



弘前大学

機器分析センター一年報

第1号（2006年度）

2008年2月

目次

○巻頭言	弘前大学長 遠藤正彦	1
○年度活動報告	機器分析センター長 牧野英司	2
○新規導入機器の紹介		
フーリエ変換高分解能核磁気共鳴装置		
	大学院理工学研究科 教授 伊東俊司	4
○講習会・講演会		8
○機器使用実績		10
○機器使用に係る業績		11
○弘前大学機器分析センター運営委員会委員名簿		18
○弘前大学機器分析センター機器使用内規		19

巻 頭 言

弘前大学長 遠 藤 正 彦

弘前大学は総合大学であり，その中で理工学部，農学生命科学部，医学部（保健学科を含む）の理系の3学部が，理系のあらゆる分野の基礎を網羅している。しかし，国立大学法人化を前にして，本学の研究推進戦略を検討していた研究推進委員会では，本学の分析機器の状況について困惑していた。

それは，それまで大型分析機器は主として予算部局の提案により本学が文部省（文部科学省）に概算要求することによって導入されてきた。導入された機器の大部分は，その部局の研究代表者に所属し維持管理されてきた。また一部は，全学的な「弘前大学自然科学共通研究室協議会」で管理され，その大部分の機器は法的耐用年数を既に過ぎており，学内経費の中で細々と運営してきた。それは，研究を強力に推進しようとしている大学としてはあまりにも貧弱であった。しかも，国立大学法人化後の大型機器等の概算要求のシステムも変わることが伝えられていた。

そこで，研究推進委員会では，学内の大型機器を集中管理し，且つ，全学の予算で計画的に機器の導入を行うこととした。そして既に数年前，医学部内に設置されていた医学部機器分析センターを包含する形で，「弘前大学機器分析センター」が発足した。

この機器分析センターのために特定の部屋や常勤職員が用意されたわけではなく，文京町地区では，理工学部・農学生命科学部両学部の提供によって出発した。しかし，何はともあれ，機器分析センター運営委員会で，必要度や重要度が検討され，高額機器について基本的に毎年1点ずつの方針で導入が始められている。まだ機能は十分ではなく，これから全学の理解の下に一層拡充してゆかねばならないことは言うまでもない。

この機器分析センターは，所属の機器を学外の企業等の研究者にも開放することとした。それは，分析の相談を受けた場合，学外の研究者と本学の専門家と共に分析して，深い理解の下によい分析結果を出すためである。更に，企業等が新規に機器を購入する場合に，本学の機器分析センターの機器を元に十分な機器の機能や限界を知ってから購入を決めた方が良いとの考えからである。利用者が増えていることは，その目的が生かされているものと思われる。

本学は，すべての理系領域を含む大学であり，地域の産学官連携の中核機関の一つであるので，分析機器を，各種一点ずつ高いレベルで取り揃えることは使命の一つであり，且つ，急務である。

機器分析センターの創設準備から現在までの発展に尽くされた研究推進委員会副委員長・神田健策教授（農学生命科学部），初代・二代のセンター長・奥野智旦弘前大学名誉教授（元農学生命科学部教授）・牧野英司教授（理工学研究科），及び，機器分析センター運営委員会委員及び学術情報部研究推進課職員の皆様に感謝の意を表し，更なる発展を祈るものである。

年度活動報告

機器分析センター長 牧野英司

1. はじめに

日頃、当センターの活動にご理解をいただき、積極的に機器の利用を進めていただいていることに感謝申し上げたい。機器分析センターとして活動を開始してからまだ日も浅いわけであるが、学内外から育てていただいている中で、今回、ようやく年報を発行するにいたった。これまでの活動を含め、平成18年度の活動を報告したい。

2. 平成17年度以前の経緯

当センターは、平成15年10月に学内措置で設置され、活動のスタートをきった。初代の奥野智旦センター長（元農学生命科学部教授）のもと、それぞれの学部に分散していた共用性の高い20機種の分析装置がセンターに集中登録され、全学の研究者・学生に広く開放されることになった。センター発足と同時に、ガスクロマトグラフ質量分析計装置と液体窒素製造装置が導入された。平成16年度には、電界放出型走査電子顕微鏡導入の検討が開始された。

平成17年4月から、筆者がセンター長の任にあたることになり、現在にいたっている。平成17年度に初めて取組んだ活動は、機器の外部開放の仕組み作りであり、平成17年12月から実施している。平成17年12月に上述の電界放出型走査電子顕微鏡（FE-SEM）の導入が実現した。この装置には、電子線描画機構も付帯しており、フォトマスク作製などの微細加工に利用されている。

3. 平成18年度の活動

(1) 新規導入大型装置

平成18年12月に、フーリエ変換高分解能核磁気共鳴装置（FT-NMR）を導入した。細部は、本装置の管理責任者である伊東俊司教授（理工学研究科）の記事（本誌4ページ）に詳しい。

(2) 機器の外部開放

当センターに登録されている機器の外部開放は、単純な機器貸出しではなく、分析方法の指導を含む大学の知の提供という、本学独特の方式をとっている。分析技術に関する専門家が地域企業にも育っていくことを願っての開放である。平成18年度は、2社からの利用があった。当センターでは、いろいろな機会を利用して機器開放の紹介をしているとともに、平成18年度は企業3社を訪問して事業の説明をおこなった。

(3) 啓蒙活動

当センターの任務として、利用者への啓蒙活動は欠かせない。平成18年度は、3件のセミナー・講演会を実施した（本誌8ページ）。2件は、導入したFT-NMRに関するものであり、機器操作の講習会とともに、NMR分析に関する講演会を開催した。もう1件は、エレクトロンプローブマイクロアナライザー（EPMA）、オージェ電子分光法（AES）、X線光電子分光法（XPS）に代表される表面分析に関するセミナーである。EPMA装置は当センターに既設である。AES、XPS装置も、ナノテクノロジー・材料研究に不可欠なものとして、整備を検討したい対象である。

(4) 機器分析センター専用設置室の確保

当センターでは、約20の登録機器が各学部に分散して設置されているという管理運営上の問題がある。専用設置室の確保は、当初からの懸案事項であった。平成17年度に、多数の大型装置が設置されている理工学部と専用設置スペースについての相談を開始した。理工学部の学科配置案が検討される際に、機器分析センター向けのスペース案も検討いただくことができた。平成18年度に結論が固まり、理工学部2号館1階の約180m²が専用スペースとして提供されることになった。

4. おわりに

大学への予算が縮小されるなかで、学内措置として大型装置の導入が続き、当センターの充実化が図られている。このような背景をご理解のうえ、学内・学外から当センターをさらに積極的に活用いただき、研究や技術開発の進展につなげていただきたい。

新規導入機器の紹介

フーリエ変換高分解能核磁気共鳴装置

大学院理工学研究科 教授 伊東俊司

平成18年、年末にこれまでの日本電子製のJNM-GX270型の核磁気共鳴装置（NMR）に代わり、新たに機器分析センターに日本電子製のJNM-ECA500型フーリエ変換高分解能NMR装置が導入された。NMR装置では、試料中での原子核のおかれている環境について種々の微視的な情報を得ることができる。特に、 ^1H 核や ^{13}C 核によるNMR測定は、低分子量の有機化合物から生体関連物質にいたるさまざまな有機化合物について、構造、立体配座、立体配置の解析、化合物の同定、分析、反応機構の解析など種々の情報を得ることができる。また、NMR装置で観測することが可能な核種には、 ^1H 核や ^{13}C 核の他にさまざまな核スピンを有する核種があり、有機金属化合物や無機化合物の構造や物性に関する多くの情報を得ることができる。

導入されたNMR装置の超伝導マグネットの磁場強度は、11.74Tであり、磁場強度はこれまでの装置のほぼ2倍に相当する（図1）。この磁場強度における ^1H 核の共鳴周波数は500MHz、 ^{13}C 核では125MHzである。固体測定用のユニットを取り付けることにより、固体試料の測定にも対応可能な装置であるが、固体測定用のユニットは導入されていないので、本装置での測定は溶液のみに限定される。本装置の超伝導マグネットには、最大で8本の試料までセット可能なオートサンプルチェンジャーを装備しているため、夜間等、複数の試料の自動測定が可能である。また、新しい装置にはグラジエントシミング機能を有している。この機能によりこれまでのNMR装置での測定において厄介であった制御シムの調整が、熟練した操作を要することなく短時間で行うことができる。その結果、一般的な試料においては装置の調整に関する熟練無しに良好なスペクトルを得ることが可能になった。また、オートチューン機能を有するプローブを採用したことで、測定核種の切り替えや、温度、溶媒の異なる条件下での測定においても、これまでのNMR装置のようにマグネットの下に潜り込んで行うプローブのチューニングが自動で行うことができるようになった。この機能を持ったプローブにより、NMR観測の主要な核種をほとんどカバーする ^1H 核および ^{19}F 核を含む、 ^{31}P 核から ^{15}N 核までの周波数領域を測定可能な仕様となっている。



図1. 導入されたNMR装置の磁場強度11.74Tの超伝導マグネット部（マグネット上部に8本の試料までセット可能なオートサンプルチェンジャーを装備している）

また、超伝導マグネットは、その超伝導状態の維持に定期的に高額な液体ヘリウムと液体窒素を補充する必要があるが、本装置には液体窒素製造装置を付随し、定期的に液体窒素の導入が自動で行われるようになっている。したがって、定期的な保守には3ヶ月に1度の割合で液体ヘリウムを充填するのみでよい仕様になっている（図2）。



図2. 本装置後方に設置された液体窒素自動供給装置

装置本体はネットワークに高度に対応しており、機能的にはネットワーク上のどこからでも制御可能な機能をもっているが、複数の利用者が利用する機器ということを考慮に入れ、装置本体を制御するデータシステムと測定したデータを取り出すためのパソコン間をネットワーク接続するのみで、インターネット接続の設定は現在のところ行っていない。しかしながら、装置本体とまったく同じデータ解析用のソフトウェアが無料で利用することが可能であるので、測定したデータをUSBメモリ等で研究室等に持ち帰り、測定者自身のパソコンを利用して測定データを処理することが可能である。また、持ち帰ったデータは、機器分析センターの同様のNMR装置である日本電子製のJNM-A400の利用でなれ親しんだ北海道大学の中村博先生の開発されたソフトウェア、“らも”の名称で親しまれている1D NMRおよび2D NMRを利用してのデータ処理も可能である。このような装置の機能により、データ処理のために装置が占有されることなく装置の効率的な運用が行えるようになった。また、装置本体を制御するデータシステムとネットワーク接続されたデータを取り出すためのパソコンには、“らも”および上述の無料のデータ解析用のソフトウェアおよびプリンターを用意してあるので、研究室等においてこれらのソフトウェアを利用できない場合にはNMR設置室内でのデータの処理が可能である（図3）。



図3. NMR装置本体を制御するデータシステム

本装置はこれまでの装置に比べ、磁場強度が高いことおよび装置の性能の向上により、格段のSN比の向上が見られている。また、磁場強度が高まったことで、シグナル間の分裂も大きくなり、化合物の構造解析等にも威力を発揮することになる。NMRスペクトルは磁場中で生じる核スピンの微細なエネルギー準位の分裂に基づく核スピンの変化に伴うエネルギーの吸収もしくは放出の現象を観測する手法であり、微細なエネルギー差に基づく測定法であること、さらに ^{13}C 核のようにNMRが観測される同位体濃度の低い核種もあり、測定感度は良好な測定結果が得られるかどうかにより大きな問題となることが多い。これまでの装置では、しばしば、 ^{13}C 核の測定には良好な測定結果を得るには、終夜での測定を要した。測定はサンプル量にも依存するが、～数時間程度で良好な ^{13}C 核の測定結果が得られるようになった。測定感度の向上は、測定の適応範囲を大きく広げるものと期待できる。以下に、本装置で測定された一次元スペクトルとしてNOE差スペクトルおよび二次元スペクトルとしてHMQCスペクトルの測定例を示した。

NOE (Nuclear Overhauser Effect) は、特定の核の共鳴シグナルを弱いrf磁場で照射することで飽和させたとき、空間的に近接する核種の共鳴シグナルの強度に変化が現れる現象で、NOE測定は化合物の相対的な立体配置や非等価なメチレン水素の帰属を行うことを可能とする重要な測定法である。このようなNOE測定は、一次元スペクトル測定においては差スペクトルとして測定することが多いが、スペクトルのわずかな強度差を測定する必要があるため、装置の高い安定性と高い感度が要求される。図4にその測定例を示した。この測定で観測されたNOEは、それぞれわずか2.1%および1.7%であった。

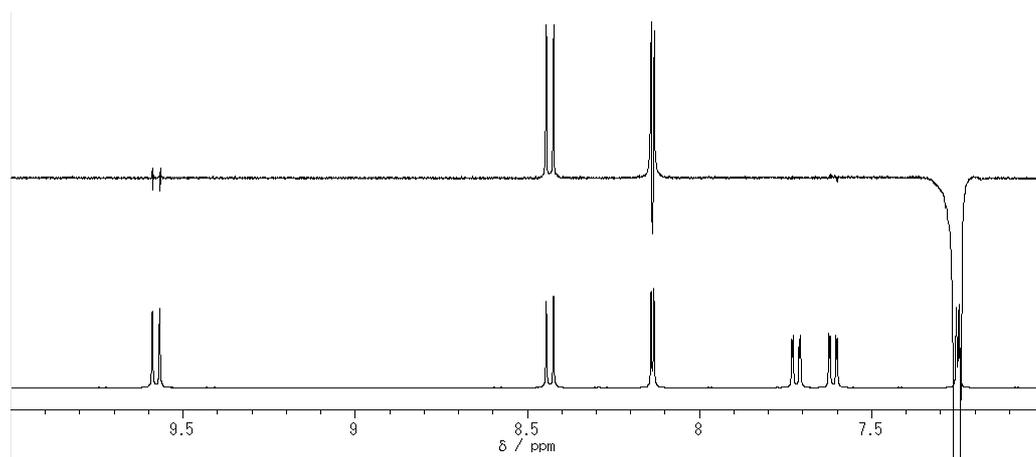


図4. 本装置を用いて測定したNOE (Nuclear Overhauser Effect) 差スペクトル (上段) と一次元NMRスペクトル (下段)

これまでの装置では、二次元スペクトルの測定後の処理にフーリエ変換だけで数分間を要し、測定自身は可能なものの実用的なものではなかった。本装置では、さらに磁場勾配 (FG) 法による測定が可能となったことから、これまで ^1H 核と ^{13}C 核との二次元スペクトルの測定には、感度の低い ^{13}C 核観測による測定法に頼っていたが、 ^1H 核観測での異核種測定 (インバース法) による良好な二次元スペクトルの測定が可能になった。このような測定方法に対応した機能により、汎用的に二次元スペクトルを利用することが可能になった。図5には、本装置を用いて ^1H 核と ^{13}C 核の相関を観測したHMQC (Heteronuclear Multiple Quantum Coherence) スペクトルの測定例を示した。HMQCスペクトルの測定により、 ^1H 核に直接結合するX核を検出、帰属することが可能である。

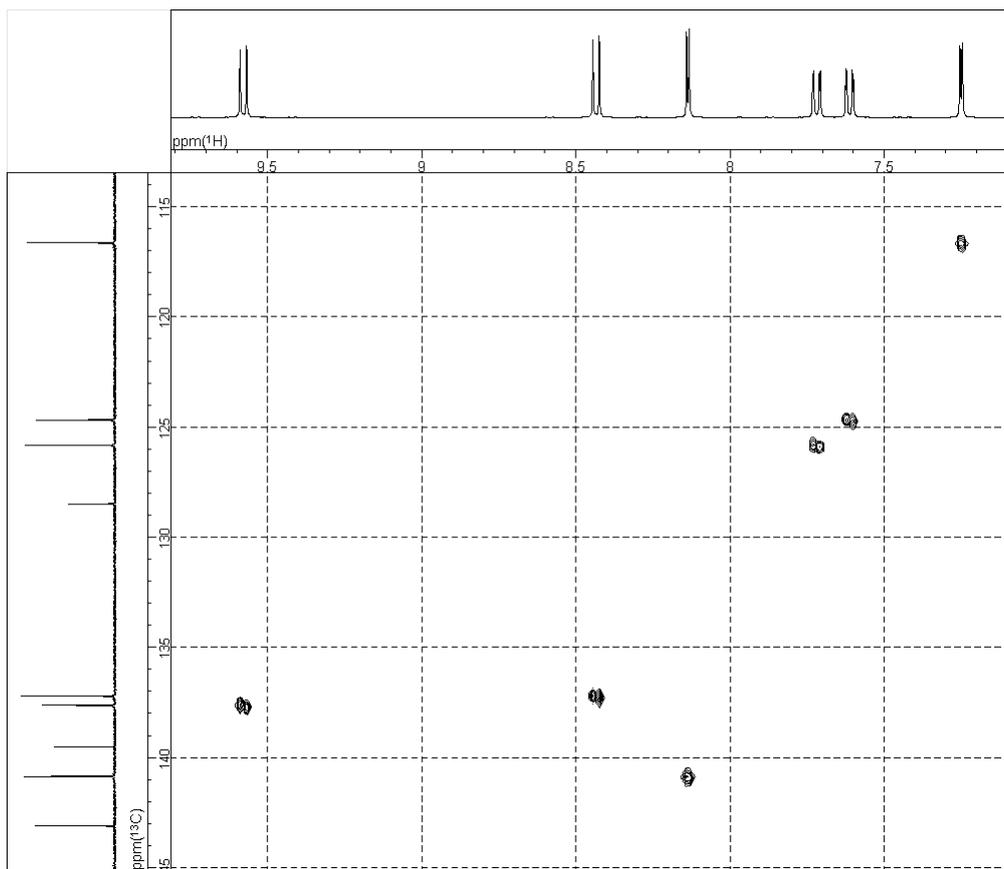


図5. 本装置のFG法を用いて測定したHMQCスペクトル (^{13}C 核の化学シフト値と直接結合する ^1H 核の化学シフト値との交点に相関ピークが現れる)

本装置の導入においては、 ^{19}F 核の測定に、 ^1H 核および ^{19}F 核同時デカップリングによる ^{13}C 核観測のような ^1H 核、 ^{19}F 核、および ^{13}C 核の3核種に対して同時にRF出力が可能で、観測核以外の2つの各種の領域を同時にデカップリングすることによる測定が可能な機能を加えたことに大きな特徴がある。 ^{19}F 核はケミカルシフト幅が広く、また、JCF値はJCH値よりもかなり大きな値を持つため、広帯域にデカップリングすることが難しいが、本装置ではプローブをCFH3核FGプローブに交換することで、このような ^{19}F 核三重共鳴測定が可能な機能を有している。

本装置には、今回紹介した機能以外にもさまざまな機能を利用した測定方法が提供されている。また、さまざまな測定法は、標準的なファイル形式で提供されているので、精密な測定には種々のパラメータの変更の必要性があるが、標準的な測定パラメータを有する各プログラムを選択する簡単な操作のみで、十分に満足いくスペクトルが得られることが多い。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していただきたい。

講習会・講演会

○平成19年2月19日 NMRセミナー

農学生命科学部応用生命工学科生体情報工学講座主催，機器分析センター後援により，平成19年2月19日，北海道大学大学院農学研究院の福士氏を講師に招き，セミナーを開催した。

セミナーには教員，学生等約20名が出席し，福士氏から「二次元NMRを活用しよう」と題した講演が行われた。



講演する福士氏



講演の様子

○平成19年2月19日 フーリエ変換高分解能核磁気共鳴装置セミナー

機器分析センターでは，フーリエ変換高分解能核磁気共鳴装置を導入したことに伴い，学内利用の推進と機器の有効活用を目的として，平成19年2月19日，日本電子（株）の島田氏，内海氏を講師に招き，セミナーを開催した。

セミナーには教員，学生等約30名が出席し，牧野英司機器分析センター長の挨拶後，島田氏，内海氏の講演が行われた。

講演後，出席者と意見交換もあり，また，フーリエ変換高分解能核磁気共鳴装置を見学し，実際に試料を使用して分析をおこなうなど，非常に有意義なセミナーとなった。



講演する島田氏



講演する内海氏

○平成19年3月1日 表面分析セミナー

機器分析センターでは、表面分析セミナーをひろさき産学官連携フォーラム（微細加工・計測研究会）と共催により、平成19年3月1日、日本電子（株）の小野氏、境氏を講師に招き開催した。

セミナーでは代表的な表面分析法である電子プローブマイクロアナリシス（EPMA）、オージェ電子分光法（AES）、X線光電子分光法（XPS）について、それぞれの分析方法がどのような特徴をもち、何ができるかなどの解説があった。

セミナーには企業、大学から約80名が出席し、講演後、出席者と意見交換が活発に行われ、非常に有意義なセミナーとなった。



講演する小野氏



講演する境氏

機器使用実績

No.	機 器 名	規 格	設置年度	学内使用実績	
				18年度 使用回数 (回)	18年度 使用時間数 (時間)
1	高分解能核磁気共鳴装置	日本電子 JNM-GX270	昭和60年度	85	230
2	透過型電子顕微鏡	日本電子 JEM-2000EX	昭和61年度	23	25
3	電子スピン共鳴装置	日本電子 JES-RE型	昭和62年度	45	217
4	質量分析装置	日本電子 JMS-AX505H 外	平成2年度	0	0
5	フーリエ変換レーザーラマン・ 分光光度計システム	バイオ・ラッドラボラトリーズ社 FTS-60A/896型 外	平成4年度	213	290
6	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	390	800
7	高磁場・高分解能核磁気共鳴装 置	日本電子 JNM-A400	平成5年度	4,876	1,500
8	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	125	235
9	走査型電子顕微鏡	日本電子 JSM-5300	平成5年度	24	45
10	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	151	1,402
11	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	23	442
12	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	28	57
13	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-8800RL 外	平成10年度	270	1,620
14	外部環境連動型遺伝子産物検出 装置	タバイエスベック TE-G4-LS 外	平成10年度	850	20,400
15	飛行時間型質量分析計 (TOF- MS)	パーセプティブ RP-HU	平成10年度	229	208
16	円二色性分散計 (CD)	日本分光 J-725	平成10年度	23	87
17	Ge検出器・波高分析器	キャンベラ社 Inspector-2000	平成12年度	120	8,700
18	液体窒素製造装置 (学内利用のみ)	イワタニ瓦斯 NL-300 外	平成15年度	4,400kg	
19	ガスクロマトグラフ質量分析計 装置	島津製作所 GCMS-QP2010	平成15年度	28	128
20	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	242	1,209
21	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	209	89

- ※ No.1 高分解能核磁気共鳴装置はH18.12で使用中止
 ※ No.14 外部環境連動型遺伝子産物検出装置の使用回数・時間数は各使用者が使用した回数・時間数の合計
 ※ No.18 液体窒素製造装置の使用回数欄は汲み出し量
 ※ No.21 フーリエ変換高分解能核磁気共鳴装置は18年12月導入

機器使用に係る業績

- 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）
- Mizukami, S. Takeda, K., Akada, S., Fujita, T. : Isolation and characteristics of Methanosaeta in paddy field soils, Biosci. Biotechnol. Biochem. 70(4) : 828-835. 2006.
 - Takaki, F., Yamashita, K., Sano, T. : The complete nucleotide sequence of attenuated Onion yellow dwarf virus: a natural potyvirus deletion mutant lacking the N-terminal 92 amino acids of HC-pro, Arch. Virol. 151: 1445. 2006.
 - 吉田 渉, 大中臣哲也, 石田 幸子: マナマコ複合盤状体骨片の成長と体長との関係, 弘大農生報 No.9 : 15 - 20, 2006.
 - 武田 潔, 須田 育江, 殿内 暁夫: リンゴ搾り粕のメタン発酵 - メタン発酵汚泥から分離したペクチン・キラシン分解菌の特徴. 弘大農生報 No.9 : 21 - 27, 2006.
- 核磁気共鳴装置（高分解能核磁気共鳴装置，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）
- R. Miyamoto, J. Kawakami, S. Takahashi, S. Ito, M. Nagaki, H. Kitahara, Time-dependent DFT Study of Emission Mechanism of 8-Hydroxyquinoline Derivatives as Fluorescent Chemosensors for Metal Ions, J. Comput. Chem. Jpn, 5, 19-22 (2006).
 - J. Kawakami, T. Mizuguchi, and S. Ito, Poly(amine ester) Dendrimer with Naphthyl Units as a Fluorescent Chemosensor for Al(III), Cu(II), and Zn(II), Anal. Sci., 22, 1383-1384 (2006).
 - S. Ito, K. Akimoto, J. Kawakami, A. Tajiri, T. Shoji, H. Satake, and N. Morita, Synthesis, Stabilities, and Redox Behavior of Mono-, Di-, and Tetracations Composed of Di(1-azulenyl)methylmethyl Units Connected to a Benzene Ring by Phenyl- and 2-Thienylacetylene Spacers. A Concept of a Cyanine-Cyanine Hybrid as a Stabilized Electrochromic System, J. Org. Chem., 72(1), 162-172 (2007).
 - A. Yamaguchi, Y. Maeda, H. Yokoyama, and A. Yoshizawa, Self-Assembly of Amphiphilic Liquid-Crystalline Oligomers Possessing a Semiperfluorinated Alkyl Chain, Chem. Mater., 18, 5704-5710 (2006).
 - A. Yoshizawa, K. Kobayashi and M. Sato, Host-guest effect on chirality transfer from a binaphthyl derivative to a host nematic liquid crystal, Chem. Commun., 2007, 257-259.
 - A. Yoshizawa, S. Chiba and F. Ogasawara, Synthesis and physical properties of novel liquid crystal oligomers possessing terminal polar groups, Liquid Crystals, 34, 373-379, (2007).
 - H. Seki, S. Ichikawa, Y. Hamakubo, H. Ishigami, H. Yaginuma, T. Kishimoto, S. Nakano, K. Wako, K. Sekiya, Y. Kitago, H. Ishibashi, A. Yoshizawa, T. Araki, M. Chiba, T. Okayama, K. Yokohama, H. Murai, A. Yamamura, K. Kälántár, T. Ishinabe, T. Miyashita and T. Uchida, Advances in Field Sequential Color OCB LCD with Backlight Scanning Technology, Proceedings of 13th International Display Workshop, 2006, 2005-2008.

- A. Yoshizawa and T. Kawaguchi, Synthesis and transition properties of novel dimesogenic compounds possessing cis-1, 4-dioxa-2-butene as a linking group, *Liquid Crystals*, 34, 177-181 (2007).
- A. Yoshizawa, H. Kasai, F. Ogasawara, Y. Nagashima and T. Kawaguchi, Synthesis and physical properties of novel S-shaped liquid crystal oligomers, *Liquid Crystals*, 34, 547-553 (2007).
- F. Ogasawara, T. Uchida and A. Yoshizawa, Synthesis and Physical Properties of Novel Fluorine-Containing U-shaped Compounds, *Jpn. J. Appl. Phys.*, 46, 1574-1578 (2007).
- Yamaguchi, M. Watanabe and A. Yoshizawa, Odd-even effects for phase transition behaviour of novel U-shaped liquid crystals, *A. Liquid Crystals*, 34, 633-639 (2007).
- T. Narumi, M. Miyamoto and A. Yoshizawa, Synthesis and phase transition behaviour of novel liquid crystal trimers, *Liquid Crystals*, 34, 585-590 (2007).
- Masanobu Sagisaka, Tatsunori Fujii, Daisuke Koike, Satoshi Yoda, Yoshihiro Takebayashi, Takeshi Furuya, Atsushi Yoshizawa, Hideki Sakai, Masahiko Abe, and Katsuto Otake, Surfactant-Mixing Effects on the Interfacial Tension and the Microemulsion Formation in Water/Supercritical CO₂ System, *Langmuir*, 23(5), 2369-2375 (2007).
- H. Sawada, M. Suzuki, and M. Mugisawa, Architectures of Novel Fluorinated Block Copolymers Fuelled by a Poor Radical Polymerizable Characteristic of 1,3-Divinyltetramethyldisiloxane, *Polym. Adv. Technol.*, 17, 66 - 69 (2006).
- H. Sawada, T. Narumi, A. Kajiwarra, K. Ueno, and K. Hamazaki, Preparation of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomers/Silica Hybrid Nanoparticles - Encapsulation of a Variety of Guest Molecules into Fluorinated Nanoparticles, *Colloid Polym. Sci.*, 284, 551 - 555 (2006).
- H. Sawada, R. Furukuwa, K. Sasazawa, K. Toriba, K. Ueno, and K. Hamazaki, Reactions of Copper Ions with Amines in the Presence of Self-assembled Fluorinated Oligomeric Aggregates, *J. Appl. Polym. Sci.*, 100, 1328 -1334 (2006).
- K. Sasazawa, J. Kurachi, T. Narumi, H. Nishi, Y. Yamamoto, and H. Sawada, Preparation and Applications of Novel Fluoroalkyl End-capped Sulfonic Acid Oligomers/Silica Gel Polymer Hybrids, *J. Appl. Polym. Sci.*, 103, 110 - 117 (2007).
- H. Sawada, A. Takebayashi, M. Uejima, and T. Murakami, Preparation and Applications of Novel Amphiphilic Fluoroalkyl End-capped Oligomers-Clay Nanocomposites, *Polym. Adv. Technol.*, 17, 479 - 483 (2006).
- H. Sawada, T. Ishida, and K. Sasazawa, Preparation and Application of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomers/Polythiophene Nanocomposites, *Eur. Polym. J.*, 43, 52 - 56 (2007).
- H. Sawada, Y. Shikauchi, H. Kakehi, Y. Katoh and M. Miura, Preparation and Applications of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomers/Calcium Carbonate Nanocomposites, *Colloid Polym. Sci.*, 285, 499 ~ 506 (2007).
- M. Mugisawa, K. Ohnishi, and H. Sawada, Synthesis and Application of Novel Fluoroalkyl End-capped Cooligomers Having Adamantane as a Pendant Group, *Colloid Polym. Sci.*, 285, 737 ~ 744 (2007).
- H. Yoshioka, M. Suzuki, M. Mugisawa, N. Naitoh and H. Sawada, Synthesis and applications of novel fluorinated dendrimer-type copolymers by the use of fluoroalkanoyl peroxide as a key

intermediate, *J. Colloid Interface Sci.*, 308, 4 ~ 10 (2007).

- M. Mugisawa, K. Ueno, K. Hamazaki, and H. Sawada, Synthesis and Properties of Novel Cross-linked Fluoroalkyl End-capped Oligomeric Nanoparticles Containing Adamantane Units, *Macromol. Rapid Commun.*, 28, 733 ~ 739 (2007).
- H. Sawada, Synthesis of Self-assembled Fluoroalkyl End-capped Oligomeric Aggregates - Applications of these Aggregates to Fluorinated Oligomeric Nanocomposites, *Prog. Polym. Sci.*, 32, 509 ~ 533 (2007).
- H. Sawada, S. Kodama, K. Tsunashima, and Masashi Sugiya, Preparation and Properties of Novel Phosphonium-type Ionic Liquids/Silica Gel Nanocomposites, *J. Mater. Sci.*, 42, 2532 ~ 2535 (2007).
- R. Kasai, H. Yaegashi, H. Yokoyama, M. Yamanaka, and H. Sawada, Preparation and Applications of Novel Fluoroalkyl End-capped Acrylic Acid Oligomers/Silica Nanocomposites-encapsulated Fullerenes, *J. Oleo Sci.*, 56, 201 ~ 206 (2007).
- H. Sawada, T. Narumi, S. Kodama, M. Kamijo, R. Ebara, M. Sugiya, and Y. Iwasaki, A Fluoroalkyl End-capped N-(1,1-dimethyl-3-oxobutyl)acrylamide Oligomer/Silica Gel Nanocomposite with No Weight Loss Even at 800 oC Equal to An Original Silica Gel, *Colloid Polym. Sci.*, 285, 977 - 983 (2007).
- H. Sawada, H. Takashima, K. Iwaki, R. Furukuwa, and K. Takishita, Preparation of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomers/Hydroxyapatite Nanocomposites, *Macromol. Mater. Eng.*, 292, 403 ~ 406 (2007).
- H. Yoshioka, T. Narumi, and H. Sawada, Synthesis of Novel Cross-linked Fluorinated Cooligomeric Nanoparticles: Synthetic Approach to Colloidal Stable Fluorinated Magnetic Nanocomposites, *J. Oleo Sci.*, 56, 377 - 383 (2007).
- M. Mugisawa, K. Ohnishi, and H. Sawada, Preparation of Novel Fluoroalkyl End-capped 2-Acrylamide-2-methylpropanesulfonic Acid Cooligomeric Nanoparticles Containing Adamantane Units Possessing a Lower Critical Solution Temperature (LCST) Characteristic in Organic Media, *Langmuir*, 23, 5848 ~ 5851 (2007).
- H. Sawada, R. Furukuwa, K. Sasazawa, M. Mugisawa, and K. Ohnishi, Preparation of Novel Cross-linked Fluoroalkyl End-capped Adamantane Cooligomer/Copper Nanocomposites, *Eur. Polym. J.*, 43, 3258 - 3263 (2007).
- H. Yoshioka, K. Ohnishi, and Hideo Sawada, Preparation of Fluoroalkyl End-capped Oligomers/Magnetite Nanocomposites Possessing a Good Dispersibility and Stability, *J. Fluorine Chem.*, 128, 1104 -1111 (2007).
- H. Sawada, Synthesis and Applications of Novel Fluoroalkyl End-capped Oligomeric Nanoparticles, *Chem. Today*, 25, No 2, 14 - 18 (2007).
- H. Sawada, T. Narumi, M. Kiyohara, and M. Baba, Preparation of Fluoroalkyl End-Capped Cooligomers/Silica Nanoparticles: a New Approach to Fluorinated Nanoparticle Inhibitors of Human Immunodeficiency Virus Type 1 and Simian Immunodeficiency Virus (SIVmac), *J. Fluorine Chem.*, 128, 1416 - 1420 (2007).
- 吉岡宏晃, 古桑里香, 沢田英夫, フルオロアルキル基含有オリゴマーナノ粒子の調製と応用, 表面, 44, 167 ~ 182 (2006).

- ・ 麦沢正輝, 鳴海民和, 沢田英夫, フッ素系高分子ナノ粒子の調製と応用, フッ素系材料の応用技術 (シーエムシー出版), 324~342 (2006).
- ・ 沢田英夫, フッ素系乳化剤, 新しい分散・乳化の科学と応用技術の新展開 (テクノシステム), 243~272 (2006).
- ・ 沢田英夫, フッ素系分子集合体コーティングによる表面改質, 新しい分散・乳化の科学と応用技術の新展開 (テクノシステム), 243~272 (2006).
- ・ Hashimoto, M., Murakami, T., Funahashi, K., Tokunaga, T., Nihei, K., Okuno, T., Kimura, T., Naoki, H., Himeno, H. An RNA polymerase inhibitor, cyclothiazomycin B1, and its isomer. *Bioorg. Med. Chem.*, 14, 8259-8270 (2006)
- ・ 橋本 勝: ピラノース環酸素を硫黄原子で置換したチオオリゴサッカリドの合成研究, 有機合成化学協会誌, 64 (7), 766-777, (2006).

○飛行時間型質量分析計 (TOF-MS)

- ・ Hashimoto, M., Murakami, T., Funahashi, K., Tokunaga, T., Nihei, K., Okuno, T., Kimura, T. & Himeno, H. An RNA polymerase inhibitor, cyclothiazomycin B1, and its isomer. *Bioorg. Med. Chem.* 14 (2006) 8259-8270.
- ・ 姫野俵太, 武藤あきら: 「トランス・トランスレーション」, 蛋白質核酸酵素, 51 (15), 2321-2327, 共立出版 (2006).
- ・ Takada, K., Takemoto, C., Kawazoe, M., Konno, T., Hanawa-Suetsugu, K., Lee, S., Shirouzu, M., Yokoyama, S., Muto, A. & Himeno, H.: In vitro trans-translation of *Thermus thermophilus*: Ribosomal protein S1 is not required for the early stage of trans-translation. *RNA* 13 (2007) 503-510.
- ・ 姫野俵太, 栗田大輔, 高田一馬, 今野貴之, 埴 (末次) 京子, 竹本千重, 川添将仁, 横山茂之, 行木信一, 河合剛太, 武藤あきら: 「トランス・トランスレーションの分子メカニズム」, 生化学, 79, 213-221 (2007).
- ・ Matura M., Yamada, M., Saikawa, Y., Miyairi, K., Okuno, T., Konno, K., Uenishi, J., Hashimoto, K., Nakata, M.: Bolevenine, a toxin protein from the Japanese toadstool *Boletus venenatus* *Phytochemistry* 68 (2007) 893-898

○DNA塩基配列決定装置

- Kudo T, Asano J, Shimizu T, Nanashima N, Fan Y, Akita M, Ookawa K, Hayakari M, Yokoyama Y, Suto K, Tsuchida S. Different susceptibility to peroxisome proliferator-induced hepatocarcinogenesis in rats with polymorphic glutathione transferase genes. *Cancer Sci.* 2006; 97(8): 703-9.
- Nakano H, Ikenaga S, Aizu T, Kaneko T, Matsuzaki Y, Tsuchida S, Hanada K, Arima Y. Human metallothionein gene expression is upregulated by β -thujaplicin: possible involvement of protein kinase C and reactive oxygen species. *Biol. Pharm. Bull.* 2006; 29 (1): 55-9.
- Xu G, Kato K, Toki T, Takahashi Y, Terui K, Ito E. Development of acute megakaryoblastic leukemia from a minor clone in a Down syndrome patient with clinically overt transient myeloproliferative disorder. *J. Pediatr. Hematol. Oncol.* 2006; 28 (10): 696-8.
- Kanezaki R, Toki T, Xu G, Narayanan R, Ito E. Cloning and characterization of the novel chimeric gene p53/FXR2 in the acute megakaryoblastic leukemia cell line CMK11-5. *Tohoku J. Exp. Med.* 2006; 209 (3): 169-80.
- Xu G, Kanezaki R, Toki T, Watanabe S, Takahashi Y, Terui K, Kitabayashi I, Ito E. Physical association of the patient-specific GATA1 mutants with RUNX1 in acute megakaryoblastic leukemia accompanying Down syndrome. *Leukemia* 2006; 20 (6): 1002-8.

○アミノ酸配列決定装置

- Kudo T, Asano J, Shimizu T, Nanashima N, Fan Y, Akita M, Ookawa K, Hayakari M, Yokoyama Y, Suto K, Tsuchida S. Different susceptibility to peroxisome proliferator-induced hepatocarcinogenesis in rats with polymorphic glutathione transferase genes. *Cancer Sci.* 2006; 97(8): 703-9.
- Nakano H, Ikenaga S, Aizu T, Kaneko T, Matsuzaki Y, Tsuchida S, Hanada K, Arima Y. Human metallothionein gene expression is upregulated by β -thujaplicin: possible involvement of protein kinase C and reactive oxygen species. *Biol. Pharm. Bull.* 2006; 29 (1): 55-9.

○超高感度放射線・化学発光画像解析装置

- Kudo T, Asano J, Shimizu T, Nanashima N, Fan Y, Akita M, Ookawa K, Hayakari M, Yokoyama Y, Suto K, Tsuchida S. Different susceptibility to peroxisome proliferator-induced hepatocarcinogenesis in rats with polymorphic glutathione transferase genes. *Cancer Sci.* 2006; 97(8): 703-9.
- Nakano H, Ikenaga S, Aizu T, Kaneko T, Matsuzaki Y, Tsuchida S, Hanada K, Arima Y. Human metallothionein gene expression is upregulated by β -thujaplicin: possible involvement of protein kinase C and reactive oxygen species. *Biol. Pharm. Bull.* 2006; 29 (1): 55-9.

○外部環境連動型遺伝子産物検出装置

- Sugiyama S. Responses of shoot growth and survival to water stress gradient in diploid and tetraploid populations of *Lolium multiflorum* and *L. perenne*. *Grassland Science (Blackwell)* 52: 155-160. (2006)

- Kudo H. and T. Harada A Graft-transmissible RNA from Tomato Rootstock Changes Leaf Morphology of Potato Scion, HortScience 42: 225 - 226 (2007)
- Wakasa Y, H Kudo, R Ishikawa, S Akada, M Senda, M Niizeki, T Harada Low expression of an endopolygalacturonase gene in apple fruit with long-term storage potential. Postharvest Biology and Technology 39: 193-198 (2006)
- Sakamoto S., Ishikawa, R., Nakamura, I., Sato, Y-I. and Shimamoto, S. Species identification of 6000-years-old beans from Sannai-Maruyama site, Aomori, Japan, Journal of Fossil Research 39:1-6(2006)
- Ishikawa, R. S. Yamanaka Y. Fukuta S. Chitrakon C. Bounphanousay K. Kanyavong L-H. Tang I. Nakamura T. Sato and Y-I. Sato Genetic erosion from modern varieties into traditional upland rice cultivars (*Oryza sativa* L.) in northern Thailand, Genet. Resour. Crop Evol. 53:245-252. (2006)

○エレクトロンプローブマイクロアナライザー

- H. Tomita, T. Okazaki and Y. Furuya, Two-Way Shape Memory Effect and Micromachine of Rapid-solidified Ferromagnetic Fe-Pd ribbon, Mater. Trans. JIM. 47, (2006) 615-618.
- T. Okazaki, N. Okanisi, Y. Miura, M. Michigami, I. Takeuchi and M. Wuttig, Bimorph-type Magnetostrictive Actuator/Sensor Thin Films, Mater. Res. Soc. Symp. Proc., 888(2006) pp87-92.
- Y. Furuya, T. Kon, T. Okazaki, Y. Saigusa and T. Nomura, Multi-functional Surface Acoustic Wave Sensor for Monitoring Environmental and Structural Condition, Proc. of SPIE, 6172, (2006) pp61720Q-1 - 61720Q-11.
- M. Hasegawa, T. Asano, K. Hashimoto, G. C. Lee, Y. C. Park, T. Okazaki and Y. Furuya, Fabrication of multiferroic actuator material by combining superelastic TiNi filler and a magnetostrictive Ni matrix, IOP electronic journals, Smart Mater. Struct. 15 (2006) ppN124-N128
- M. Shiba, T. Kawamura, and S. Kojima, Petrological study on the low-grade metamorphism of the Jurassic andesitic rocks distributed in the Coastal Cordillera, northern Chile. XI Congreso Geologico Chileno Acta, vol.2, 303-306, 2006.
- 柴 正敏・佐々木 実, 十和田噴出物のガラス組成変化. 月刊地球, 第28巻, 第5号, 322 - 325, 2006.
- 柴 正敏, 西久根遺跡出土の火山灰について. 西久根遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第407集, 56 - 57, 青森県教育委員会, 2006年3月.
- 柴 正敏, 新田遺跡土器胎土分析について. 新田遺跡II, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第410集, 136 - 139, 青森県教育委員会, 2006年3月.
- 柴 正敏, 新田遺跡出土の火山灰について. 新田遺跡II, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第410集, 140 - 141, 青森県教育委員会, 2006年3月.
- 柴 正敏, 潟野遺跡出土の火山灰について. 潟野遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第412集, 182 - 184, 青森県教育委員会, 2006年3月.
- 柴 正敏, 田代遺跡出土の火山灰について. 田代遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第413集, 166 - 167, 青森県教育委員会, 2006年3月.

- ・ 柴 正敏, 野尻(3)遺跡出土の火山灰について. 野尻(3)遺跡II, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第414集, 204-205, 青森県教育委員会, 2006年3月.
- ・ 柴 正敏, 林ノ前遺跡出土の火山灰について. 林ノ前遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第415集, 133-135, 青森県教育委員会, 2006年3月.
- ・ 柴 正敏, 倉越(2)遺跡・大池館遺跡出土の火山灰について. 大沢遺跡・寒水遺跡・倉越(2)遺跡II・大池館遺跡II, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第417集, p 312, 青森県教育委員会, 2006年3月.
- ・ 柴 正敏, 火山灰分析. 近野遺跡IX, 青森県埋蔵文化財調査報告書, 第418集, 220-221, 青森県教育委員会, 2006年3月.
- ・ 柴 正敏, 東道ノ上(3)遺跡出土の火山灰について. 東道ノ上(3)遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書(第2分冊), 第424集, 44-45, 青森県教育委員会, 2006年3月.

弘前大学機器分析センター運営委員会委員名簿

平成18年4月1日現在

・センター長

牧野英司 教授（理工学部） 17.4.1～19.3.31

・副センター長 2名

土田成紀 教授（医学部） 18.4.1～20.3.31

橋本 勝 教授（農学生命科学部） 18.4.1～20.3.31

・各部門責任者

分析・構造解析部門 土田成紀 教授（副センター長兼務）

形態・物性計測部門 牧野英司 教授（センター長兼務）

低温部門 橋本 勝 教授（副センター長兼務）

・各学部（人文学部を除く。）から選出された教員 各1名

ただし、医学部は2名とする。

教育学部 山本逸郎 助教授 17.10.1～19.9.30

医学部 土田成紀 教授 17.10.1～19.9.30

同 佐藤公彦 教授 17.10.1～19.9.30

理工学部 糠塚いそし 助教授 17.10.1～19.9.30

農学生命科学部 荒川 修 教授 17.10.1～19.9.30

・地域共同研究センターから推薦された教員 1名

三浦富智 講師（兼任教員）

・学長が指名する教員以外の職員

研究推進課長 佐藤祥英

・その他センター長が必要と認めた者

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または設備等を滅失し、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。

機器の使用について

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)に必要な事項を記載し, 使用開始1ヶ月前までに弘前大学学術情報部研究推進課へ提出(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研究推進課
〒036-8560
青森県弘前市文京町1番地
電話0172-39-3909

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	高分解能核磁気共鳴装置	<p>月20時間使用で5万円～8万円程です。</p> <p>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。</p>
2	透過型電子顕微鏡	
3	電子スピン共鳴装置	
4	質量分析装置	
5	フーリエ変換レーザーラマン・分光光度計システム	
6	X線回折蛍光X線分析装置	
7	高磁場・高分解能核磁気共鳴装置	
8	透過型電子顕微鏡・画像記録システム	
9	走査型電子顕微鏡	
10	DNA塩基配列決定装置	
11	アミノ酸配列決定装置	
12	超高感度放射線・化学発光画像解析装置	
13	エレクトロンプローブマイクロアナライザー	
14	外部環境連動型遺伝子産物検出装置	
15	飛行時間型質量分析計 (TOF-MS)	
16	円二色性分散計 (CD)	
17	G e 検出器・波高分析器	
18	ガスクロマトグラフ質量分析計装置	
19	電界放出型走査電子顕微鏡システム	
20	フーリエ変換高分解能核磁気共鳴装置	

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 _____
代表者氏名 _____
電 話 _____
F A X _____
E - M A I L _____
使用者氏名 _____

社印

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。

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

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。