTS評価」, 平成23年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集2F19, 230, (2011年8月, 東北学院大学)

- (6) K. Sasagawa, J. Unuma and T. Abo, Effect of Oxygen Concentration on Damage Mechanism of Carbon Nanotubes under High Current Density, Proc. ASME 2011 Pacific Rim Technical Conference and Exhibition on Packaging and Integration of Electronic and Photonic Systems, MEMS and NEMS (InterPACK2011) (CD-ROM), Paper ID: InterPACK2011-52169, (Portland, Oregon, USA, 2011-7/6~8)
- (7) 鈴木大樹, 熊谷知貴, 中澤日出樹:「レーザーアブレーション法によるAlN成長のSi基板面方位依存性」, 電子情報通信学会技術報告, 111巻, pp.1-6, (2011).
- (8) 奥野さおり, 三浦創史, 鎌田亮輔, 中澤日出樹:「プラズマCVD法によるSiおよびN同時添加DLC膜特性に対する水素の影響」, 電子情報通信学会技術報告, 111巻, 31-36, (2011).
- (9) H. Nakazawa, R. Osozawa, T. Okuzaki, N. Sato, M. Suemitsu, T. Abe, Effects of hydrogen on the properties of Si-incorporated diamond-like carbon films prepared by pulsed laser deposition, *Diamond and Related Materials*, Vol.20, 485-491, (2011).
- (10) H. Nakazawa, S. Miura, R. Kamata, S. Okuno, Y. Enta, M. Suemitsu, T. Abe, Characteristics of silicon/nitrogen-coincorporated diamond-like carbon films prepared by plasma-enhanced chemical vapor deposition, *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol.51, 015603-1-015603-7, (2012).

18. 元素分析装置

- (1) A. Mohamed, M. Sagisaka, F. Guittard, S. Cummings, A. Paul, S. Rogers, R. Heenan, and R. Dyer, J. Eastoe, Low Fluorine Content CO₂-philic surfactants, *Langmuir*, 27, 17, 10562 - 10569 (2011).
- (2) M. Sagisaka, S. Iwama, S. Hasegawa, A. Yoshizawa, A. Mohamed, S. Cummings, S. E. Rogers, R. K. Heenan, and J. Eastoe, Super-Efficient Surfactant for Stabilizing Water-in-Carbon Dioxide Microemulsions, *Langmuir*, 27, 10, 5772 - 5780 (2011).
- (3) A. Noji, A. Yoshizawa, Isotropic liquid-ferrielectric smectic C phase transition observed for a chiral nonsymmetric dimer, *Liquid Crystals*, 38, 451 - 459 (2011).
- (4) T. Narumi, Y. Miura, T. Ashina, A. Yoshizawa, Preorganized effects of a tetramesogenic supermolecule on supramolecular assembly in the liquid-crystalline phases, T. Narumi,* Y. Miura, T. Ashina, A. Yoshizawa, *Liquid Crystals*, 38, 639 - 648 (2011).
- (5) A. Nishizawa, Y. Takanishi, J. Yamamoto, A. Yoshizawa, Competition between micro-segregation and anti-parallel alignment of an amphiphilic rod-like liquid crystal, *Liquid Crystals*, 38, 793 - 801 (2011).
- (6) Y. Takahashi, M. Hazawa, K. Takahashi, A. Nishizawa, A. Yoshizawa, I. Kashiwakura, Suppressive effects of liquid crystal compounds on the growth of the A549 human lung cancer cell line, *Investigational New Drugs*, 29, 659 - 665 (2011).
- (7) Y. Fukushi, M. Hazawa, K. Takahashi, A. Yoshizawa, I. Kashiwakura, Liquid crystal-related compound-induced cell growth suppression and apoptosis in the chronic myelogenous leukaemia K562 cell line, *Investigational New Drugs*, 29, 827 - 832 (2011).
- (8) A. Yoshizawa, M. Kamiyama, T. Hirose, Amorphous Blue Phase III Exhibiting Submillisecond

Response and Hysteresis-Free Switching at Room Temperature, *Appl. Phys. Express*, 4, 101701/1 - 3 (2011).

- (9) Y. Kogawa, T. Hirose, A. Yoshizawa, Biphenyl derivative stabilizing blue phases, *J. Mater. Chem.*, 21, 19132 - 19137 (2011).
- (10) S. Ito, T. Shoji, and N. Morita, Recent Advances in the Development of Methods for the Preparation of Functionalized Azulenes for Electrochromic Applications, *Synlett*, 2279 - 2298 (2011).
- (11) J. Ishikawa, Y. Takahashi, M. Hazawa, Y. Fukushi, A. Yoshizawa, I. Kashiwakura, Suppressive effects of liquid crystal compounds on the growth of U937 human leukemic monocyte lymphoma cells, *Cancer Cell International*, 12:3/1 - 7 (2012).
- (12) A. Yoshizawa, Liquid Crystal Supermolecules Stabilizing an Optically Isotropic Phase with Frustrated Molecular Organization (Focus Review), *Polymer Journal*, 44, 490 - 502 (2012).
- (13) D. Tsuji, Y. Takanishi, J. Yamamoto, A. Yoshizawa, Chiral Liquid Crystal Trimer Exhibiting an Optically Uniaxial Smectic Phase with a Double-Peak Polarization, *J. Phys. Chem. C*, 116, 8678 - 8687 (2012).

19. 一分子蛍光分析システム

- (1) Himeno, H., Kurita, D. & Muto, A.: Trans-translation by tmRNA and SmpB: a bacterial quality control system of translation. In Kevin V. Urabano Ed., *Advances in Genetics Research* - Vol. 6, 161-203, (Chapter 3), Nova Science Publishers Inc. (2011).
- (2) 姫野俵太:「弘前で咲いたRNAの研究」, 弘前大学知の散歩道, 147-155, 弘前大学出版会 (2012).

20. マルチキャピラリー泳動装置

- (1) Waters, D. L. E., CJ. Nock, R. Ishikawa, N. Rice, and RJ. Henry Chloroplast genome sequence confirms distinctness of Australian and Asian wild rice. *Ecology and Evolution* 2:211-217. (2011).

弘前大学機器分析センター運営委員会委員名簿

平成23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 吉澤 篤 22.5.1～24.4.30
- ・副センター長 2名（2号）
 大学院医学研究科 教授 土田成紀 22.4.1～24.3.31
 農学生命科学部 教授 橋本 勝 22.4.1～24.3.31
- ・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 吉澤 篤（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 教授 細川洋一郎 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 長谷川直生
- ・その他センター長が必要と認めた者（7号）

計 9名

平成23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 吉澤 篤 22.5.1～24.4.30
- ・副センター長 2名（2号）
 大学院医学研究科 教授 土田成紀 22.4.1～24.3.31
 農学生命科学部 教授 橋本 勝 22.4.1～24.3.31
- ・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 吉澤 篤（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 准教授 岩井草介 23.10.1～25.9.30
 農学生命科学部 教授 菊池英明 23.10.1～25.9.30
 大学院医学研究科 教授 土田成紀 23.10.1～25.9.30
 大学院保健学研究科 教授 細川洋一郎 23.10.1～25.9.30
 大学院理工学研究科 教授 北川文彦 23.10.1～25.9.30
- ・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 長谷川直生
- ・その他センター長が必要と認めた者（7号）

計 9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	電界放射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	マスイメージング装置	
24	高精度3次元測定レーザ顕微鏡	
25	元素分析装置	

(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6号（2011年度） 2012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