

機器分析分野

目次

- ◆ 平成16年度機器分析分野の新たなる挑戦
(機器分析分野長) 額 守
- ◆ 外部資金獲得状況調査集計結果

- 1. 機器分析分野の目的
- 2. 沿革
- 3. 管理運営組織図
- 4. 機器分析分野協力員名簿
機器分析分野協力員に関する申し合わせ
- 5. 設置機器等一覧および機器の説明
 - (1) 大型電子顕微鏡 (TEM, EDX, ディンプルグラインダー ,
イオンミリング装置, SEM)
 - (2) 材料電子状態解析装置: X線光電子分析装置 (ESCA, XPS)
 - (3) 高分解能質量分析装置 (MS)
 - (4) 質量分析装置用液体クロマトグラフ
 - (5) 超伝導高分解能フーリエ変換核磁気共鳴装置 (FT-NMR)
 - (6) 電子スピン共鳴装置 (ESR)
 - (7) 誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP-AES)
 - (8) 走査型プローブ顕微鏡システム (SPM)
 - (9) 超高速現象解析システム
 - ① 高速度撮影カメラ・ビデオシステム
 - ② 時間分解蛍光分光高度計 (EAES)
 - (10) 画像処理システム
 - (11) 分光光度計
 - ① 紫外可視分光光度計 (UV-Vis)
 - ② 赤外分光光度計 (顕微 FT-IR)
 - (12) 円二色性分散計 (CD)

- (13) ストップフロー分光光度計 (SF)
- (14) 有機微量元素分析装置 (CHNO)
- (15) 顕微レーザーラマン分光システム
- (16) 熱分析システム (DSC, TMA, TG/DTA)

機器配置図

機器分析分野の内線番号案内

- 6. 研究紹介 — NMR を用いた複雑な化合物分子の構造解析 瀬瀬 守
- 糖鎖の化学構築法のバージョンアップ 安藤 弘宗

7. 機器分析分野利用の手順

8. 計測機器の利用に関する申合せ

別表 1 利用者資格

別表 2 機器分析分野利用申請書

9. 機器の利用状況

10. 利用者研究論文一覧 (2003 年)

11. 平成 16 年度活動状況報告

別表 平成 16 年度 講習会受講者数

12. 機器分析分野教員の教育・研究活動等

13. 岐阜大学生命科学総合研究支援センター受託試験, 測定及び検査等取り扱い要項

別表 試験等の基本利用料金

受託試験等の手続き

別紙様式第 1 号 岐阜大学生命科学総合研究支援センター受託試験依頼書

別紙様式第 2 号 岐阜大学生命科学総合研究支援センター分析機器等使用申請書

平成16年度機器分析分野の新たなる挑戦

機器分析分野長 瀨瀬 守

平成15年4月1日発足いたしました生命科学総合実験センターは、平成17年4月から生命科学総合研究支援センターと名称変更となりました。これは、岐阜大学を中心として学内外の研究を支援する共同利用施設としての特徴を明確にし、生命科学の中核である化学・生化学・農芸化学・医学・薬学など人類に大きく貢献する研究をさらに推進することが期待され学長をはじめ理事会さらには多くの利用者の期待に応えるべく改名されました。生命科学総合研究支援センター機器分析分野は、昭和55年学内共同岐阜大学情報・計測センターを設置、昭和58年岐阜大学計測センター、平成9年岐阜大学機器分析センター、平成15年4月生命科学総合実験センター機器分析分野そして現在に至ります。当機器分析分野は、24年余りの長い歴史を有する共同研究実験施設として多くの諸先生・諸先輩の惜しみない献身的努力によって発展し、多くの利用者・受益者の研究の推進に貢献してまいりました。

平成16年4月からの国立大学法人化は、国立大学に大きな変革の流れをもたらしました。我々機器分析分野におきましても法人化の流れをひとつのチャンスと捉えいくつかの試みを実施いたしました。その一部をご紹介します。

- ① **大型精密機器高度利用公開セミナーの実施** 現在、機器分析分野は、20種類前後の大型精密機器を所有しております。高額な大型機器も適切な維持管理と次々と開発される最新の測定法や技術の習得なくして信頼性のあるしっかりしたデータを得ることができません。おかげさまで機器分析分野には、計測センターの設置以来、それぞれの大型機器に協力員制度が整備され、実際に最先端で活躍しておられる先生方の献身的努力により機器の維持管理に当たっていただきどんなに古い機器であっても最高の状態で測定できるようメンテナンスが行われています。また、協力員の先生方による学内向け講習会も実施され新規の利用者がすぐにでも利用できる環境が整っています。ただ、これまで学外の方も対象とした講習会がありませんでした。平成16年度から大型精密機器高度利用公開セミナーと題して大型分析機器のメーカーからプロの講習会向け講師を派遣していただき、岐阜大学の機器で何ができるのかさらには最先端メーカーが持つておられる最新の技術・測定法を学外の研究者にも参加いただき高額な大型機器の一般的な利用法のみならず最先端の活用法についても紹介していただきました。また、世界的に活躍されている岐阜大学の教授陣からは、実際の研究における機器分析分野の機器を利用したデータに基づいた具体的な応用例を講演していただ

きました。平成16年度は、4回開催しました。平成17年度は、7月と11月に開催いたします。皆さんぜひとも積極的にご参加ください。

② **受託試験・分析制度の開始** 法人化に伴い学内だけで自己完結的に研究体制を構築するのではなく広く他大学・企業・公設試験場などを巻き込んだ総合的な研究体制の構築によりこれまでにない新しい形態の共同研究がなされ、法人化に期待された国民各層の願いを実現することが可能となります。機器分析分野では、上記の協力員制度が当初から整備されていたため外部依頼分析に対する対応が比較的容易に構築することが可能でした。億単位の高額な大型精密機器を容易に購入できないベンチャー企業や岐阜大学近郊の研究者に対して機器分析分野が所有するすべての機器をご利用いただけるよう受託試験の制度を平成16年度整備いたしました。受託試験は、基本的に研究現場の最先端で活躍されている先生が、学外の研究者からの依頼に応え測定していただいています。その過程で岐阜大学の先生の指導もよく企業との大型の共同研究に発展するケースも生まれています。法人化に伴い、学外との交流を深め発展させるひとつのきっかけとして有効な制度が完備されました。

③ **パンフレットの作成とホームページの充実** 法人化に伴い、学内にとどまらず広く世界に向けて発信していくセンターの形態が重要と考えます。機器分析分野では、分野独自でカラー写真入りの見開き6ページのパンフレットを作成いたしました。機器分析分野が所有する主要な大型分析機器を写真つきで分かりやすく説明するとともに所有するすべての分析機器のリストを掲載しております。ご来客への機器分析分野の説明には、とても重宝しております。また、留学生のみならず多くの海外からの来訪者向けに同じ内容の英文のパンフレットも作成いたしました。さらに、ホームページは、日々更新を行い、講習会の案内・アンケート調査のお願い・分析機器の情報など機器分析分野の最新の詳細情報を常に発信し続けております。ホームページも英文のページを作成し、国際的に対応できるよう努力しております。

以上、平成16年度の機器分析分野の活動を振り返りながら書き記しました。まだまだ機器分析分野が抱える問題は山のようにあります。しかしながら、常に前向きにチャレンジし続け少しでも前進できるよう努力しております。一歩でも進めればいいのだと言い聞かせながら10年先20年先の機器分析分野の発展さらにはその結果が岐阜大学および近郊の研究者にとって研究推進の大きな飛躍となることを願って、我々機器分析分野職員一同は日々がんばっております。この夢の実現には、いろいろな方々のご理解とご助力なくして機器分析分野および岐阜大学を取り巻くすべての研究者の発展はありえません。共同利用施設・研究支援施設としての役割が十分に果たせるよう研究環境の整備が必定であります。今後ともよろしくお願い申し上げます。

外部資金獲得状況調査集計結果

機器分析分野の大型機器を利用したことにより多くの研究成果が獲得されております。多くのものは、学術論文として世界に発信され、岐阜大学の研究業績として発表されております。それらの成果が学術的に承認された形として科学研究費補助金の獲得にも反映されています。また、機器分析分野の大型機器は、企業の方との交流の媒体となり大型の共同研究推進の重要な位置を占めるケースも多々見られます。今回、機器分析分野の大型機器が、外部資金獲得にどの程度の貢献をしているのか把握するため利用者の先生方をお願いをし、標記調査を実施しました。その平成16年度の集計結果を報告申し上げます。

H16年度 部局別外部資金獲得状況

<u>全学総合計</u>			<u>129 件</u>	<u>金額</u>	<u>¥299,950,000</u>	
工学部	件数	金額		教育学部	金額	
共同研究	24	¥58,809,000		共同研究	1	¥600,000
受託研究	10	¥53,543,000		受託研究	0	¥0
委任経理金	25	¥14,155,000		委任経理金	1	¥2,000,000
科研費	19	¥59,300,000		科研費	0	¥0
助成金	8	¥12,630,000		助成金	1	¥500,000
その他	2	¥6,500,000		その他	0	¥0
合計	71	¥204,937,000		合計	3	¥3,100,000
応用生物科学部	件数	金額		機器分析分野	件数	金額
共同研究	3	¥14,800,000		共同研究	1	¥7,900,000
受託研究	1	¥2,750,000		受託研究	1	¥13,000
委任経理金	14	¥12,650,000		委任経理金	7	¥1,400,000
科研費	7	¥39,800,000		科研費	1	¥1,800,000
助成金	1	¥800,000		助成金	1	¥1,000,000
その他	1	¥9,000,000		その他	0	¥0
合計	27	¥79,800,000		合計	11	¥12,113,000

H16年度 機器別外部資金獲得状況

		総件数	262 件	総合計	¥697,234,000
機器名	核磁気共鳴装置	ESR	質量分析計	液クロ	
件数	46	5	33	1	
獲得金額合計	¥124,450,000	¥30,600,000	¥67,900,000	¥600,000	

機器名	走査型電子顕微鏡	ESCA	ICP	CD	
件数	21	36	17	4	
獲得金額合計	¥62,234,000	¥103,150,000	¥55,734,000	¥33,900,000	

機器名	透過型電子顕微鏡	FT-IR	UV-Vis	高速度カメラ	
件数	39	14	15	6	
獲得金額合計	¥98,643,000	¥41,830,000	¥45,900,000	¥400,000	

機器名	AFM	元素分析	レーザーラマン	熱分析	
件数	6	7	2	10	
獲得金額合計	¥10,480,000	¥13,913,000	¥4,000,000	¥3,500,000	

- * 複数の機械を使用してデータを取るためひとつの外部資金に対して複数の機器が関与しています。そのため集計結果は延べ金額となります。
- * 104名の利用されている先生のうち100名からの回答をまとめた結果。

平成16年度全学の研究者が、機器分析分野の大型機器を利用し、獲得した外部資金の総計は、129件で¥299,950,000 でありました。また、機種別の総計は、262件で¥697,234,000 となりました。機種別の総計が2.32倍であるということは、ひとつのデータを取るために2種類以上の大型機器を活用している実態が分かります。

平成16年度の利用件数と稼働時間は、延べ26,562件、延べ29,677時間ありました。(平成15年度は、延べ20,987件、延べ22,414時間)年々伸び続ける利用件数と外部資金獲得状況を確認しますと機器分析分野の大型機器の本学における基盤的研究の発展と外部資金獲得への貢献度が強く認識されます。

高額的外部資金獲得に貢献している大型機器も複数のものがそろそろ更新をしなければならぬ時期を迎えています。維持できなくなり利用できなくなった時点で研究は完全にストップしてしまいます。本学の基盤的研究環境やアクティビティの低下につながらぬよう順調に更新が迎えらるよう関係各位にご指導ご鞭撻のほどお願い申し上げます。

1. 機器分析分野の目的

機器分析分野は、学内外の共同教育研究支援施設として、大型分析機器等を集中管理し、岐阜大学における教育及び研究の利用に供するとともに、分析技術の研究、開発等を行うことを目的とする。

2. 沿革

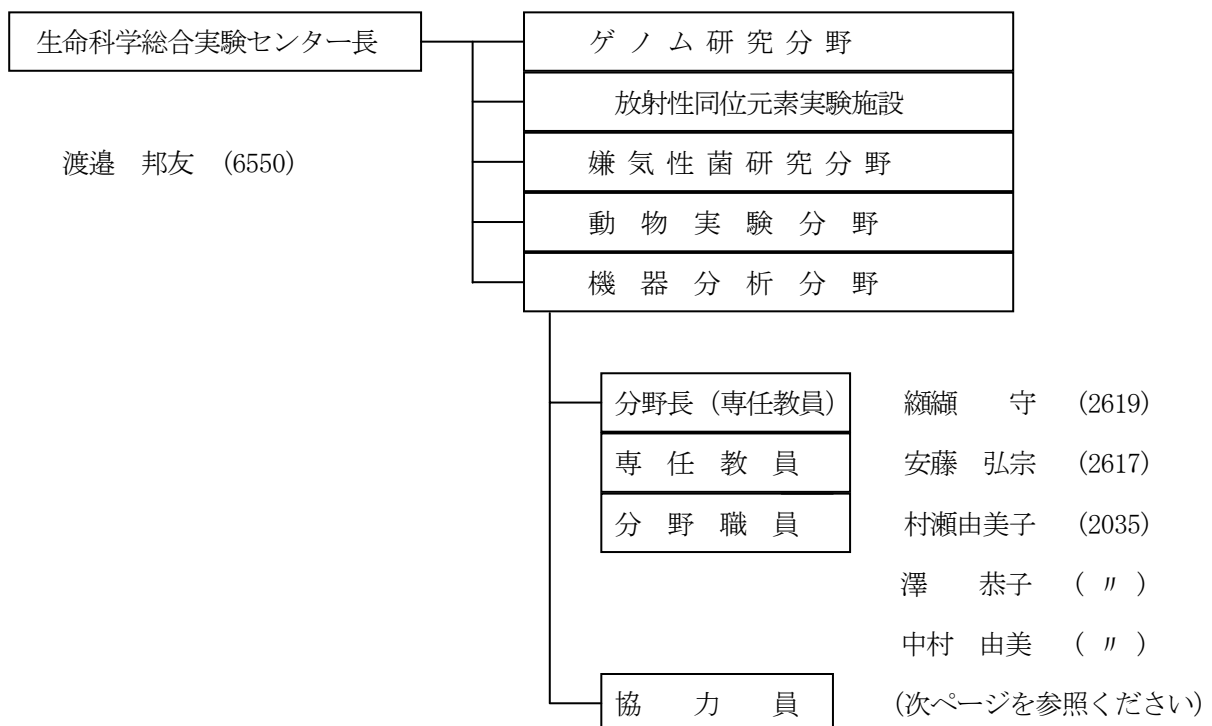
- 昭和55年度 岐阜大学統合移転に伴い、学内共同岐阜大学情報・計測センターを設置。
- 昭和58年度 岐阜大学計測センター及び岐阜大学情報処理センターに改組。
- 平成9年度 省令化に伴い、岐阜大学機器分析センターとして新たに発足。
紫外可視分光光度計（日立U4000型）を設置。
- 平成10年度 総合情報処理センターの移設に伴い、センター内の一部改装を行う。
機器分析室5、事務室、センター長室、教官研究室を増設。
超高速現象解析システム（超高速撮影装置ウルトラナック FS501、
高速度ビデオ装置コダック・エクタプロ HS-4540-2、堀場製作所・時間分解蛍光分光
光度計装置 NASE-700D 等）及び走査型プローブ顕微鏡システム（セイコーインスツ
ルメンツ SPI3800 シリーズ，工学部より）を設置。超高画質フルカラーデジタルプリ
ンター（富士写真フィルム・ピクトログラフイー4000）を設置。
- 平成11年度 電子顕微鏡の附属装置、X線分析装置データ処理部 KevexELTA PC
接続キット FLAME を設置。
- 平成12年度 高分解能二重収束型質量分析装置（日本電子（株）製 GC Mate II GCMS
system, 工学部より）及び有機微量元素分析装置（ヤナコ分析工業（株）
製CHNコーダーMT-6、酸素分析キット、オートサンプラーMTA-620）
を設置。
- 平成13年度 円二色性分散計（日本分光工業（株） J-820P）を設置
- 平成14年度 フーリエ変換核磁気共鳴装置（日本電子 JNM ECA500・電子スピン共鳴装置（日本
電子 JES FA100）を設置。（共に連農大学院より）
走査型電子顕微鏡（日立 S-4300）及びフーリエ変換型顕微赤外分光光度計（日本分光
IRT-30-16）、顕微レーザーラマン分光システム（日本分光 NRA-1000）を設置。複合
型表面分析装置（島津 ESCA-3400 工学部より）を設置。
- 平成15年度 センター統合により生命科学総合実験センター機器分析分野に改名。
質量分析装置（日本電子 JMS-700・AMSUN200）・走査型電子顕微鏡（日立 S-3000N）・
熱分析システム（セイコー EXSTAR6000）・液体クロマトグラフ（Agilent1100

MS-52011LC)・プローブ式フーリエ変換赤外分光光度計 (米国 ASI Applied Systems 社 ReactIR 400F-GU)・接触型顕微鏡フーリエ変換赤外分光光度計 (米国センサーテックノロジーズ社製 IlluminatIR)・PIV システム(<レーザー>カンテル社製 TwinsUltra120・<カメラ> オックスフォードレーザー社製 ES1.0-NI1422・<プロセッサ>日本レーザー社製 VPP-2D)を設置。機器分析分野全館の空調システムを節電型のものに更新。

平成16年度 液体窒素ガス貯蔵施設の廃止。

大型精密機器高度利用公開セミナーを始める。学内外向けの受託試験制度を整備。

3. 管理運営組織図 ()内は内線番号



4. 機器分析分野協力員名簿（機器別）

H17. 3. 31

◎：機器取扱責任者 ○：機器取扱副責任者

機 器 名	氏 名	電話番号	部 局
大型電子顕微鏡 (透過型 H-8100 形・TEM)	◎大矢 豊	2 5 8 9	工学部
走査型電子顕微鏡 (S-4300・SEM、EDX)	杉浦 隆	2 5 9 0	〃
走査型電子顕微鏡 (S-3000N・SEM)	大和 英弘	2 6 8 2	〃
	河合 啓一	2 9 0 5	応用生物科学部
	吉崎 範夫	2 8 5 3	〃
	酒井 洋樹	2 9 5 7	〃
材料電子状態解析装置 (X線光電子分析装置 ESCA-3400S)	◎伊藤 貴司	2 6 8 0	工学部
	かせ村 知之	2 6 2 6	〃
	櫻田 修	2 5 7 4	〃
	吉田 司	2 5 9 3	〃
	神原 信志	2 5 8 1	〃
	大場 伸也	2 8 5 1	応用生物科学部
高分解能質量分析装置 (JMS-700, AMSUN200, GCmate II)	◎野原 大輔	2 4 6 4	工学部
液体クロマトグラフ (Agilent1100-MS-52011LC)	村井 利昭	2 6 1 4	〃
	吉松 三博	2 2 5 1	教育学部
	松居 正樹	2 6 0 1	工学部
	吉田 敏	2 6 5 5	〃
	上野 義仁	2 6 3 9	〃
	山内 亮	2 9 3 0	応用生物科学部
	柳瀬 笑子	2 9 1 4	〃
	安藤 弘宗	2 6 1 7	機器分析分野
超伝導高分解能フーリエ変換核磁気共鳴装置 (FT-NMR) (INOVA400・500MHz バリアン)	◎下山田 真	2 9 2 4	応用生物科学部
生物高次機能解析システム (JNM ECA500 型 日本電子)	○満倉 浩一	2 6 4 9	工学部
	利部 伸三	2 2 5 3	教育学部
	桑田 一夫	6 2 4 0	医学部
	石田 勝	2 6 1 3	工学部
	石田 秀治	2 9 1 8	応用生物科学部
	重松 幹二	2 9 2 2	〃
	柳瀬 笑子	2 9 1 4	〃
	額 守	2 6 1 9	機器分析分野
	安藤 弘宗	2 6 1 7	〃
生物高次機能解析システム (電子スピン共鳴装置 JES-FA100・ESR)	◎山家 光男	3 0 5 2	工学部
	桑田 一夫	6 2 4 0	医学部
	近藤 明弘	2 6 9 3	工学部
	杳水 祥一	2 5 7 3	〃
	中野 浩平	2 8 9 7	応用生物科学部

誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP-AES)	◎櫻田 修	2574	工学部
	伴 隆幸	2584	〃
	義家 亮	2588	〃
	小山 博之	2911	応用生物科学部
	八代田真人	2867	〃
先端材料表面評価実験実習システム (走査型プローブ顕微鏡システム・SPM)	◎杉浦 隆	2590	工学部
	近藤 明弘	2693	〃
	大矢 豊	2589	〃
	武野 明義	2629	〃
	石黒 亮	2607	〃
超高速現象解析システム (UHC・HV・II・PG・CVL・TC)	◎高橋 周平	2539	工学部
	今尾 茂樹	2521	〃
時間分解蛍光分光光度計装置 (NAES)	◎山家 光男	3052	工学部
	亀山 啓一	2608	〃
超高画質フルカラーデジタルプリンター (ピクトグラフィー4000)	◎酒井 洋樹	2957	応用生物科学部
	杉浦 隆	2590	工学部
小型機器 (UV-Vis・FT-IR・顕微 FT-IR・ReactIR・ IlluminatIR・CD・SF)	◎沓水 祥一	2573	工学部
	佐藤 節子	2254	教育学部
	恵良 聖一	6239	医学部
	村山 幸一	8050	〃
	石黒 亮	2607	工学部
	下山田 真	2924	応用生物科学部
有機微量元素分析装置 (CHNO)	◎吉松 三博	2251	教育学部
	船曳 一正	2599	工学部
	細谷 孝充	2637	〃
	上野 義仁	2639	〃
	瀬瀬 守	2619	機器分析分野
顕微レーザーラマン分光システム (NRS-1000)	◎吉田 敏	2655	工学部
	武野 明義	2629	〃
	神原 信志	2581	〃
熱分析システム (DSC・TMA・TG-DTA)	◎沓水 祥一	2573	工学部
	武野 明義	2629	〃
	櫻田 修	2574	〃
	重松 幹二	2922	応用生物科学部
計測情報システム	◎杉浦 隆	2590	工学部

機器分析分野協力員に関する申し合わせ

(趣旨)

この申合せは、岐阜大学生命科学総合研究支援センター（以下「センター」という。）に置く。

機器分析分野協力員（以下「協力員」という。）に関し、必要な事項を定める者とする。

- 一 協力員は、センターの機器分析分野が所有する機器及び設備（以下「機器等」という。）を、責任をもって取扱うことができる者とする。
 - 二 協力員は機器ごとに置き、センター長が推薦する岐阜大学の専任の教官をもって充て、学長が委嘱する。
 - 三 協力員の互選により担当する機器ごとの責任者（以下「責任者」という。）を選出する。
 - 四 協力員は、センターの教職員と協力して次の内容を協議し、業務を行う。
 - ① 機器等の原理・使用方法に関する講習会等に関すること。
 - ② 機器等の維持管理に関すること。
 - ③ 機器等の使用法等相談に関すること。
 - ④ その他、機器等の円滑な運用に関すること。
- 五 協力員の任期は二年とし、再任を妨げない。

5. 設置機器等一覧および機器の説明

H17.3 現在

品 名	納入年度	規 格
1. 大型電子顕微鏡 (TEM) SEM,EDX 付 ガラスナイフ作製器 〃 超マイクロトーム 真空蒸着装置 フリーズレプリカ装置 実体顕微鏡 臨界点乾燥装置 イオンスパッタ デュアルイオンミリング装置 ディンプルグラインダー 走査型電子顕微鏡 (FE-SEM)EDX 付 走査型電子顕微鏡 (N-SEM)	H 5 年度 S 5 9 年度 H 9 年度 〃 S 5 9 年度 S 6 0 年度 H 9 年度 S 6 0 年度 H 8 年度 H 5 年度 〃 H 1 4 年度 H 1 5 年度	日立 H-8100, KEVEX Analyst 8000 三慶科学メッサーC ライカ ガラスナイフメーカー EM KMR ライカ ULTRACUT-UCT 日立 HUS-5GB 日立 HFZ-1 ニコン SMZ 日立 HCP-2 日立 E-102, E-201 ガタン 600N 型 ガタン 656N 型 日立 S-4300, 堀場 EMAX EX-220 日立 S-3000N
2. 材料電子状態解析装置 X 線光電子分析装置 (ESCA, XPS)	H 1 4 年度 (工)	島津 ESCA-3400 (H12 年 9 月 25 日購入)
3. 高分解能質量分析装置 (MS) 〃 〃	H 1 3 年度(工) H 1 5 年度 〃	日本電子 GCmate (H13 年 2 月 28 日購入) 日本電子 JMS-700 日本電子 AMSUN200(K9)
4. 質量分析装置用液体クロマトグラフ 少量容器凍結乾燥装置	平成 1 5 年度 〃	Agilent1100 MS-52011LC Eyela FD-1000
5. 超伝導高分解能フーリエ変換核磁気共鳴装置 (FT-NMR) 内訳: 500 MHz・400 MHz 固体測定補助装置 生物高次機能解析システム 内訳: 500 MHz	H 7 年度 〃 H 1 4 年度(連農)	バリアン UNITY INOVA500 (500MHz) バリアン UNITY INOVA400 (400MHz) 日本電子 JNM ECA500 (500MHz) (H14 年 9 月 18 日購入)
6. 生物高次機能解析システム 電子スピン共鳴装置 (ESR)	H 1 4 年度(連農)	日本電子 JES FA100 (H14 年 9 月 18 日購入)
7. 誘導結合プラズマ発光分析装置(ICP-AES) 〃	H 7 年度 H 1 5 年度 (農)	日本電子 リーマン PS-1000UV 日立 P-4010 (H14 年 4 月 1 日購入)
8. 先端材料表面評価実験実習システム 走査型プローブ顕微鏡システム (SPM)	H 1 2 年度 (工)	セイコー SPI3800 (H10 年 12 月 18 日購入) 多機能型ユニット SPA400 環境制御ユニット SPA300V

<p>9. 超高速現象解析システム 内訳：超高速撮影装置 光増幅光学装置 高速度ビデオ装置 パルスジェネレータ レーザー照明装置 熱画像解析装置 PIV システム " " " "</p> <p>時間分解蛍光分光光度計 (NAES)</p>	<p>H 1 0 年度 " " " " " " " " " " H 1 5 年度 " " " " " "</p> <p>H 1 0 年度</p>	<p>NAC FS501 NAC ILS NAC HS-4540-2 NAC DG-535 NAC IS20-30 ニコン LAIRD 3ASH カンテル社製 TwinsUltra120 (レーザー) オックスフォードレーザー社製 ES1.0-NI1422 (カメラ) 日本レーザー社製 VPP-2D (プロセッサ)</p> <p>堀場 NAES-700D, ナノ秒ランプ, 窒素-色素レーザーなど</p>
<p>10. 超高画質フルカラーデジタルプリンター</p>	<p>H 1 0 年度</p>	<p>NEC PC-9821Xp EPSON GT-9000 イメージスキャナ ニコン COOLPrint カラープリンター フジ ピクトログラフィー 4000</p>
<p>11. 紫外可視分光光度計 (UV-Vis) フーリエ変換型赤外分光光度計 (FT-IR) 透過型分光計 顕微・反射型分光計 プローブ式分光計 顕微・接触型分光計</p>	<p>H 9 年度 H 4 年度 (農) H 1 4 年度 H 1 5 年度 "</p>	<p>日立 U4000S 型 パーキンエルマー システム 2000 (H15年3月10日購入) 日本分光 460Plus 米国 ASI Applied Systems 社 ReactIR 400F-GU 米国 SensIR Technologies 社 IlluminatIR</p>
<p>12. 円二色性分散計 (CD)</p>	<p>H 1 3 年度</p>	<p>日本分光 J-820P</p>
<p>13. ストップフロー分光光度計 (SF)</p>	<p>S 6 1 年度</p>	<p>大塚電子 RA-401</p>
<p>14. 有機微量元素分析装置(CHNO) オートサンプラー</p>	<p>H 1 2 年度 "</p>	<p>MT-6 MTA-620</p>
<p>15. 顕微レーザーラマン分光システム</p>	<p>H 1 4 年度</p>	<p>日本分光 NRS-1000</p>
<p>16. 熱分析システム (DSC, TMA, TG/DTA)</p>	<p>H 1 5 年度</p>	<p>セイコー EXSTAR6000</p>
<p>17. その他 超音波洗浄器 直示天秤</p>	<p>H 7 年度 "</p>	<p>BRANSONIC 220 メトラー AG245</p>

1. 大型電子顕微鏡

当分野には、1台の透過型電子顕微鏡および2台の走査型電子顕微鏡が設置されている。

I) 透過型電子顕微鏡 (TEM) 日立 H-8100 (機器分析室 1)



当分野に設置されている電子顕微鏡（日立製作所製、H-8100）は付属装置としてエネルギー分散型 X 線分析装置（Kevex、Analyst 8000）を装着しており、医学生物科学および材料科学における試料の総合的分析が可能になっており、下記のような分析が日常的に行われている。

I) 透過像観察(TEM) (機器分析室 1)

生物材料および非生物材料の超薄切片を 100 倍から 100 万倍に拡大し、内部の微細構造を観察することができる。分解能は、 1.44 \AA （格子像）から 2.1 \AA （点観察像）である。加速電圧は 75 kV から 200 kV までの 5 段階の選択ができるので、いろいろな種類の試料が使用可能である。透過型電子顕微鏡は電子を透過して観察する装置であるから、電子が透過するくらいの厚さまで試料を薄くすることが前処理として重要である。この前処理用の設備も備えている。また、試料の観察は蛍光板上に投影された像を見て行い、記録したい像は写真フィルムで撮影する。撮影した後は現像・定着等おこない、ネガフィルムを得る。これらの操作には若干の熟練を要する。生物材料の場合には、通常、切片を種々の金属で染色して観察するが、染色操作を避けたい場合は、走査透過像(STEM)機能により、無染色の切片を明視野像として観察することもできる。また、傾斜角度を変えることにより、準超薄切片からステレオ電子顕微鏡写真を作製することも可能である。さらに生きた細胞の内部構造を調べるためのフリーズエッチングや、生体膜の内部構造を調

べるためのフリーズフラクチャーも可能である。切片作製のための超マイクロトーム（機器分析室 2）および真空蒸着装置（機器分析室 1）も分野に設置してある。

TEM で可能な観察方法には、通常の明視野像、試料によって散乱された電子線のみを結像させる暗視野像、さらに電子線を絞って試料に走査して像を得る走査透過像 (STEM) 等がある。試料が結晶質であれば、結晶からのブラッグ反射を結像させると電子線回折像が得られ、これは結晶相の同定や結晶方位の決定などに用いられる。H-8100 では、実像と回折像がよく調和するようにコンピュータで制御されている。

2) X線分析 (EDX) (機器分析室 1)

試料に電子ビームを当てると、試料中の元素から特性 X 線が放出される。この X 線のエネルギーをシリコン検出器で分光し、スペクトルを得ることで含まれる元素の分析を行うことができる。S(T)EM 像、TEM 像を観察しながら希望の部位に電子線を絞って照射し、その部位の点分析を行ったり、絞った電子線で試料を走査して面分析を行うことができる。得られたデータは Kevex DELTA 社製 PC 接続キット FLAME で定性、定量的に処理することができる。また、フィルム上に S(T)EM 像と、元素の分布を重ね合わせるなどいろいろな表現方法が可能である。

3) ディンプルグラインダー (Gatan Model 656/3) (機器分析室 1)

セラミックス、半導体などの透過電子顕微鏡観察用の薄片試料作成のために用いる。試料表面をダイヤモンドペーストあるいはアルミナペーストで研磨し、球面状の窪みを作成することができる。主として次項で述べるイオンミリング処理の前処理に用いる。通常、最小厚さ部分が 20 μm ~ 50 μm まで研磨が可能であるが、注意深い操作により 5 μm まで薄くすることが可能である。

4) イオンミリング装置 (Gatan DuoMill Model 600) (機器分析室 1)

主としてセラミックス、半導体などの透過電子顕微鏡観察用試料の作成の最終処理に用いられる。あらかじめ数十 μm 以下の厚さにした試料表面に、高真空中で加速されたアルゴンイオンを照射し、試料に穴を開ける。この時、イオンビームをある角度で照射すると、穴のエッジ部分が数十~数百 nm の厚さとなり、透過電子顕微鏡観察が可能となる。当分野に設置されている Gatan DuoMill は試料室を 2 つもち、同時に 2 つの試料を処理することができる。

II) 走査型電子顕微鏡 (SEM) 日立 S-4300, S-3000N (機器分析室 1)

当分野に設置してある走査型電子顕微鏡は、日立製作所製 S-4300 および S300-N である。S-4300 は、電界放出型電子銃 (FEG) を備えた装置であり、高輝度・高分解能観察が可能で、EDX による元素分析も可能な機種である。S-3000N は、ESED や反射電子検出器を備えており、270Pa の低真空度での観察や無蒸着観察ができる機種である。

1) 電界放出型電子顕微鏡 S-4300 (機器分析室 1)



この電子顕微鏡は冷陰極電界放出型電子銃を備えた装置であり、加速電圧が 0.5~30kV の範囲で可変可能であり、倍率が 20~500,000 倍、分解能が 1.5nm (15kV) および 5.0nm (1kV) である。高輝度電子銃であり、低加速電圧例えば 1kV でも高分解像を得ることが可能である。また低加速電圧では、無蒸着観察できる試料もある。さらに装備されている EDX は炭素からの分析が可能なタイプであり、定性・定量分析はもちろん、画像をパソコンに取り込んで組成像との合成も可能である。この SEM はすべてパソコンで制御できるタイプであり、撮影した像もデジタル情報として得られる。操作上注意すべき点は、EDX の X線取り込み窓が非常に薄く、微粒子でさえ容易に破損の原因となることであり、試料を本体に挿入する前にはエアブローワーで微粒子を取り除くことを励行する。また、電子銃近傍は非常に高い真空度に保つ必要があり、試料も前もって十分脱気する必要がある。

2) 低真空電子顕微鏡 S-3000N (機器分析室 1)



この電子顕微鏡は通常のタングステンヘアピンフィラメントを備えた装置であり、加速電圧が 0.3~30kV の範囲で可変可能で、倍率が 5~300,000 倍、二次電子像分解能は 3.0nm(高真空モード、加速電圧 25kV)、反射電子像分解能は 4.0nm(低真空モード、加速電圧 25kV)である。この電子顕微鏡の特徴は、低真空 270Pa (約 2torr) で試料の観察が可能なことである。含水量が少ない試料では、そのまま試料室に入れて無蒸着での観察が可能である。この観察には“環境 SED, ESED” または反射電子線検出器を用いる。生体試料はもちろん、ポリマーや通常の状態ではチャージアップが甚だしいものの観察を得意としている。また試料室も大きく、観察範囲は 2x6cm と広い。さらにパソコンによる自動化が進んでおり、初心者でも容易に鮮明な画像を得ることが可能である。また、この電子顕微鏡は高真空では普通のタングステンフィラメントの電子顕微鏡としても十分な能力がある。通常のタングステンフィラメントに必要な飽和点の検出やバイアスなどもすべて自動化されている、非常に使い勝手の良いが電子の加速電圧は 1kV 以下から 30kV まで広い範囲で使用可能であり、特に低加速電圧観察をすることで試料の微細な構造を明らかにすることができる。

1. Electron Microscope

There are two types of microscope in the Center, i.e., a transmission electron microscope (TEM) and two scanning electron microscopes (SEM).

I Transmission Electron Microscopy (TEM) (Room 1)

The transmission electron microscope (TEM) allows the investigation of the internal microstructure of organic samples as well as the inorganic, provided that they are thin enough to transmit electrons. The microscope is equipped with an X-ray detector made of Si semiconductor and energy dispersive spectrometer. The set (energy dispersive X-ray spectrometer, EDX, type Analyst 8000, KeveX) enables us to analyze a chemical composition.

1) Transmission Electron Microscopy (TEM) (Hitachi, H-8100, Room 1)

We can observe ultra-thin-sections of biological specimens, ceramics, semiconductors, and metals using the TEM. The maximum resolution of the TEM was 0.144 nm (lattice image) and 0.021 nm (structure image) with magnification up to 1,000,000. Although an ordinal operation voltage of the TEM is 200 kV, lower voltages are also available. Since the sample have to be thin enough, there are various instruments to make the specimen thin. The observation is conducted by adjusting an image on the fluorescent viewing screen and by recording the image on a negative film. The film has to be developed, fixed, and sometimes printed. The whole operation needs some technical skills. The biological specimens are usually observed after being stained with various metal solutions. However, the H-8100 can observe a bright field image of non-stained specimens with a scanning-transmission (STEM) mode. It is also possible to make a stereo pair of photographs by changing the tilt angle of semi-ultrathin sections. The ultramicrotome (in Room 2) and equipment for freeze-etching and freeze-fracture techniques are also available in the Center.

Bright field images, dark field images, which used the scattered electron beam for imaging, and the scanning-transmission images are available. When the specimen is crystalline, the Bragg reflection makes another type of image, an electron diffraction image, which can be used for determination of the crystal and

an orientation of the crystal. The H-8100 has a computer-controlled lens that provides the best correlation of selected area image and diffraction pattern for all magnifications.

2) Energy Dispersive X-ray Analyzer (EDX) (Room 1)

An elemental microanalysis can be achieved by detecting a specific X-ray energy emitted from specimens on application of the electron beam. Point analyses can be carried out by viewing the S(T)EM or TEM image of the specimens and radiated the electron beam to the point of interest. Area scan mode is also available. The obtained data can be analyzed qualitatively and/or quantitatively with a Kevex DELTA software FLAME. Various kinds of expression for data imaging are possible with this system, for example, the STEM image can be recorded simultaneously with an elemental mapping.

3) Dimple Grinder (GATAN Model 656/3) (Room 1)

A dimple grinder is an instrument used for grinding circular dimple of spherical profile in the surface of materials such as ceramics and semiconductors. The fundamental application is to prepare the specimens for TEM observation. This technique is normally used for pretreatment of ion milling. The operator can carefully produce a specimen with the thickness less than 5 μm . However, in most cases, a final thickness between 20 and 50 μm is normally obtained.

4) Ion Milling (GATAN DuoMill Model 600) (Room 1)

The DuoMill is a machine which can “mill” the specimens such as ceramics and semiconductors for TEM observation. Ion milling involves directing a several-keV beam of argon ions at both sides of a specimen. As the ions strike the specimen, the surface atoms are sputtered out, which leads to thin the specimen. GATAN DuoMill has two chambers which contain all the facilities for independent ion-thinning of two specimens.

II Scanning Electron Microscopy (SEM) (Room 1)

In the center, there are two SEMs, type S-4300 and S-3000N. The former has a field emission type cold gun. This type of the gun enables a bright and high-resolution image. The elemental analyzer, EDX, is also equipped. The latter type of the SEM is used for low-vacuum observation. The SEM can be operate as low vacuum as 270 Pa (about 2torr) by an “environmental secondary electron detector, ESED” and/or a back scattering electron detector. This SEM can observe an insulating material without any conductive coating.

1) Scanning Electron Microscopy (SEM) (Hitachi, S-4300, Room 1)

The surface of tissues, cells, bacteria, viruses, and non-biological materials can be observed. The resolution is 1.5 nm (accelerate voltage; 25 kV) and 5.0 nm (1 kV). The electron beam is emitted from a field emission cold gun and a clear image can be obtained even the accelerate voltage is low, such as 1 kV. Some insulating specimen can be observed without any conductive coating. The SEM is equipped with EDX analyzer. This EDX can detect the characteristic X-ray from the so light elements such as carbon. The qualitative and quantitative analysis, a color mapping image of any element, digital files of all images and spectrum are available. The EDX, however, has very thin and delicate X-ray window and any dusts of micrometer size have to be avoided, otherwise the hit of the small particle causes fatal damage for the EDX.

The instrument is controllable via PC and this brings an easy operation as a PC-SEM. The specimen has to be de-gassed before an introduction into the chamber. For the sample preparation of insulating materials, a critical point drying apparatus (in Room 5) and a conductive coating apparatus (in Room 5) are available in the Center.

2) Scanning Electron Microscopy (SEM) (S-3000N, Room 1)

This type of SEM has an ordinal tungsten hairpin type filament and can operate with accelerate voltage ranged 0.3 to 30 kV. Resolutions of the SEM are 3.0 nm (high vacuum mode, 25kV) and 4.0 nm (low vacuum mode, 25 kV). An advantage of the SEM consists of an ability of low vacuum operation. The special type of the secondary electron detector, “Environmental SED”, can detect the secondary electron images even at low vacuum of 270 Pa (about 2 torr). Consequently, insulating samples and samples easily destroyed in vacuum are targets of the SEM. Further the specimen chamber is wide and the observation area is 4 x 6 cm size. When the SEM is operated under high vacuum, the SEM can be regarded as a high performance SEM with ordinal W filament. The SEM is a PC-SEM and easy operation is capable.

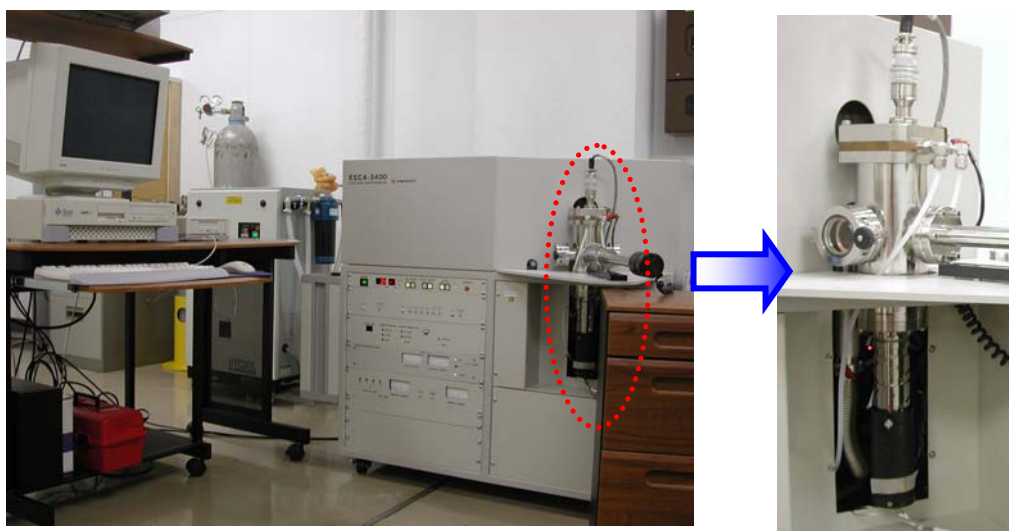
2. 材料電子状態解析装置：X線光電子分析装置 (ESCA, XPS)

当分野には島津製作所 ESCA-3400 の表面分析装置があります。表面分析では、固体表面の最表面の数原子層についての化学組成分析が可能です。X線光電子分光分析(XPS)は、ESCAとも言われていて、表面分析の中でも最もひろく使用されている分析法の一つです。超高真空中で $Mg-K\alpha$ あるいは $Al-K\alpha$ の軟X線を試料表面に照射した時に試料表面からでる光電子の結合エネルギーをエネルギー・アナライザーで測定します。光電子ピークの結合エネルギーと強度から、元素の同定、化学状態分析がわかります。オージェ電子分光分析(AES)も表面分析法の一つです。電子線を測定試料に照射した時にオージェ効果の結果発生する二次電子を上述のエネルギー・アナライザーで分析し、その運動エネルギーを測定します。XPS、AESの応用範囲は、高分子、触媒、半導体、電子材料といった様々な工業製品など多岐にわたり、必要不可欠な装置です。表面分析法で分析できる深さは0.5-5 nmほどであることから、走査電子顕微鏡に取り付けられたエネルギー分散型X線分析装置(SEM-EDX)やフーリエ変換赤外分光分析装置(FT-IR)と比べて試料の極表面だけの化学組成を分析するのに適しています。極表面の情報しか得ることができないので、Arイオンを照射によって表面をエッチングして測定することを繰り返すことによって、深さ方向で化学状態がどの様に変化するのかを追跡することも可能です。

島津製作所 ESCA-3400 (X線光電子分光分析装置) (機器分析室5)

X線源: Mg- $K\alpha$ 測定モード: XPS(ESCA)

ガス反応前処理室が利用可能です。



2. Surface Analysis Instrument (XPS)

The Center has a surface analysis instruments, Shimadzu ESCA-3400. The objective of a surface analysis is to determine the chemical composition of the outer few atomic layers of a solid surface. X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS), also known as Electron Spectroscopy for Chemical Analysis (ESCA), is one of the most widely used surface analysis techniques. The sample is irradiated with mono-energetic soft X-rays (Mg- K or Al- K) causing photoelectrons to be emitted from the sample surface in ultra high vacuum environment. An electron energy analyzer determines the binding energy of the photoelectrons. From the binding energy and intensity of a photoelectron peak, the elemental identity, chemical state, and quantity of an element are determined. The information XPS provides about surface layers or thin film structures is of value in many industrial applications as follows, polymer surface modification, catalysis, corrosion, adhesion, semiconductor and dielectric materials, electronics packaging, magnetic media, thin film coatings used in a number of industries and so on. Auger Electron Spectroscopy (AES) is also a surface analytical technique that uses a primary electron beam to probe the surface of a solid material. The electron energy analyzer analyzes secondary electrons that are emitted as a result of the Auger process and determines their kinetic energy. The identity and quantity of the elements are determined from the kinetic energy and intensity of the Auger peaks. The nature of the Auger process is such that Auger electrons can only escape from the outer 0.5 nm of a solid surface at their characteristic energy. This effect makes AES an extremely surface sensitive technique. Applications include materials characterization, failure analysis, thin film analysis, and particle identification for semiconductor and thin film head manufacturing.

The average analysis depth of these surface analysis techniques is approximately 0.5-5 nm, with the exact analysis depth dependent on the specific technique. As a result, surface analysis techniques provide unique information that cannot be obtained with instruments having a larger analysis depth, such as energy

dispersive X-ray analysis (SEM-EDX) and fourier transform infrared analysis (FT-IR). To probe below the surface, surface analysis instruments are equipped with a sputter Ar ion gun to allow the controlled removal of material from the sample surface. This allows the thickness of surface layers to be measured and multi-layer thin film structures to be characterized.

Shimadzu ESCA-3400 (XPS) (Room 5)

X-ray sources: Mg-K

Measurement mode: XPS(ESCA)

The ESCA-3400 is fitted with a preparation chamber for gas reaction.

3. 高分解能質量分析装置 (MS)

質量分析装置は、有機化合物の同定に不可欠である。試料分子をイオン化させて生じる分子イオンやフラグメントイオンを測定する。

当分野に設置されている装置では、分析に必要な試料の量は数ナノグラムである。試料は、直接、間接、ガスクロマトグラフィー(GC)等で導入され、主に、電子衝撃(EI)法、化学イオン化(CI)法、高速原子衝突(FAB)法でイオン化される。

以下に示す3種類の装置が設置されている。化合物の種類や測定の目的別に機種を選択することができる。

1) JMS-MStation 700 (日本電子) (二重収束) (機器分析室 1)



【仕様】

測定質量範囲：1-2, 400 ダルトン (加速電圧 1 kV で 24000)

分解能：60, 000

試料導入；直接、間接、GC (LC)

イオン源：EI, CI, FAB

測定モード：低分解能測定、高分解能測定、正・負イオン
その他：リンクトスキャン

2) JMS-AMSUN200/GI (K9) (日本電子) (四重極型) (機器分析室 1)



【仕様】

測定質量範囲：

分解能： $>2,000$

試料導入：GC

イオン源：EI, CI

測定モード：低分解能測定

3) GC Mate II GCMS システム (日本電子) (機器分析室 1)



【仕様】

測定質量範囲：1-1,000 ダルトン（加速電圧 2.5 kV）、1-2000 ダルトン（加速電圧 1.25 kV）

分解能：500, 1000, 3000, 5000（コンピュータコントロール4段切り替え）

試料導入：直接導入、GC

イオン源：EI, CI, FAB

測定モード：低分解能測定、正、負イオン検出可

3. Mass Spectrometer System (MS) (Room 1)

Mass spectrometry is essential to identify organic compounds. After ionization of sample materials, the molecular and fragment ions are measured.

The mass instruments in this center require only a few nanogram order of samples. The samples are introduced into the chamber directly, indirectly, and by way of gas chromatography (GC). Then, the samples are ionized by electron impact (EI), chemical ionization (CI), and fast atom bombardment (FAB) methods.

There are three instruments in this center. Users can select the instruments depending on the kinds of sample materials and the purpose of measurements.

1) JMS-MStation 700 (JEOL) (double focus type) (Room 1)

Specifications:

Mass range: 1-2,400 Da, 1-24,000 Da (accelerating voltage: 1 kV)

Resolution: 60,000

Introduction: direct and indirect inlet, GC (LC)

Ionization: EI, CI, FAB

Measurement mode: low and high resolution, positive and negative ion mode

Others: Linked scan

2) JMS-AMSUN200/GI (K9) (JEOL) (Quadrupolar type) (Room 1)

Specifications:

Mass range: 1-1,000 Da

Resolution: > 2,000

Introduction: GC

Ionization: EI, CI

Measurement mode: low resolution

3) GC Mate II GCMS System (JEOL) (Room 1)

Specifications:

Mass range: 1-1,000 Da, 1-2,000 Da (accelerating voltage: 1.25 kV)

Resolution: 500, 1000, 3000, 5000 (controlled by computer)

Introduction: direct inlet, GC

Ionization: EI, CI, FAB

Measurement mode: low resolution, positive and negative ion mode

4. 質量分析装置用液体クロマトグラフ



2003年度に共同利用機器としての HPLC システムが導入されました。この HPLC では、質量分析計に接続して流出物の連続質量分析が可能です (LC-MS)。

この HPLC は、検出器として、紫外可視分光検出器 (190~600nm)、蛍光検出器 (280~900nm)、示差屈折率検出器 (屈折率 1.00~1.75; 室温+5~55°C 以上の範囲で一定に設定可能) を備えています。これらの検出器を使いこなすことによって、ほとんどの有機物の高感度検出が可能になります。

HPLC 本体は、次のような部分から成り立っています。

- コントロールモジュール、制御 PC 及びソフト
- ミクロデガッサ (溶媒中のガスを取り除き泡が出ないようにする)
- バイナリーポンプ (高圧 2 液混合によってグラジエントを作り 0.001~5ml/min の流量を調節できる)
- カラム恒温槽 (カラム温度を室温-10~80°C 以上の範囲で一定に保つ)
- フラクションコレクター (サンプルを分取する)

さらに、別室に少量容器凍結乾燥システムも導入しましたので、HPLC で分取したサンプルを濃縮乾燥することが可能です。

HPLC で物質の分離を成功させるには、カラムの選択が重要です。

現在の HPLC においてはそのカラムでの分離モードとしては次の 4 種類が主に適用され、分析用と分取用があります。

- (1) 順相クロマトグラフィー
- (2) 逆相クロマトグラフィー
- (3) サイズ排除クロマトグラフィー
- (4) イオンクロマトグラフィー

この中で、特に頻繁に使われるのは逆相クロマトグラフィーです。

使用するカラムは各自用意してください。また廃液は各自持ち帰るようにして、実験終了後は流路などをメタノールで洗浄しておいてください。

4. HPLC system (Agilent-1100 series) (Room 1)

Agilent-1100 HPLC system was introduced in 2003.

This system with LC-MS (JMS700) interface may be used for mass analysis of eluates under continuous detection mode.

With This HPLC system can detect various organic molecules in high sensitivity under three detection modes; UV-VIS spectroscopic mode (190~600 nm), fluorescence mode (280~900 nm), and differential refractive index mode (RI 1.00~1.75 at room temperature +5 to 55 °C).

Specifications:

- Control module: PC (Windows OS) and control/analysis software
- Degas: micro degasser (to remove gasses in solvents used, resulting in suppression of bubbles)
- Pump: Binary pumps for two solvents making gradients with various flow rates (0.001~5 ml/min)
- Column temperature: Column chamber with constant temperatures (at room temperature -10 to 80 °C)
- Collection of eluates: fraction collector

Notes.

It is important to select suitable columns to succeed in good separation of materials. Packed columns are used mainly for chromatography, such as normal phase, reversed phase, size-exclusion, and ion chromatography. Among them the reversed phase chromatography is most frequently used in the field of biological and analytical chemistry.

For person who want to use this HPLC system he or she must prepare his or her own column, and should take out waste solvents and wash the flow pipes by methanol after completion of the experiment.

5. 超伝導高分解能フーリエ変換核磁気共鳴装置 (FT-NMR)



現在、核磁気共鳴(NMR)は分子の構造や物性を知る最も重要な分析法の一つで、有機化学、物理化学のみならず農学、医学などの生命科学の研究にも広く使われている。さらに、天然物化学への寄与、医療分野でのNMRイメージング(MRT断層映像)などでも話題になっている。

物質を磁場の中に置いたとき、 ^1H 、 ^{13}C といった原子の原子核の状態はいくつかのエネルギー準位に分裂し、これに共鳴周波数のラジオ波を照射することでその準位間の遷移が起こる。その遷移エネルギー（すなわちラジオ波の共鳴周波数）は原子核の電子状態により微妙に異なっており（これを化学シフトという）。このことから各々の原子の状態、あるいはその原子を含む原子団（置換基）の化学的性質を知ることができる。

超電導磁石による高磁場の実現、フーリエ変換法およびコンピュータなどの進歩により、ラジオ波パルスによる測定が可能になり、種々の対象物を容易にかつ高精度に分析することが可能になった。

当分野には、次の3種の FT-NMR が設置されている。

1) パリアン UNITY INOVA 500 (500 MHz) (機器分析室 4)

当分野の最高機種として、通常測定 (^1H , ^{13}C , 多核, DEPT, COSY など) はもとより、パルス磁場勾配法 (PGF) を用いることにより、効率的な2次元および3次元の測定や HMBC、HMQC を含むインバース測定などいろいろな測定手法を実施することができる。また、乾燥空気を用いて -60°C までの低温で測定することが可能であり、液体窒素を用いることなく簡便に低温下での測定を行うことができる。

2) パリアン UNITY INOVA 400 (400 MHz) (機器分析室 4)

上述の UNITY INOVA 500 と相補的に用いられる機種であり、マジックアングル用プローブを装着することによって、固体 CP/MAS の測定やナノプローブでの微量サンプルの測定が可能である。またオートサンプラー (9本まで) を用いて、 ^1H , ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P を連続して測定することができる。

3) 日本電子 ECA 500 (500 MHz) (機器分析室 3)



当分野における最新の NMR である。オートチューニングのプローブを装備し、通常測定 (^1H , ^{13}C , DEPT, COSY, HMQC, HMQB, 差 NOE など) のみならず、パルス磁場勾配法 (PGF) を用いることにより、効率的な2次元の測定、各種多核の測定、温度可変測定も非常に簡便に測定できる。

5. Fourier Transform Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy (FT-NMR)

Nuclear Magnetic Resonance (NMR) spectroscopy has become one of the most important tools for investigating the molecular structure and physicochemical properties of the matters in inorganic, organic and biological chemistry. The application of NMR in the medical field is also a current topic (e.g. tomogram by NMR).

NMR is a phenomenon which occurs when the nuclei of certain atoms, such as ^1H and ^{13}C , are immersed in a static magnetic field and exposed to a second oscillating magnetic field. Some nuclei experience this phenomenon, and others do not, dependent upon whether they possess a property called spin. NMR spectroscopy uses radiofrequency radiation to induce transitions between different nuclear spin states of samples in a magnetic field. The utility of this method for structural characterization arises because different atoms in a molecule experience slightly different magnetic fields and therefore transitions at slightly different resonance frequencies in an NMR spectrum. Furthermore, splittings of the spectra lines arise due to interactions between different nuclei, which provides information about the proximity of different atoms in a molecule.

The Center has three FT-NMR spectrometers.

1) Varian UNITY INOVA 500 (500 MHz) (Room 4)

This spectrometer is a high-end model in the Center, and allows not only usual measurements (^1H , ^{13}C , multiple nuclei, DEPT, COSY, etc.) but also all kinds of measurements such as 2D- and 3D-measurement and inverse measurement (HMBC, HMQC) by use of Pulsed Field Gradients (PFG) technique. The measurements at low temperatures to $-60\text{ }^\circ\text{C}$ are available without liquid nitrogen.

2) Varian UNITY INOVA 400 (400 MHz) (Room 4)

This instrument is capable of measuring solid CP/MAS, and is employed auxiliary for INOVA 500. A limited amount of sample can be measured by use of a 'nano-probe'. In addition, the auto-sampler system (for 9 samples at maximum) makes it possible to measure ^1H , ^{13}C , ^{19}F , and ^{31}P continuously.

3) JEOL ECA-500 (500 MHz) (Room 3)

This spectrometer is a latest NMR in this center and equipped with autotuning probe. Therefore, it allows to measure not only usual measurements (^1H , ^{13}C , multiple nuclei, DEPT, COSY, HMQC, HMBC etc.) but also all kinds of measurements such as 2D-measurements by use of Pulsed Field Gradients (PFG) technique.

6. 電子スピン共鳴装置 (ESR) (機器分析室 2)



電子スピン共鳴 (Electron Spin Resonance ; ESR) 装置は、試料の形状 (液体、気体、固体) に影響されることなく、非破壊で、選択的にフリーラジカルを測定できる唯一の手段である。ESR の測定対象は、不対電子 (unpaired electron) であるため、不対電子を持つ物質はすべて測定可能である。鉄や銅などの金属イオンは、古くからそれらを含む錯体の構造解析が行われてきたが、これらの金属イオンを含むタンパク質も測定可能であり、酵素などの生体試料の構造機能解析に係る研究にも広く用いられるようになった。特に、これらの酵素の一部が生体内で作り出す活性酸素の研究も近年盛んに行われている。この分野で確立されたフリーラジカル測定の技術は、光触媒効果の評価、ソノケミストリー、ダイオキシン分解などの環境関連分野でも利用されるようになってきている。また、忘れてはならないのが格子欠陥というタイプの不対電子で、半導体ウェハやガラスファイバーなどの性能に大きく寄与することから、半導体材料の開発にも応用されている。

当分野の機種は、日本電子製 JES-FA100 シリーズのもので、フルコンピュータコントロール /Windows オペレーションの最新の ESR 装置である。従来の ESR 装置で、共振周波数を探し、フェーズとカップリングアイリスをマイクロ波のパワーを変えながら調整するのは、ある程度の慣れが必要でしたが、JES-FA100 では、ジャストカップリングのためのマイクロ波調整は "AUTOTUNE" ボタンひとつで完了できる。また、Windows オペレーションの画面において、スペクトル取りこみ画面とデータ処理画面のシンプルに構成されている。取りこみ画面では、ESR 測定条件のほか、連続測定 - 自動保存、測定温度設定 (温度可変ユニットはオプション)、積算その他の取り込み条件を各ウィンドウから設定できるようになった。

JES-FA100 の基本的な仕様は次のようになる。

- 感度 : 7×10^9 spins/0.1mT (100 kHz 磁場変調にて最大出力 200 mW)
- 分解能 : $2.35 \mu\text{T}$ 以上 (100 kHz 磁場変調にて空洞共振器内 4 mm x 43.5 mm)
- 磁場安定度
 - 短期 1×10^{-6} または $0.3 \mu\text{T}$ 以上
 - 長期 5×10^{-6} または $1.5 \mu\text{T}$ 以上

6. Electron Spin Resonance (ESR) (Room 2)

The Electron Spin Resonance (ESR) Spectrometer is an analysis instrument, utilizing the phenomenon of magnetic resonance of electrons, that measures compounds having unpaired electrons (free radicals). The instrument is used to obtain information about the amount, structure, electron state and relaxation times of the free radicals through the magnetic properties of unpaired electrons.

ESR spectrometers have been widely used in studies of biological organisms and semiconductors, and used to measure magnetic properties (such as paramagnetism, diamagnetism and ferromagnetism) in substances having free radicals. For example, in fields related to biological organisms, objectives of study include active oxygen species, nitrogen monoxide, nitrogen dioxide and trace metals contained in enzymes and proteins. In material-related fields, objectives of study include lattice defects in optical fibers or amorphous silicon, solutions in conductive high polymers and peroxidized radicals in high-polymer molecules. The ESR spectrometer has characteristics of instruments for both analysis and assessment and is used a wide range of fields such as medical science, pharmacology, sciences and oceanic and environmental chemistry.

This spectrometer system is designed so that it can be used for a wide range of application measurements corresponding to various study purposes, not only with the main system alone but also combined attachments.

7. 誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP-AES) (機器分析室1)



電子材料、セラミックス、超伝導材料等の先端材料や生体試料中に存在する微量元素、水、土壌、大気など環境中に存在する元素を解明することが、物質の諸性質を研究する上でしばしば必要となる。誘導結合プラズマ発光分析法(ICP-AES)は、このような目的に対して有用である。この方法では多元素を同時に極微量から高濃度までの広い濃度範囲にわたって定性的ならびに定量的に分析することができる。

ICPでは、高周波の誘導コイルを使用してアルゴンガス流中に6,000-10,000 Kの温度に加熱されたアルゴンイオンを作る(誘導結合プラズマ、ICP)。その高温プラズマが原子の励起を促進し、

測定感度を向上する。そのため、測定条件を変更することなしに、1 ppb 以下の極微量から 1000 ppm またはそれ以上の濃度範囲にある元素を検出可能である。また、高い温度の励起源を用いることで、ほとんどすべての化合物をその構成元素に分解することができるため、他の原子スペクトル法で問題となっていた共存物質の影響や、分子種由来のバックグラウンドの影響を大幅に低減することができる。

観測される発光スペクトルの波長から試料中に存在する元素を特定ができ、その発光強度はその元素の原子数に比例する。それゆえ、個々の波長で光を検出することによって試料の定性分析を、その強度を測定することによって分析対象元素の定量分析を行うことができる。ICP-AES では、ほとんどの金属元素およびホウ素、炭素、ケイ素、リン、イオウなどのいくつかの非金属元素を含めた 70 以上の元素を一斉に定性・定量分析が可能である。

ICP-AES Leeman Labs Inc. PS-1000UV
高周波電源部： 周波数 40.68 MHz, 出力 0.7-2 kW
スペクトル検出部： 測定波長範囲 178-808 nm,
検出可能濃度 1ppb-1000 ppm

付属装置

超音波ネブライザー
水素化物発生装置
オートサンプラー
マイクロ波加熱試料分解システム
純水製造装置

7. Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer (ICP-AES) (Room 1)

It often becomes necessary to explicate elements present in electronic materials, ceramics, and superconductive materials in the research and development of advanced materials, infinitesimal amount of metallic elements existing in organism samples, and elements existing in the circumstances such as water, soil, and atmosphere. Inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (ICP-AES) is useful for these purposes. This technique makes possible both qualitative and quantitative analysis in a wide range from a trace of to a high concentration of many elements.

In ICP, a radiofrequency induction coil is used to heat argon ions in an argon gas stream to temperatures of 6,000-10,000 K. Such high temperatures of plasmas lead to a high degree of atomic excitation and thus, to a high sensitivity for detection. As a result, a linear response from 0.1 ppb or below to 1000 ppm or more is easily realized without change of operating conditions. The high temperatures also ensure that virtually all compounds are broken down to their constituent elements and thus, the matrix effects and the background interference from molecular species, which are so often a problem in other atomic spectroscopies, are largely eliminated.

The wavelength of the emission lines can be used to identify a element, and the intensity of the emission line is proportional to the number of the atoms undergoing the corresponding transition. Thus, the detection

of emission intensities at a particular wavelength can be used to determine the concentration of the analytes in solution. Over seventy elements, including some non-metal elements such as boron, carbon, silicon, phosphorus, and sulfur, can be detected and analyzed by ICP-AES.

ICP-AES spectrometer (Leeman Labs, Inc., type PS-1000UV)

Specifications:

RF generator	: Operating frequency: 40.68 MHz; operating power: 0.7-2 kW
Wavelength range	: 178-808 nm
Dynamic range	: 1 ppb-1000 ppm
Options	: Ultrasonic nebulizer, hydride vapor generation unit and autosampler, microwave sample preparation system and water purification system

8. 走査型プローブ顕微鏡システム (SPM) (機器分析室 2)



走査型プローブ顕微鏡 (SPM) は, 測定試料と探針間に働く原子間力またはトンネル電流を検出することにより, 試料の表面のミクロな部分の形状, 摩擦などの情報を得るものである。当分野の走査型プローブ顕微鏡はセイコーインスツルメンツの SPI3800 で、試料の大きさは 45 mm x 45 mm x 5 mm 程度、面内に 0.2 nm、垂直方向に 0.01 nm の装置分解能をもち、条件によっては原子レベルの観察もできる。ユニットの交換により、原子間力顕微鏡 (AFM)、走査型トンネル顕微鏡 (STM)、摩擦力顕微鏡、電気化学 AFM・STM、マイクロ粘弾性 AFM (VE-AFM) などの測定が可能であり、温度可変 (-140°C~300°C) および真空下で測定できる設備を備えている。

本システムは装置制御とデータ処理を行うプローブステーションおよび 2 台の測定ユニット、多機能型ユニット SPA400 と環境制御型ユニット SPA300V、からなる。AFM 測定など多くは両方のユニットで測定可能だが、電気化学 AFM・STM は SPA400 で、真空中および温度制御には SPA300V を用いる必要がある。それぞれ、光学顕微鏡を備え、装置の調整、試料の位置合わせが容易にで

きる。データ処理部 (DELL OptiPlex GXa, DOS/V, Windows95) は高速フーリエ変換 (FFT) を始めとする各種のフィルタおよび画像解析プログラムをもち、視覚に訴える 3次元画像を作成し、フルカラーでプリント (EPSON PM-750C) することができる。

【測定モード】

コンタクト AFM、液中コンタクト AFM、電流同時測定 AFM、表面電位顕微鏡、DFM (ダイナミックフォースモード、サイクリックコンタクトまたはノンコンタクトモード AFM 測定)、液中 DFM、STM、電気化学 AFM、電気化学 STM、VE-AFM (マイクロ粘弾性測定モード)、FFM (摩擦力顕微鏡)、LM-FFM (横振動摩擦力顕微鏡)

8. Scanning Probe Microscope System (SPM) (Room 2)

The SPM system detects the atomic force or the tunnel current between the sample surface and the probe tip, and can result a topographic map when the tip is scanned across the sample surface. SPM can image surfaces with atomic-scale resolution, 0.2 nm in the surface and 0.01 nm to the perpendicular direction of the sample. It is possible to do even the observation of the atomic level imaging under the optimal conditions.

By replacement of the unit, it can have the measurement mode of Atomic Force Microscope (AFM), Scanning Tunneling Microscope (STM), Frictional Force Microscope (FFM), Electrochemical AFM, Viscoelastic AFM (VE-AFM) and so on. Measurement at the temperature from $-140\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $300\text{ }^{\circ}\text{C}$, under vacuum, or in liquid (of a volume of $1<\text{mL}$) is also available.

The system consists of a probe station for a system control, a data processing system, and two measurement units (a multi function-type unit SPA400 and an environment control-type unit SPA300HV). Most of the measurements, such as AFM, can be performed with either of the two units. However, electrochemical AFM・STM measurements are available only with SPA400, and measurements at controlled temperature / or under vacuum conditions are possible only with SPA300HV. Both of the units are equipped with an optical microscope. With that, it is easy to settle a sample and adjust the instrumental conditions. The data processing system (DELL OptiPlex GXa, DOS/V type, Windows 95) provides useful various filters such as Fast Fourier Transform (FFT) algorithm and data analysis programs, and you can make a full color 3-dimensional image and print out it by using an EPSON PM-750C printer.

Measurement Modes

Contact AFM, wet-AFM, AFM with electric current measurement, surface electrical potential microscope, dynamic force mode (DFM, cyclic contact mode or non-contact mode AFM) wet-DFM, STM, electrochemical AFM, electrochemical STM, VE-AFM, FFM, lateral modulation (LM)-FFM.

9. 超高速現象解析システム

本システムでは、ナノ秒(ns)オーダーまでの自然界の様々な超高速現象、たとえば稲妻の伝播過程、材料の破壊過程、乱流の発生過程、さらにはミクロなレベルでの半導体中の電子-正孔反応などを、光もしくは熱によって、あるいはフォトルミネセンス現象を通してリアルタイムで追

跡し、解析することができる。大きく分けて高速度撮影カメラ・ビデオシステムと時間分解フォトルミネセンス・蛍光分光光度計の2つのシステムから構成されている。

I) 高速度撮影カメラ・ビデオシステム



1) 超高速撮影装置:ウルトラナック標準セット (機器分析室5、持出可)

2,000~20,000,000 fps (frame per sec、したがって時間分解能は0.5 ms~50 ns)、8~24枚のフレーミング撮影および1 ns/mm~3 μ s/mmの掃引速度でのストリーク撮影が可能。フレーミング撮影時、露出時間を各フレームごとに10 ns~20 μ sの範囲で1 nsステップで設定可能。撮影フレーム間隔は40 ns~320 μ sの範囲で5 nsステップで任意に設定可能。レンズはニコンFマウント。撮影はポラロイドフィルムを使用。

2) 高速ビデオ装置:コダック・エクタプロ HS-4540-2 (機器分析室5、持出可)

白黒で、フルフレーム256x256の画素数では4500 fps(したがって時間分解能は222 μ s)まで、分割フレームにすることで最高40,500 fps (64x64画素時、時間分解能は25 μ s)まで撮影可能。撮影枚数は3072 (4,500 fps時に0.68秒間の現象撮影が可能)~49,152枚(40,500 fps時に1.21秒間の現象撮影が可能)。GP-IBで外部コンピュータにデータダウンロード可、Tiff formatで変換保存可能。NTSCで出力することができる。Cマウントまたはアタッチメントを介してFマウントのレンズが装着可能。3の光増幅光学装置、4のレーザ照明装置と組み合わせて使用することにより、高速な現象を高輝度で撮影することが可能。

3) 光増幅光学装置: ILS (機器分析室5、持出可)

直径40 mm、最大光増幅率が10,000倍のイメージインテンシファイヤー。外部同期信号に同期して20 ns~1.2 msの範囲で10 nsステップまたはDC(連続)までのゲート時間設定が可能で、ゲートインターバルは5 MHzの外部同期信号まで対応できる。また、外部信号の各パルスに対して63回までの多重露光の設定が可能。

4) レーザ照明装置：銅蒸気レーザー LS2-30 (機器分析室5, 一応持出可)

波長は 510.6/578.2 nm(エネルギー比=2:1)、パルス幅は 20~30 ns、ビーム直径 25 mm で通常 10 kHz で発振できる。外部同期信号により高速度ビデオ装置の撮影タイミングに合わせた同期発振が可能。出力は最大 20W. また外部回路を設けることにより最高 50kHz でのバースト動作が可能。

5) 熱画像解析装置：ニコンサーマルビジョン LAIRD 3ASH (機器分析室5、持出可)

撮影速度は 60 fps、検出波長は $3\ \mu\sim 5\ \mu$ (PtSi ショットキー型 IR-CCD)。画素は、H768xV494 (シャッター非動作時)、総画素数は 41 万 (H811xV508)。また、測定可能温度範囲は $-20\ ^\circ\text{C}\sim 2000\ ^\circ\text{C}$ (フィルタにより $-20\sim 190$ 、 $150\sim 500$ 、 $400\sim 2000\ ^\circ\text{C}$ を選択します)。レンズは F1.2, f45mm (Fはレンズの明るさ (の逆数)、fは焦点距離)で、最短撮影距離 0.5 m となっている。出力は NTSC, RS232C, NIKON 専用デジタルコネクタと三種類可能。冷却方式はスターリングクーラ(つまり液体窒素などの供給は不要)で、傾斜使用制限が液体窒素使用と比較して大幅に緩い。

6) P I V (Particle Image Velocimetry) システム (機器分析室5、持出可)

P I Vシステムは、ダブルパルスNd:YAGレーザー、クロスコリレーションカメラおよび解析ソフトからなっており、高速な流れ場の速度情報を瞬時にかつ高分解能で測定することが出来る。カメラの画素数は約1000×1000であり、非常に短い時間(>2 μ sec)の間隔をあけて2枚の画像を最大15Hzで撮影することが可能である。光源であるレーザーは2つのフラッシュランプを持ち、任意のタイミングでカメラと同期させて作動させることができる。ユーザーは得られた画像の相互相関を解析ソフトにより計算することで、速度場の2次元情報を得る。測定対象は、トレーサーとなるものが存在していれば気体・液体を問わず適用可能である。

この高速度撮影カメラ・ビデオシステムはすべて(ただし4はとても重い)が可搬型となっている。すなわち、測定を機器分析分野で行うのではなく、これを借り出して各自の実験室で測定することが可能である。4のレーザー照明装置だけは重量と大きさの関係で、完全に自由に持ち運びできるとは限りませんので、研究室までの搬入がご心配な場合は、分野事務室でご確認下さい)。また、上記の機器のうち、2、5はそれぞれ単独使用するものであり、3と4は1または2のための附属装置である。

II) 時間分解蛍光分光光度計 (NAES) (機器分析室 5)



フォトルミネセンスは物質が高エネルギーの電磁波を照射されたときにみられる発光現象であり、この現象は照射停止後少なくとも（一般にナノ秒のオーダーの）少しの時間持続する。この過程における吸収と発光の異方性、減衰時間、波長は、励起状態および基底状態の電子構造に依存していて、これらは分子配向や周りの誘電率に対して非常に敏感である。従って、時間分解フォトルミネセンススペクトルは発光デバイスの電子移動過程の追跡に有効であるだけでなく、適当な蛍光プローブを用いることによって分子の動的性質や分子の周りの微視的環境に対する情報を得るのにも有効である。当分野のシステムは、堀場製作所製の NAES-700D である。以下の二つの光源が装備されている。

1) ナノ秒ランプ (NFL-700) : 200-700 nm の波長範囲で半値幅 2 ns のパルス（従ってこれより遅い発光現象の追跡可能）を周波数 8.5 kHz で発生させることができる。

2) 窒素-色素レーザー (NDL-100) : 337.1 nm および 360-700 nm の波長で半値幅約 700 および約 400 ps のパルス（従って、サブナノオーダーの現象追跡可能）を周波数 5-1000 Hz で発生させることができる。

これらによりサブナノ秒のフォトルミネセンスの寿命やナノ秒分解能の時間分解スペクトルの測定が可能である。またクライオスタット（Oxford Instruments 製, Optistat DN-VS cryostat および ITC502 temperature controller）も装備されており、77-500 K の温度範囲での測定が可能である。

9. Analytical Systems for Ultra-High Speed Phenomena

This system is useful to analyze various ultra-high-speed phenomena in nature, such as transfer process of a flash of lightning, destruction process of materials, formation process of turbulent flow, or in more micro-scale level, re-combination of an electron and a positive hole in semiconductors, etc., which are

observed *in situ* visually, thermally, or through photoluminescence processes in the time scale up to of the order of nano seconds. This system consists of two analytical systems, a high-speed camera and video system and a time-resolved photoluminescence spectrophotometer.

I) High-Speed Camera and Video Systems

1) Ultra-high-speed camera instrumentation: Ultramac standard set (Room 5, carrying out is possible)

A photographing speed of 2,000-20,000,000 flame per sec with an exposure time of 10 ns-20 μ s and an interflame distance of 40 ns-320 μ s is accomplished, and the time resolution is 0.5 ms to 50 ns. The camera lens is of Nikol F mount and the detector is a fluorescence sheet of 80 mm in diameter, which is transferred onto a black and white film of polaroid type.

2) High-speed video instrumentation: Kodak EktaPro HS-4540-2 (Room 5, carrying out is possible)

The maximum photographing speed in the full flame mode with 256x256 image elements is 4,500 flame per sec with a time resolution of 222 μ s, and when used in the divided flame mode with 64x64 image elements, the maximum speed is 40,500 flame per sec with a time resolution of 25 μ s. The total number of flames is 3,072, applicable to a phenomenon for 0.68 s, in the full flame mode, and 49,152 for 1.21 s in the divided flame mode. The black and white picture of each flame is recorded on a DRAM memory, which can be transformed and saved in Tiff format. Output type: GP-IB and NTSC. This camera can be used with Image intensifier (3) and Laser system (4) to capture high speed phenomena very clearly.

3) Intensified lens system (ILS): Imco (Room 5, carrying out is possible)

This instrument amplifies a very faint light to 100 to 10,000 times, and used with 1 or 2. The diameter of the lens is 40 mm. The gate time can be changed from 10 ns to 1.2 ms by 10 ns step, or to infinity.

4) Ultra-highly bright laser strobe: Copper Vapor Laser illuminator LS2-30 (Oxford Lasers Inc.) (Room 5, carrying out is possible*)

This is a very bright light source, which can generate a light beam of 25 mm in diameter and as a 10 kHz sequential pulse of 20-30 ns width at a wavelength of 570.6/578.2 nm. This is used with 1 or 2, and the generation of the light can be matched to the timing of photographing by using an external trigger signal. This system is also capable of 50 kHz burst mode with external circuits.

* Caution: the laser is very heavy (about 250 kg) and very large (about 150 cm in length).

5) Analytical system for thermal vision image: Nikon Thermal Vision Laird 3ASH (Room 5, carrying out is possible)

This measures the temperature distribution of materials as a thermal vision image and analyzes. The detector is a PtSi Schottky type Infrared-Charge Coupled Device (IR-CCD), which can detect an electromagnetic wave of a wave length of 3-5 μ m, and thus the observable temperature range is — 20-190/150-500/400-2000 °C, and the photographing speed is 60 frame per sec. The total number of image elements is 410,000 (H811xV508). The type oh lens: F1.2, f45mm, where F is inversely proportional to the

brightness of the lens and f is the focus distance. The minimum camera distance is 0.5 m. Output type: NTSC, RS232C, and Nikon special digital connector.

6) PIV(Particle Image Velocimetry) System (Room 5, carrying out is possible)

The PIV system, which consists of a double-pulsated Nd:YAG laser, a cross-correlation camera and analysis software, can obtain the velocity information of the flowfield with high temporal and spatial resolution. The camera has about 1000 x 1000 pixels and it can record two images that apart very short time (>2 micro-seconds) at the frequency of max 15Hz. The Nd:YAG laser has 2 flush lamps and work each lamp at arbitrary timing with synchronized with the camera. The user obtains the 2-D velocity profile by calculating the cross-correlation of the recorded images with the analysis software. This system can be applied to the any gaseous and /or liquid flowfield if there are trace particles in it.

II) Time-Resolved Photoluminescence Spectrophotometer (NAES) (Room 5)

Photoluminescence is the emission of light when a substance is illuminated with high-energy electromagnetic radiation and which persists, for short times (usually of the order of ns) at least, after the source of illumination is removed. The anisotropy, decay time, and wavelength of absorption and emission during the process strongly depend on the electronic structure of excited and ground states, which are very sensitive to the molecular orientation and the dielectric constant of the environment in the substance. Therefore, time-resolved photoluminescence spectroscopy is not only useful to follow the electron transfer process in an emission device, but also obtain information on the molecular dynamics and micro-environment, using an appropriate fluorescence probe. Horiba NAES-700D is settled in the Center. It is equipped with two incident light sources;

1) Nano second lamp (NFL-700), which can generate 8.5 kHz sequential pulse of below 2 ns half width, at a wave length of 200-700 nm;

2) Nitrogen-dye laser (NDL-100), which can generate 5-1000 Hz sequential pulse of about 700 or 400 ps half width, at a wave length of 337.1 nm and 360-700 nm, to follow processes of the order of subnano seconds.

It is possible to measure the time-resolved spectrum in nano-second order. A Cryostat system (Oxford instruments, Optistat DN-VS cryostat and ITC502 temperature controller), which enables the measurements at the temperature range of 77-500 K, is also equipped.

10. 画像処理システム (機器分析室5)



当分野にはカラーデジタルプリンターとして、フジ ピクトグラフィ 4000 が設置されている。講演等のカラーOHPの作製に便利である。電子顕微鏡写真もエプソン GT-9000 イメージスキャナで画像を取り込めば印刷可能である。コンピュータは Hewlett-Packard Vectra VE (Windows 95, DOS/V) である。

10. Image Processing System (Room 5)

A Fujifilm Pictography 4000 is a color digital printer with very high resolution. It is very useful for preparing color OHP sheets for the presentations with high resolution. The SEM photos can also be easily transferred into the computer via an EPSON GT-9000 image scanner. The images can be then decorated with an Adobe Photoshop software. A DOS/V Hewlett-Packard Vectra VE personal computer (OS: Windows 95) is used for the processing.

1 1. 分光光度計 (紫外可視・赤外)

I) 紫外可視分光光度計 (機器分析室 5)



物質による紫外及び可視領域 (約 200-700 nm) の光の吸収はその分子内の電子構造に依存しており、電子が基底状態における軌道から高いエネルギーの軌道へ遷移することによりおこる。例として、遷移金属化合物における $d-d$ 遷移や二重結合を有する有機化合物の $\pi-\pi^*$ があげられる。そのため、紫外可視吸収スペクトルからそのような化合物の同定や定量が、さらには未知化合物の電子状態の検討が可能である。

当分野には日立 4000U 型自記分光光度計が設置されている。この装置は通常吸収スペクトルの測定以外に反射スペクトルの測定もできるように設計されている。

II) 赤外分光光度計 (機器分析室 5)

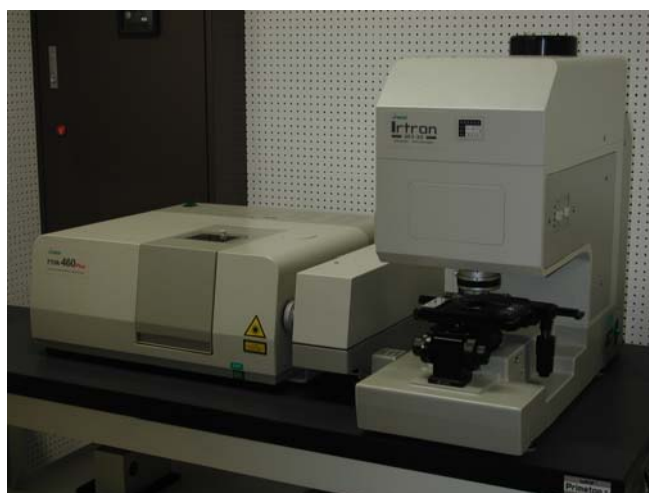
物質による赤外線 (約 $5000\sim 300\text{ cm}^{-1}$) の吸収はその分子の振動構造に依存しているが、1 個の振動エネルギーの変化に伴って多数の回転エネルギー変化が起こるので、振動スペクトルは振動吸収“帯”として現れる。吸収の振動数あるいは波長は、振動部分の換算質量、化学結合の力の定数および原子の幾何学的配置に依存する。したがって、赤外スペクトルから分子構造を解析することができる。

1) 透過型分光計



当分野にはパーキンエルマー システム 2000 型が設置されている。この機器は、マイケルソン型干渉計を用いたフーリエ変換型である。このタイプの装置は、干渉計の制御にレーザー光を、またフーリエ変換という数学的操作を用いることにより高分解能、高い波数確度、高感度が実現でき、スペクトルの積算測定や高速測定が可能となり、またスペクトルの数学的な処理（加減乗除、微分積分など）が容易に行える。また HATR（水平型内部多重反射測定装置）の使用により、従来の赤外分光光度計では測定が難しかった水溶液、ペースト等についてもスペクトルを得ることができる。

2) 顕微・反射型分光計



ナノ材料科学の目覚ましい進歩とともに、極微小領域における新しい表面分析技術はますます重要となっている。材料解析のための分光分析法として理想的なものは、材料の化学組成、その三次元的分布状態及び動的過程の三種の情報である。フーリエ変換顕微赤外分光法は、振動分光法が持つ高い分子識別能と空間分解能を合わせ持つ分析方法であり、材料の構造、分子間の相互作用、化学組成などの情報を得ることができる。

今回導入した日本分光（株）製 FT-IR-460 Plus/IRT-30-16 フーリエ変換型顕微赤外分光システムは、微小、微量サンプルだけでなく、従来マクロ分析されていたサンプルも顕微鏡を使用することによってさらに容易に測定できる。そのことによって測定の応用範囲を広げている。例えば、数十 μm 程度の微小・微量サンプル、あるいは不均一試料中の特定部位の非破壊測定が可能であ

るので、新素材、新しい微細デバイスの表面分析に威力を発揮できる。さらに、本システムは電場ATR（全反射）ユニットを備えることにより、微小反応場におけるリアルタイムでの計測が可能で、それにより導電性ポリマーの重合過程、タンパク質結晶の成長メカニズム及び微小電極上での電気化学反応などの動的な解析が可能になる。このシステムはコンピュータのCRT上でサンプルの測定部位を確認できるCCDカメラシステムが内蔵され、マウス操作によりアパーチャの開口面積や角度を自由に制御できるなどの特徴を有しており、初心者でも容易に測定を行える。赤外顕微鏡ユニットIRT-30は透過、反射の測定モードでの測定が可能で、特に透過性の低い金属や無機焼結体などの試料あるいは微量成分の検出に適している。また、試料ステージを1次元あるいは2次元的に駆動させ、多点のスペクトルを測定することによって、特定官能基の分布を捕らえることができる。

本システムのOSは、Windows2000を採用しており、優れた操作性を示すとともに、測定及び解析用ソフトウェアも既にセンターに導入した他の機種との互換性があるので、ユーザーにとって違和感なく使用できると思われる。

3) プローブ式分光計



当分野にはメトラートレド製 ReactIR 4000 が設置されている。このシステムは棒状のプローブ（ $\phi 6\text{mm}$ ）を溶液中に直接差込んで赤外吸収スペクトルを測定することが可能であり、連続的な測定により実際の反応条件における分子のリアルタイムな動的化学変化を定量的に可視化してくれる。例えば、化学反応中にのみ存在する微量の反応中間体の同定でき、原料の消失速度、生成物の生成速度をピーク強度の変化から定量的に観察することができるため、化学反応機構、次数の解析に多いに役立つ。プローブ部の材質は化学的に極めて安定なダイヤモンド結晶と耐腐食性のハステロイであるため、ダイヤモンドの赤外吸収帯 $2200\text{--}1900\text{cm}^{-1}$ 付近の測定は原理的に制限されてしまうが、温度範囲- $80\text{--}120^\circ\text{C}$ 、圧力範囲 $0\text{--}7$ 気圧、pH 範囲 $1\text{--}14$ と極めて幅広い範囲の条件で測定できる。

4) 顕微・接触型分光計



IlluminatIR は顕微 FT-IR の一種であり、12~100 μm の微小・微量サンプルや不均一試料中の特定部位の非破壊測定が可能です。この装置はオリンパス社製の一般的な光学顕微鏡に IR 測定ユニットと CCD カメラを追加しただけであり、操作方法が理解しやすいのが特徴です。この装置も接触式のダイヤモンド ATR センサーで測定するため、赤外反射板などの特殊なステージは必要ありません（通常の反射測定モードもあります）。また、測定部はダイヤモンドを通して直接目視することができるため正確な位置情報が得られ、またその映像は CCD カメラによりデジタルデータとして保存もできます。WindowsXP 上で動作する簡単なオペレーティングソフトウェアで操作できますので、初心者でもすぐに使いこなすことができます。

11. Spectrophotometer (UV-Vis and IR)

I) UV-visible Spectrophotometer (Room 5)

Absorption of the ultraviolet (UV) and visible (Vis) light with a wavelength of 200-700 nm by a given molecule is dependent on its electronic structure. In other words, the origin of such absorption is a transition of electron in the ground state level to an upper level, and typical examples are the d-d transitions in the transition metal compounds and π - π^* transitions in organic compounds with double bonds. Therefore,

UV-vis absorption spectroscopy is used for identification and quantitative analysis of such types of compounds, and sometimes, for getting information on the electronic structure of unknown compounds.

This Center has a Hitachi 4000U UV-Vis spectrophotometer (in Room 5). Both transmission and reflection modes are available.

II) Infrared Spectrophotometer (Room 5)

1) Transmission Spectrophotometer

Absorption of light in the infrared (IR) region ($400\text{-}5000\text{ cm}^{-1}$) is dependent on the vibrational structure of a molecule. That is, the absorption is due to vibrational transitions accompanied by a number of rotational energy changes, and so, is observed as a vibrational-rotational “band”. The frequency or wave length of the absorption is closely connected with the mass, force constant, and geometry of the vibrational unit of the molecule. Therefore, IR spectra are useful for the structural analysis of the molecule.

The Center has a Perkin-Elmer System 2000 spectrometer (in Room 1), which is a Fourier Transform (FT) type using a modified Michelson interferometer. FT method and a laser beam system provide more precise and more accurate for the determination of the wavelengths of IR absorption peaks with higher sensitivity, compared to the measurements with a previous diffraction-grating type spectrometer. It is also possible to accumulate the spectral signal and perform time-resolved measurements. Mathematical treatments for the spectra, such as addition, subtraction, multiplication, division, integration, etc. are easily carried out. Furthermore, IR spectra of aqueous solutions are also available by using a HATR (horizontal attenuated total reflectance) accessory.

2) Microscope, reflection mode Spectrometer

In remarkable progress of the nano-scope material science, a new surface analysis technology in a minute domain is becoming very important.

The ideal spectroscopic analysis method for materials would require three sorts of information about chemical composition of materials, its three dimensional-distribution state, and the dynamic process.

Fourier transform infrared microscopic analytical method shows the high discernment ability and the space resolution for molecules which are the characteristics of vibrational spectroscopy. This method would provide information for the structure of material, an interaction between molecules, and the chemical compositions.

Fourier-transform infrared microscopic analytic system, FT-IR-460 Plus/IRT-30-16 (JASCO Inc.), has been introduced recently in our institution, and this system can be used to measure easily not only a very-small size and amount of samples but also the sample by which the macro analysis was carried out with conventional microscopy. Thus, it has extended the application range of measurement

For example, since non-destroying measurement of the specific small part in about dozens of micrometers or an uneven sample is possible, the power can be demonstrated to surface analysis of a new material and a new small device.

Furthermore, measurement on the real time in a minute reaction place is possible for this system by having an electric field ATR (attenuated total reflectance) unit, and, thereby, a dynamical analysis becomes possible for the polymerization process of conductive polymers, the growth mechanism of protein crystals, the electrochemical reaction on a minute electrode and so on.

The CCD camera system, by which we can check the measurement part of a sample on CRT of a computer, is built in, and this system has the feature that the opening area of aperture and an angle are freely controllable by mouse operation etc., so a beginner can also use easily. Measurement in a transmission and reflection mode is possible for infrared microscope unit IRT-30, and they are suitable for detection of samples, especially such as a low-light-transmission metal and an inorganic sintering object, or a very-small-quantity ingredient. Moreover, the distribution of a specific functional group can be measured with moving the sample stage one- or two-dimensionally and measuring the spectrum of many points.

Since the software for measurement and analysis is also compatible with other models already introduced into the center on the OS of Windows 2000, and thus a user can use this system without sense of incongruity.

3) Probe type Spectrometer

The Center has a Mettler Toledo ReactIR 4000 spectrometer (in Room 5). The system is possible to measure the IR spectrum through direct insertion of the stick-type of probe ($\phi 6$ mm) into a reaction solution, and using a continuous measurement provides a real-time, dynamic picture of quantitative chemistry under actual reaction conditions. For example, the trace of intermediates which are only exist under the reaction, can be identified, and the rate of disappearance of the substrates and appearance of the products can be observed quantitatively by the change of the peak intensity, therefore, those results help to solve the reaction mechanism and/or to analyze the reaction order. The probe is made from the chemically stable materials such as hastelloy and diamond, thus, although the observation around $2000\text{-}1900\text{ cm}^{-1}$, which is the area of IR absorption of diamond, is limited in principle, it is possible to measure within the extremely wide range conditions such as the range of temperature -80 to $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, pressure 0 to 7 atm , and pH 1 to 14 .

4) Illuminat IR

(Microscopic attenuated total reflectance (ATR) -Fourier transformed infrared spectroscopy (FTIR), developed by SensIR Co., U.S.A.)

IlluminatIR is a microscopic infrared spectroscopy, measuring small amount and tiny ($12 \sim 100\text{ }\mu\text{m}$) samples even in heterogeneous biological tissues non-destructively. This instrument is attached to ordinary manual light microscope (Olympus Co., Japan) with infrared spectroscopic measurement unit and CCD camera, so you may realize easily how to handle the microscope and FTIR instrument. This FTIR instrument has ATR probe with a thin diamond disk to attach to the sample, and also infrared reflection measurement device. The sample can be directly observed in the shape and texture by CCD camera and simultaneously its infrared spectra. The picture of sample and infrared spectra can be stored as a digital data. The IR measurement operation is controlled by a personal computer on Windows XP OS. You may need liquid nitrogen for IR detector.



分子が鏡に映った鏡像（対掌体）と重ね合わせることができない立体配置をもつとき、その性質をキラリティーといい、その分子をキラルな分子という。この場合、この分子とその対掌体は光学異性体対をなし、一方の立体配置が*R*配置ならば、もう一方の配置は*S*配置と呼ばれる。生体物質では、キラリティーをもつ立体配置の一方のみが実現しており、それらを構成する分子鎖が立体的にうまく折り畳まれた状態（高次構造）においてそれらの分子の固有の機能が発現する。代表的な例は、アミノ酸、ホルモン、酵素、タンパク質、核酸、糖類などに見られる。したがって、生体分子の高次構造の解明においてはこれら対掌体のうちのいずれが存在するかを決定すること（絶対構造の決定）は重要である。キラルな分子は、左回り円偏光と右回り円偏光を異なった強度で吸収する。この性質を円偏光二色性（optical circular dichroism [CD]）という。左回り円偏光と右回り円偏光に対する吸光度の差を波長に対してプロットしたものが CD スペクトルであるが、これはその分子の絶対配置に固有のパターンを示し、従って、得られた CD スペクトルを絶対構造既知のスペクトルと比較検討することにより、未知物質の絶対配置の決定が可能となる。平成 14 年 3 月に当分野に日本分光 J-820 円二色性分散計が更新設置された。

【主な仕様】

光源	: 450 W Xe ランプ（水冷方式）
波長測定範囲	: 163～1100nm
波長精度	: 163～180nm : ±0.2nm ; 180～250nm : ±0.1nm ; 250～500nm : ±0.3nm; 500～800nm : ±0.8nm ; 800～1100nm : ±2nm
波長走査	: 1～ 10000nm/min
CD スケール	: ±10mdeg ; ±200mdeg ; ±200mdeg
入力チャンネル	: 内部入力チャンネル数 : 2 ; 外部入力チャンネル数 : 2
データ処理	: スペクトル表示、重ね書き、四則演算、差スペクトル、ベースライン補正、微分、ピーク高さ・面積・半値幅算出、スムージング、拡大縮小、ピーク検出、データ変換（JCAMP-DX, テキスト形式）、印刷レイアウト機能（JASCO Canvas）等。
その他	: CD と UV スペクトルの同時測定可能 ; ペルチェ式温度コントローラ装

備

12. Circular Dichroic Polarimeter (Room 5)

A chiral molecule is a molecule that cannot be superimposed on its mirror image, where both molecules constitute an optical isomeric pair, and if one has *S*-configuration, the other has *R*-configuration. In natural products, only one type of configurations is present in each chiral center and the characteristic function arises from its own spatial structural arrangement. Many such examples are found in amino acids, hormones, enzymes, proteins, nucleic acids, sugars, etc. Therefore, it is very important to determine which optical isomer is present in a biomolecule (i.e., determination of the absolute configuration of the optical isomer). A chiral molecule absorbs left- and right-circularly polarized radiation with different intensities (I_L and I_R), and such property is called optical circular dichroism (CD). The CD spectrum itself is a record of the difference in intensity ($I_L - I_R$) against wavelength and shows a pattern inherent of the absolute configuration present in a biomolecule and hence, can be used to determine the absolute configuration of optical isomers in unknown compounds. A JASCO J-820 CD Polarimeter was installed in the center on March, 2002.

Specifications:

Light source	: 450 W Xe arc lamp (water cooled)
Wavelength range	: 163~1100nm
Wavelength accuracy	: 163~180 nm :±0.2nm ; 180~250 nm :±0.1 nm ; 250~500 nm: ±0.3 nm; 500~800nm : ±0.8nm; 800~1100nm: ±2 nm
Scan speed	: 1~ 10000 nm/min
CD full scale	: ±10mdeg / ±200mdeg / ±200mdeg
Input channels	: 2 internal plus 2 external signals can be acquired simultaneously
Data processing system	: Display and overlay the spectra, data file arithmetic operations, derivatives, peak detection and processing, smoothing, baseline correction, data file conversion (JCAMP-DX,ASC format), printing layout etc.
Others	: CD and UV spectra can be measured simultaneously.

13. ストップフロー分光光度計 (機器分析室5)



化学反応は一般に非常に速い過程であることが多く、そのような反応のメカニズムの解明にはストップフロー法や緩和法が用いられる。ストップフロー法は、ピストンを素早く引いた後止めることで、2種の溶液を能率よく混合した後、流れをせき止め、測定セル内で進行する反応を、例えば吸収スペクトルの時間変化で追跡し、反応速度定数、反応中間体の生成や消失の速度定数等を求める方法である。これに対して、観測セル内の平衡にある反応系溶液に対してその温度を急速に上昇させる温度ジャンプなどによってその平衡を乱し、その後反応系が新しい平衡に向かって移行する過程を追跡するのが緩和法である。この方法では、緩和時間に関する情報が得られ、別の実験で求めた平衡定数の情報と組み合わせることにより反応速度定数を知ることができる。

当分野には大塚電子製 RA-401 ストップフロー分光光度計が設置されている。上述の生体分子高次構造の決定や生体系の化学反応メカニズムの解明以外にも、たとえば、コレステリック液晶やスメクチックC*液晶を発現する分子（これらはキラルな分子である）の立体配置の決定、あるいはまた酸塩基反応、酸化還元反応、遷移金属錯体の形成反応、有機化学反応、触媒反応といった種々の化学反応の解析にも十分に役立つものである。

【仕様】：

試料の形態	：	液体のみ
測定波長域	：	800-200 nm
反応速度	：	0.1 ms-30 ms、7段切換
温度制御範囲	：	-20°C から約 95°C まで

13. Stopped-Flow Spectrophotometer (Room 5)

Chemical reactions in bio-systems are usually very fast. The stopped-flow technique is used in the study of such fast reactions. In this technique, solutions of the reactants are impelled into a mixing chamber as a piston is withdrawn suddenly to a stop. The composition in the chamber is then monitored, for example, by measuring the change of absorption spectra with time. Another method is the relaxation method: When the chemical reaction system which is initially in an equilibrium state is perturbed, such as by a temperature

jump, a sudden change to a higher temperature and the composition relaxes to the new equilibrium, which will give information about the relaxation times. In conjunction with information about the equilibrium constants, we can know the rate constants also.

The center has an Otsuka Electronics RA-401 stopped-flow spectrophotometer. This system is useful for the above-mentioned studies, and can be used also in other research fields, for example, conformational analyses of liquid-crystalline molecules showing cholesteric/smectic C* phases, analyses of various chemical reactions such as acid-base, oxidation-reduction, complex formation, organic, and catalytic processes, etc.

Specifications:

Sample	: liquid only
Range of wavelength	: 800-200 nm
Range of reaction rate	: 0.1 ms to 30 ms, 7 steps
Range of temperature	: -20 °C to c.a. 95 °C

1 4. 有機微量元素分析装置 (教員実験室)



有機物は完全に燃焼分解すると、 H_2O 、 CO_2 、 N_2 ガスになる。元素分析装置 CHN コーダーは、試料を完全燃焼分解し、 H_2O 、 CO_2 、 N_2 ガスをそれぞれ熱伝導度検出器で定量し、試料の構成元素 C・H・N 量を測定するものである。その分析結果によって、化合物の純度、組成などを求め、化合物の同定を行う。微量元素分析は化学、医学、薬学及び農学などの方面で広く利用されている。

当分野は平成 1 2 年度教育研究改革・改善経費にてヤナコ分析工業(株)製 CHN コーダー MT-6 元素分析装置と酸素分析キットを導入した。装置の制御及びデータ処理はコンピュータにより容易に行われ、分析データは Word や Excel などへの貼り付けが可能である。

【仕 様】

測定元素	: 炭素, 水素, 窒素, または酸素 (酸素分析キット装備)
測定範囲	: 炭素: 3~2600 µg; 水素: 0.5~400 µg; 窒素: 1~1000µg; 酸素: 50~1000µg
測定精度	: 絶対誤差 0.3%以内
試料量	: 通常 2 mg 前後 微量はかりにて秤量
分析能力	: 5~10 回/時, オートサンプラーにより 20 検体の連続分析が可能である
安定時間	: スイッチオンから約 90 分で分析可能

14. Elemental Analyzer (Instructor laboratory)

Determining the Carbon, Hydrogen, Nitrogen and Oxygen content of unknowns is one of the most basic and essential needs for any chemist. The analytical method of CHN Corder is based on the complete and instantaneous oxidation of the organic sample by "flash combustion" which converts all organic and inorganic substances into combustion products. The resulting combustion gases (H₂O, CO₂, N₂) are then detected by a thermal conductivity detector which gives an output signal proportional to the concentration of the individual components of the mixture. Elemental analysis determines the amount (typically a weight percent) of an element in a compound, and therefore is particularly useful in determining the elemental composition, the purity and the empirical formula of the unknown compounds. This method is an essential aspect of chemical characterization in natural products, materials science, organic and inorganic synthesis, pharmaceutical products, etc.

With the aid of the Expenses for Improvement of Education and Research in 2001, the center installed a Yanaco CHN CORDER MT-6 Elemental analyzer with an oxygen determination kit. The instrument controlling and the data processing are performed effortlessly on a Windows 98 platform. Analytical data can be easily handled with MS-WORD or Excel. The technical specifications of the Yanaco CHN CORDER MT-6 are as follows:

Specifications

Elements	: C, H, N, S and/or O (with oxygen determination kit)
Measuring range	: C: 3~2600 µg; H: 0.5~400 µg; N: 1~1000 µg; O: 50~1000 µg
Accuracy	: < 0.3% absolute
Sample size	: 2 mg (weighed with a Sartorius microbalance)
Analysis capacity	: 5 ~ 10 times / hour; 20 samples can be continuously determined with an autosampler.
Stable time	: 90 min. after switching on.

15. 顕微レーザーラマン分光システム (教官実験室)



レーザーラマン分光法は最も汎用性のある分光分析法の一つとして利用できる。この分光法では、照射されたレーザー光と物質との相互作用により散乱されるラマン光を測定することにより、化合物の分子種、原子団の種類、結合結晶構造、分子の配向特性などの情報が得られる。ラマン分光法は、赤外など他の分光法に比べて、サンプリングが容易、固体、液体、気体などを問わずに非破壊分析できる、または *in-situ* の分析ができるなどの特長を有する。そのため、半導体、ナノ材料、機能性有機高分子の構造解析に不可欠な手段となっている。特に最近、金属、半導体ナノ粒子の表面プラズモン現象を利用した表面増感ラマンでは、シングル DNA 分子の検出も可能となり、DNA、タンパク質などの生体分子の機能発現メカニズムに関する研究にも威力を発揮している。従って、レーザーラマン分光技術は、ナノ材料科学と遺伝子工学の双方に有用である。

今度当分野に導入したのは、日本分光（株）製 NRS-1000 シリーズ高感度・小型顕微ラマンシステムである。装置の特徴として以下の5つを挙げることができる。① 励起レーザー波長は 532 nm で、安定的に使用できるように空冷、100 V の電源を使用されている。② レーザー光に対する安全対策としてクラス I (JIS 規格) 相当でインターロックシステムに対応している。③ 高感度冷却型 CCD 検出器が搭載されており、532 nm 励起でラマンシフト値は $100\sim 8000\text{ cm}^{-1}$ の範囲で測定可能である。④ 試料室は、マイクロ（後方散乱）とマクロ（擬似後方散乱）の測定に両方対応でき、サンプルを設置したら、切替で両方の測定ができる。⑤ 内蔵 CCD とビデオキャプチャーにより試料の観察、レーザースポット、アパーチャ像を CRT モニタ上に表示することができ、共焦点光学系により最小 $1\mu\text{m}$ までの試料を測定することができる。

本システムは、コンピュータは Windows OS で制御され、また、真空、高圧などを必要とせず、マイクロからマクロ分析まで対応できるなどの特徴がある。この装置によって、今日最も必要とされる有機機能性材料、医薬、生体試料、半導体、環境試料などの分析や構造解析に関わる教育・研究を一層支援することができる。

15. Laser Raman micro-spectroscopy (Instructor laboratory)

A Laser Raman spectroscopy can be used as a flexible spectroscopic-analysis method. By

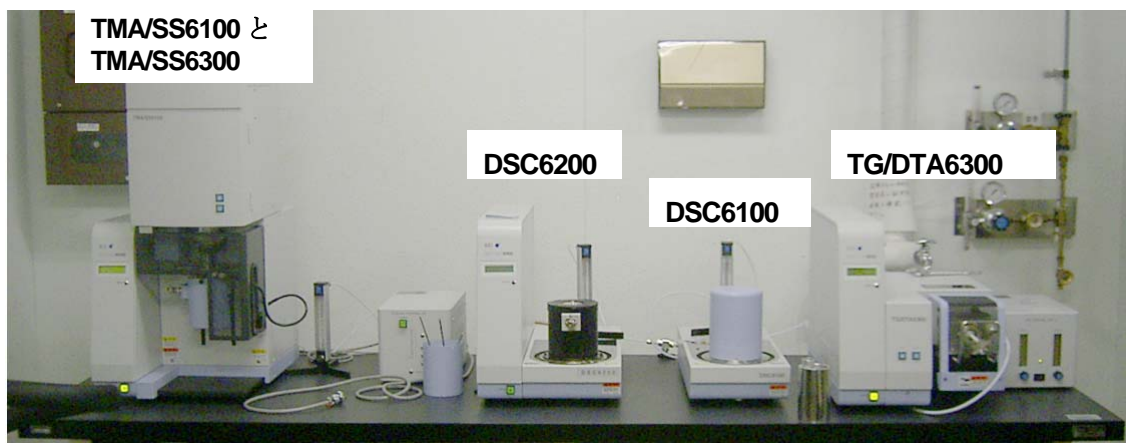
this spectroscopic method, information, such as a molecular species of a compound, a kind of atomic cluster, a binding-crystal structure and a orientation character of a molecule, is acquired by measuring the Raman scatters originated from the interaction of the laser light and the substance which is irradiated. Compared with other spectroscopic methods, such as infrared spectroscopy, the Raman spectroscopic method can carry out non-destructive analysis, with easy sampling for materials in solid, liquid, or gas forms, and moreover an *in-situ* analysis can be performed. Therefore, it is a means indispensable to the structural analysis of a semiconductor, nano material, and a functional organic polymers. Especially, by using surface enhancement of Raman scatters (surface plasmonic phenomenon) for a metal and semiconductor nano particle, the detection of a single DNA molecule is also attained, and it is proved recently to be powerful to the research on the functional expression mechanism of biomolecules, such as DNA and proteins. Therefore, the laser Raman technique is useful to both of nano material science and gene engineering.

Introduced into the center recently is a system of high sensitive micro-spectroscopy of Raman scatters (JASCO, NRS-1000 series). Following five points can be mentioned as a feature of the equipment. (1) Excitation laser wavelength is 532 nm and is having the power supply of air cooling at 100 V used stably. (2) It is equivalent to Class I (JIS standard) safety for laser light and corresponds to the interlock system. (3) The high sensitive cooling CCD detection system is used, and a Raman shift value can be measured in 100~8000 cm^{-1} by 532 nm excitation. (4) In the sample chamber, it is used under modes of micro (back-dispersion) and macro (pseud-back-dispersion), and a sample is measured in both modes in a change. (5) Observation of a sample, laser spot, and an aperture image can be displayed on a CRT monitor with the built-in CCD and a video capture, and the sample with a minimum of 1 micrometer size can be measured by the confocal optical system.

A computer is controlled by Windows OS and this system does not need a vacuum, high pressure, etc., and it has the feature responding to a micro and macro analysis. The education and research in connection with the analyses of organic functional materials, medical and pharmacological samples, biomaterials, semiconductors, environmental samples, etc. may be well supported with this equipment.

16. 熱分析システム (DSC, TMA, TG/DTA) (機器分析室1)

熱分析は、温度変化にともなう物質・材料の構造変化を調べる方法である。当センターには、①熱の出入りを検出する示差走査熱量計 (DSC)、②重量変化を検出する熱重量・示差熱同時測定装置 (TG/DTA)、③硬さや熱膨張、歪みを測定する熱・応力・歪測定装置 (熱機械分析装置; TMA) からなる熱分析システム EXSTAR-6000 (エスアイアイ・ナノテクノロジー製) が設置されている。



このシステムの測定対象は、有機物か無機物であるかを問わず、低分子化合物はもとより高分子材料や医薬品など、あらゆる分野の化合物・材料をカバーしている。本システムは、化合物や材料のさまざまな熱現象（融解、ガラス転移、結晶化、硬化や重合等の反応、昇華・蒸発、熱分解・脱水、熱膨張・熱収縮、熱履歴など）の解明といった基礎研究における利用はもとより、新規開発材料の熱特性の評価、生産部門での品質管理まで、幅広い研究・開発を支援。

以下に、各測定モードの使用をまとめる。

1) エスアイアイ・ナノテクノロジー DSC6200

温度範囲：-150～725 °C, 感度：1.6 μ W。500 °C までの通常測定では、アルミニウム製試料容器を使用。固体以外に液体も測定可能で、試料量は 5-10 mg。試料容器をクリンプあるいはシーリングするのは、ボタン操作だけで可能な電動サンプルシーラ（左の写真）で行う。温度変化は全自動ガス冷却ユニットによりコンピュータ制御。

2) エスアイアイ・ナノテクノロジー DSC6100

温度範囲：-150～500 °C, 感度：0.2 μ W。生体分野におけるタンパク質溶液等の高感度測定用。冷却は液体窒素溜めクーリングカンを使用。DSC6200 と DSC6100 は共通のベースユニット（コントロールユニット）を使用。炉体とセンサーのみが別使用。

3) エスアイアイ・ナノテクノロジー TG/DTA6300

水平差動方式, 測定範囲：室温から 1500 °C, 感度：0.2 μ g。試料量は 10 mg 程度。実際の測定温度範囲に応じて、アルミニウム製、白金製、アルミナ製試料容器を使用。

4) エスアイアイ・ナノテクノロジー TMA/SS6100

温度範囲：-150～600 °C

5) エスアイアイ・ナノテクノロジー TMA/SS6300

温度範囲：室温～1500 °C

TMA/SS6100 と TMA/SS6300 は共通の測定ユニットを使用。炉体とプローブのみが別。石英製（1000 °C まで）およびアルミナ製膨張圧縮、針入、および引っ張り用プローブを常備。最大試

料形状は 10 φ × 25 mm、TMA 範囲は ± 5 mm。

16. Thermal Analysis (DSC/TG-DTA/TMA)

Thermal analyses are the methods detecting structural changes of materials with temperature variation. The Center has a comprehensive thermal analytical measurement system (SSI EXSTAR-6000 series) including two differential scanning calorimeters (DSC) which detect heat release/absorption of the examined sample, a thermal gravimetric and differential thermal analyzer (TG/DTA) which measures weight change of the sample with time at a constant temperature or with temperature raising, and two thermal mechanical analyzers (TMA) which record thermal changes in dimension, hardness, or some mechanical property.

The measurement system is applied to all types of solid or liquid compounds/materials both organic and inorganic, including low-molecular mass compounds, polymeric materials and medical products. The system is useful in elemental researches in the field of chemical and bio-materials when examining various thermal phenomenon such melting, glass transition, crystallization, solidification/polymerization, sublimation/vaporization, thermal degradation/dehydration, thermal expansion/contraction, thermal hysteresis behaviors etc.; in thermal characterization of newly synthesized materials; and in product control in the daily production.

Each measurement mode is summarized as follows:

1) **SSI DSC 6200:**

Temperature range: from -150 °C to 725 °C, sensitivity: 1.6 μ W.

For measurements up to 500 °C, usually, aluminum sample pans are used and samples in both solid and liquid are packed into them by using a useful electronic sample sealer. Temperature is computer-controlled with an automatic controlled gas-supplying unit.

2) **SSI DSC6100:**

Temperature range: from -150 °C to 500 °C, sensitivity: 0.2 μ W.

This unit is especially useful for high precision calorimetry of, for example, protein solutions in the biomaterial field, usually only on heating, but measurements on cooling are possible by using a cooling can. A common base unit (control unit) is used for both DSC6200 and DSC6100 modes and the furnace and sensor is different.

3) **SSI TG/DTA6300:**

Vertical type balance method is employed. Temperature range: from room temperature to 1,500 °C, sensitivity: 0.2 μ g. Sample amount is usually about 10 mg. Depending on the actual temperature range recorded, sample pans made of aluminum, platinum, or alumina are used.

4) SSI TMA/SS6100:

for measurements from -150 °C to 600 °C

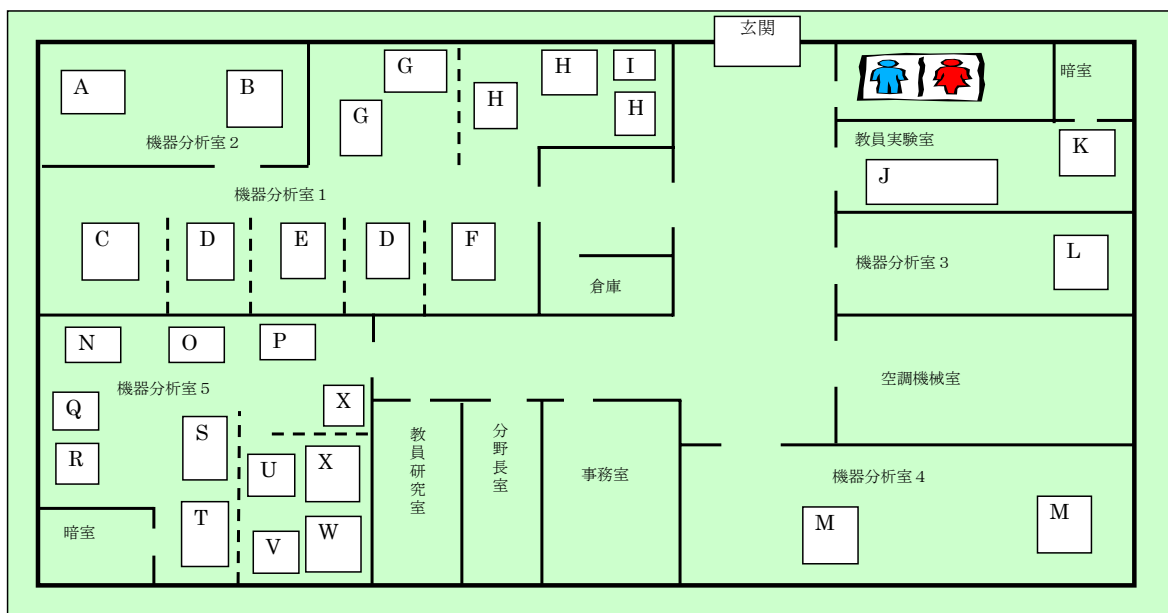
5) SSI TMA/SS6300:

for measurements from room temperature to 1500 °C

Both modes use a common measurement unit but with different furnaces. Three types of probes (for expansion/compression, needle-in, and tensile modes) made of quartz (for measurements up to 1000 °C) or of alumina are available. Maximum sample dimension is 10 mm in diameter and 25 mm in length and the TMA range is ± 5 mm.

機器配置図

機器名	メーカー・型番	場所
電子スピン共鳴装置 (ESR)	日本電子 JES-FA100	A
ガラスナイフ作製機	三慶科学メッサーC	
〃	ライカ ガラスナイフメーカー EM	
超ミクロトーム	〃 ULTRACUT-UCT	
実体顕微鏡	ニコン SMZ	B
走査型プローブ顕微鏡システム (SPM)	セイコー SPI3800	
透過型電子顕微鏡 (TEM)	日立 H-8100	C
X線マイクロアナライザー (EDX)	KEVEX Analyst 8000	
走査型電子顕微鏡 (FE-SEM)	日立 S-4300	D
エネルギー分散型X線分析装置	堀場 EX-220	
デュアルイオンミリング装置	ガタン 600N型	E
ディンプルグラインダー	ガタン 656N型	
臨界点乾燥装置	日立 HCP-2	
イオンスプッター	日立 E-102,E-201	
真空蒸着装置	日立 HUS-5GB	
フリーズレプリカ装置	日立 HFZ-1	
走査型電子顕微鏡 (N-SEM)	日立 S-3000N	
熱分析システム(DSC, TG/DTA, TMA)	セイコー EXSTAR6000	F
誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP-AES)	日本電子 リーマン PS-1000UV	G
	日立 P-4010	
質量分析装置 (MS)	日本電子 JMS-700	H
	日本電子 JMS-AMSUN200 (K-9)	
	日本電子 GCmate II	
液体クロマトグラフ	アジレント MS-5201ILC	I
有機微量元素分析装置 (CHNO)	Yanako CHNコーダー MT-6 オートサンプラー MTA-620	J
顕微レーザーラマン分光システム	日本分光 NRS-1000	K
超伝導高分解能フーリエ変換	日本電子 JMN ECA-500	L
核磁気共鳴装置 (FT-NMR)	バリアン UNITY INOVA500	M
	バリアン UNITY INOVA400	
円二色性分散計(CD)	日本分光 J-820P	N
フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR)	パーキンエルマー 2000	O
顕微フーリエ変換赤外分光光度計 (顕微IR)	日本分光 460Plus	P
X線光電子分析装置 (ESCA, XPS)	島津 ESCA-3400	Q
紫外可視分光光度計 (UV-Vis)	日立 U-4000S	R
ストップフロー分光光度計 (SF)	大塚電子 RA-401	S
時間分解蛍光分光光度計 (NAES)	堀場 NAES-700D	T
画像処理システム	フジ ピクトロ4000	U
プローブ式分光計	ASI Applied Systems社 ReactIR 4100F-GU	V
顕微・接触型分光計	センサーテクノロジー社 Illuminat IR	V
PIV測定装置	日本レーザー Visi Vector	W
超高速撮影装置	NAC・FS501, ILS, HS-4540-2	X
熱画像解析装置	ニコン LAIRD 3ASH	X



■ 機器分析分野の内線番号案内

職員事務室 (村瀬・澤・中村) 2035 (FAX 2036)

機器分析室 1

MS, ICP, 熱分析システム 2035

走査電子顕微鏡, 蒸着装置, 電顕関連小型機器
電子顕微鏡 9571

機器分析室 2

AFM, 電顕関連小型機器, ESR 2035

機器分析室 3

FT-NMR 日本電子(500 MHz) 9572

機器分析室 4

FT-NMR バリアン (400 MHz・500 MHz) 9570

機器分析室 5

CD, SF, ESCA, FT-IR, 顕微 FT-IR, UV-Vis, 9573

超高速度現象解析システム, 画像処理システム, NAES
プローブ式分光計, 顕微・接触型分光計, PIV 測定装置
熱画像解析装置

教員実験室

元素分析装置, 顕微レーザーラマン分光システム 2035

分野長室 (瀬瀬) 2037

教員研究室 (安藤) 2038

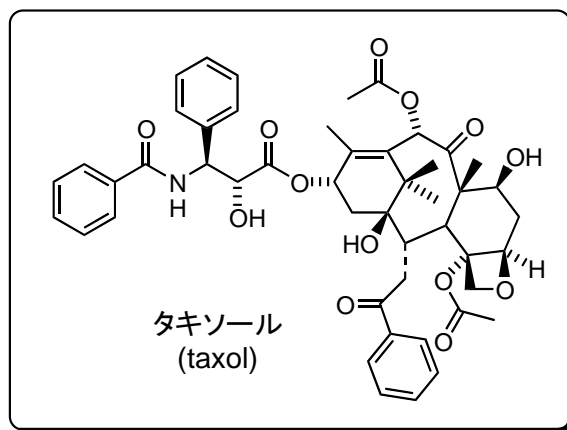
6. 研究紹介

NMRを用いた複雑な化合物分子の構造解析

機器分析分野 瀨瀬 守

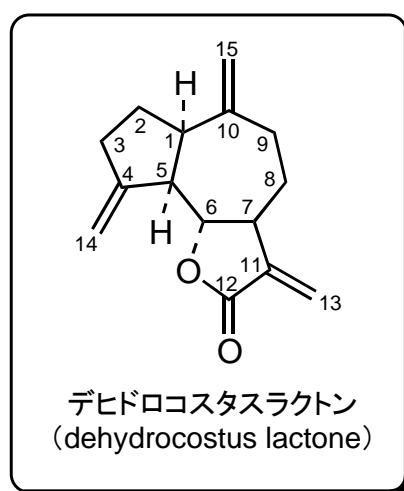
1. はじめに

化合物の構造を確定することは、基礎化学・応用化学・医学・薬学などの分野において最も重要なプロセスのひとつである。構造の確定により天然物で入手困難な微量成分を有機合成化学の力を活用し、大量合成が可能となる。たとえば、タキソール (taxol) は、セイヨウイチイ (*Taxus brevifolia*) の木の樹皮から 1971 年[1]単離された複雑な構造と官能基をもつジテルペンである。このタキソールは、抗がん剤として現在広く用いられ非常に重要な医薬品のひとつである。しかしながら、当初、ひとりの患者を治療するのに約 6 本の木を犠牲にする必要があり実用的には困難であった。そこで、構造決定がなされると同時に有機合成化学者によって全合成に向けた激しい競争が繰り広げられた。1994 年ついにふたつの研究グループが同時に合成法を報告し[2,3]、実用化が行われ現在に至っている。このように化合物の構造解析は、人類に多くの貢献をもたらす重要な学問分野のひとつである。



有機化合物の構造解析の目的で最も重要な手法は、非破壊分析である核磁気共鳴装置 (FT-NMR) である。NMRは、過去 40 年間驚異的な速さで発展してきました。第一に、1966 年パルス FT-NMR 法の開発により飛躍的な感度の増大がなされ高分子化合物の解析が可能となった。ついで、1976 年 2 次元 NMR 測定法の開発により微量でしかも複雑な化合物の構造決定が可能となった。[4]

今回、実際に我々の機器分析分野内にある NMR 装置を使い、三環式セスキテルペン (C₁₅): dehydrocostus lactone (右図) の各種 NMR 測定法を用いた構造解析例を取り上げ、最近の NMR の測定法とそれらの応用法について報告する。

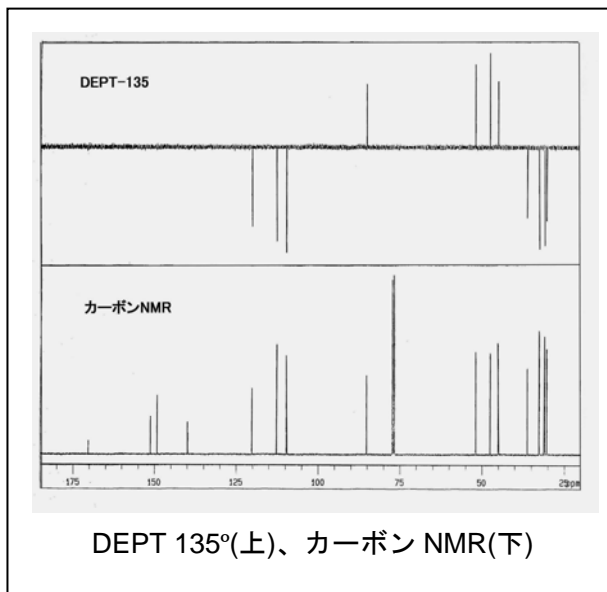


2. デヒドロコスタスラクトン (dehydrocostus lactone) の1次元NMRの利用

デヒドロコスタスラクトンは、芳香性健胃、整腸、利尿薬として漢方で利用されている原植物であるキク科の木香 *Saussurea lappa* Clarke や本州（関東地方以西）、四国、九州、中国（安徽省や広西省）に分布するオオヤマレンゲ「大山蓮華」*Magnolia sieboldii* に含まれる三環式セスキテルペンである。[5]

デヒドロコスタスラクトン

(dehydrocostus lactone) の分子量は、230、その分子式は、 $C_{15}H_{18}O_2$ である。有機化合物の構造解析をする際、最初に用いる分析手段としてNMRがある。



NMRは、非破壊分析なので微量な化合物でも測定後回収ができ、NMR以外の測定を行うことができるからである。通常、1次元のプロトン（水素）NMRとカーボン（炭素）NMRを測定する。複雑な化合物の場合、カーボンNMRの情報が有効である。すなわち、カーボンNMRによって化合物に存在する炭素の数を求める。上図の下側には、通常のカーボンNMRを示した。今回の化合物は、炭素が15個あることがわかる。ついで、DEPTを測定することにより各炭素の多重度を定めることができる。上図の上側は、DEPTの135°のデータを載せた。この測定法において、水素を持たない4級炭素はピークがなく、メチレン炭素（CH₂）は下向きに、メチル炭素（CH₃）とメチン炭素（CH）は上向きに観測される。また、DEPTの95°ではメチン炭素（CH）のみ上向きにでる。これらを組み合わせることによりすべての炭素の多重度を決定することができる。デヒドロコスタスラクトンの場合、メチル炭素（CH₃）が0個、メチレン炭素（CH₂）が7個、メチン炭素（CH）が4個、4級炭素が4個であった。（著者注：解析の過程でメチル基を持たないで15個の炭素を有する化合物を組み立てていくことが大変だと感じていました。）

3. デヒドロコスタスラクトン (dehydrocostus lactone) の2次元NMR

1次元のNMRによって炭素数と炭素の多重度の確定が行われた。つぎに、構造解析の強力な手段である2次元NMRの活用法を示す。

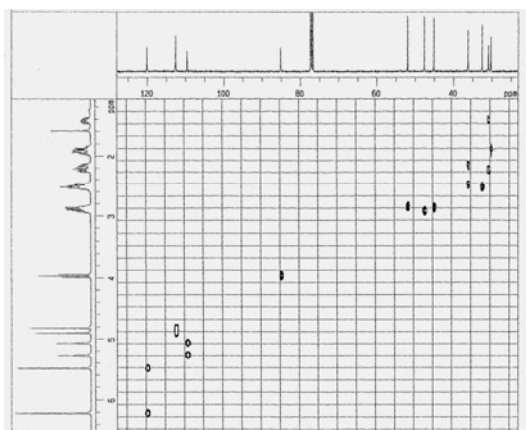
DEPTですべての炭素の多重度を帰属した後、HMQCを用いて水素の帰属を行う。たとえば、HMQCによって1次元のプロトンNMRのみでは帰属が困難なメチレン水素の帰属が簡便にできる。今回の場合、2個の水素の化学シフトが離れた位置にあるメチレン水素がひとつの炭素に結合したメチレン基が5個ある。DEPTで帰属したメチレン炭素とのクロスピークをたどることにより容易にメチレン基に付いた水素を確認できる。1次元のプ

ロトン NMR の積分値からも再度確認が
取れる。水素側もしくは炭素側のチャ
ート上で化学シフトが似た位置にある場
合もどちらかで分離したピークとして
観察されることがあり複雑に見えるチャ
ートも解析を容易にしてくれる。これ
らの過程を経て 1 次元のプロトン NMR
および 1 次元のカーボン NMR のピーク
の帰属がほぼ終わる。

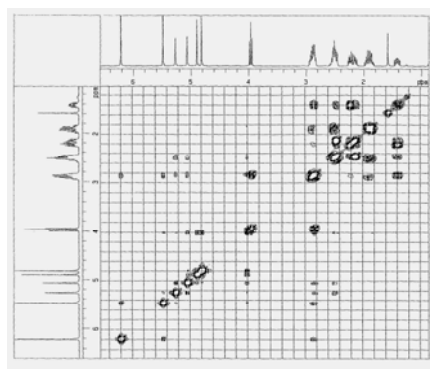
ついで、帰属された 1 次元のプロトン
NMR の水素の隣り合った関係を COSY
で解析する。COSY の場合、対角線上に
あるピークは、1 次元のプロトン NMR
と同じものである。その対角線を軸として対称に
観測される相関ピークがカップリングを持つ隣
接した水素同士であることがわかる。これらの相
関ピークは、地図で言えば、等高線にあたるので
相関の強いものほど高い山として表現される。遠
隔カップリング ($J = 1-2 \text{ Hz}$) も確認できる場合
があるが、それらの強度は弱く隣接するピークと
は容易に区別される。この COSY によって水素
を有した炭素原子を組み立てていくことができ

る。つぎに、有効な手段として、水素を持たない
炭素の配置を目的で HMBC が有効である。
HMBC は、上記で帰属され、組み立てられた構
造の中で水素を持たない 4 級炭素の位置関係を
解釈するのに有効に働く。たとえば、C13, C14
および C15 のメチレン炭素が C11, C4 および
C10 の 4 級炭素と隣接していることが HMBC の
チャートから読み取ることができる。また、C12
のカルボニル炭素が、C11 および H13 と強い相
関ピークを持つことがわかる。以上のように
HMBC を用いることにより 4 級炭素の構造式へ

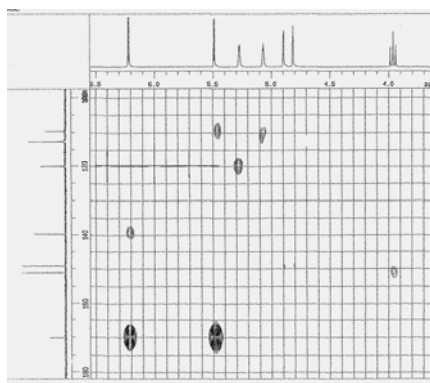
の組み込みがなされ、ほぼ最終的な構造を構築することが
できる。その後は、NMR だけで
すべてを述べることはよくないので質量分析を行い、分子
量とフラグメントのパターンが
想定した構造と一致するの
かを確認。IR では、カルボ
ニル基などが存在するの
かどうか、



HMQC : 炭素と水素のクロスピークが
明確にわかる



COSY : カップリングを持つ水
素の相関ピークが観察される



HMBC : 遠隔カップリングを観
察。4 級炭素の帰属ができる

元素分析を行うことにより生成した化合物の純度は間違いないのかどうかなど一般的に必要なとされる分光学的分析法でも再確認して最終構造の正しさを確認していく。

以上示したように各種 NMR の技術を駆使することによりそれほど高度な知識や熟練した経験がなくてもまるでパズルを組み立てるようにして複雑な化合物の構造を解き明かすことができます。コンピュータの驚異的な進歩については、皆様もよく体感されていると存じますが、NMRの進歩とこのコンピュータの進歩は切っても切り離せない部分があります。2次元NMRが開発された20年以上前と現在でコンピュータの処理能力を比べますと格段にその差があるのは明らかです。当時、現在と比べればほんの小さなサイズの2次元NMRのデータをフーリエ変換や拡大や印刷処理などをするのにそれぞれのプロセスで1時間とか30分の時間を要していました。その原因は、コンピュータの処理能力が主な要因でありました。それに加えて、測定および処理を格段に短縮し簡便化したのは、新しい測定法の開発にあります。当時は、炭素と水素の相関を求める測定法として炭素側を観測する手法が用いられていました。現在では、HMQC や HMBC など炭素核と比べ約1000倍程度感度のよい水素核を観測核とする測定法が開発され、必要なサンプル量も格段に少なく、測定および出力の時間も飛躍的に短縮されています。また、測定方法も自動化が進んでいますのでどなたでも短時間のトレーニングで望みのNMRチャートを得ることができるようになりました。機器分析分野にあるNMR装置を活用していただければ幸いです。

参考文献

- [1] Wani, M. C.; Taylor, H. L.; Wall, M. E.; Coggon, P.; McPhail, A. T., Plant antitumor agents. VI. Isolation and structure of taxol, a novel antileukemic and antitumor agent from *Taxus brevifolia*. *J. Am. Chem. Soc.*, **93**, 2325-2327 (1971).
- [2] (a) Nicolaou, K. C.; Yang, Z.; Liu, J. J.; Ueno, H.; Nantermet, P. G.; Guy, R. K.; Claiborne, C. F.; Renaud, J.; Couladouros, E. A.; et al., Total synthesis of taxol. *Nature*, **367**, 630-634 (1994). (b) Nicolaou, K. C.; Claiborne, Christopher F.; Nantermet, Philippe G.; Couladouros, Elias A.; Sorensen, Erik J., Synthesis of novel taxoids. *J. Am. Chem. Soc.*, **116**, 1591-1592 (1994). (c) Nicolaou, K. C.; Dai, W. M.; Guy, R. K., Chemistry and biology of taxol. *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.*, **33**, 15-44 (1994)
- [3] (a) Holton, R. A.; Somoza, C.; Kim, H. B.; Liang, F.; Biediger, R. J.; Boatman, P. D.; Shindo, M.; Smith, C. C.; Kim, S.; et al., First total synthesis of taxol. 1. Functionalization of the B ring. *J. Am. Chem. Soc.*, **116**, 1597-1598 (1994). (b) Holton, R. A.; Kim, H. B.; Somoza, C.; Liang, F.; Biediger, R. J.; Boatman, P. D.; Shindo, M.; Smith, C. C.; Kim, S.; et al. First total synthesis of taxol. 2. Completion of the C and D rings. *J. Am. Chem. Soc.*, **116**, 1599-1560 (1994).
- [4] (a) Ernst, R. R., Bodenhausen, G., Wokaun, A. 著, 永山国昭, 藤原 敏道, 内藤 晶, 赤坂一之訳: 2次元フーリエ分光, 351-447, 2次元NMR—原理と測定法—, 吉岡書店, 京都 (1991) (b) *Modern Techniques in High-Resolution FT-NMR*. Chandrakumar, N.; Subramanian, S. Springer-Verlag, New York, USA. 388 pp. (1987).
- [5] (a) Chen, H.-C.; Chou, C.-K.; Lee, S.-D.; Wang, J.-C.; Yeh, S.-F., Active compounds from *Saussurea lappa* Clarks that suppress hepatitis B virus surface antigen gene expression in human hepatoma cells. *Antiviral Res.*, **27**, 99-109 (1995). (b) Mathur, S. B.; Hiremath, S. V.; Kulkarni, G. H.; Kelkar, G. R.; Bhattacharyya, S. C.; Simonovic, D.; Rao, A. S., Terpenoids. LXX. Structure of dehydrocostus lactone. *Tetrahedron*, **21**, 3575-90 (1965).

糖鎖の化学構築法のバージョンアップ

安藤弘宗

生体分子の内、核酸・タンパク質は高分子領域に属する分子の代表格であり、生体高分子と呼ばれる。20世紀中期より、これらの生体高分子の機能に関する研究が非常に盛んに行われてきたことは周知である。その研究における最大の成果として、核酸（遺伝子）とタンパク質のそれぞれの構造と細胞内での関係性の解明と、「DNA→RNA→タンパク質」という生物学における中心教義の確立が上げられる。この細胞内情報の時系列的解釈の達成は、現在の生体内における遺伝子とタンパク質の網羅的な機能解析（それぞれゲノミクス、プロテオミクス）へと展開している。一方、糖鎖は、古くから「炭水化物」として生命活動のエネルギー源となる生体分子として捉えられてきた。たとえば、肝臓中にエネルギー貯蔵物質として存在するグリコーゲンは、グルコース（ブドウ糖）が規則的な結合様式をもって連なった高分子であるが、特にその高分子が有する立体構造が注目されるわけでもなく、むしろそれらが生体内でエネルギーに変換される代謝分解経路に関する研究が中心的に展開されてきた。しかしながら、20世紀の後半に、糖鎖の存在が全細胞表面に及ぶという事実が発見されて以来、徐々に糖鎖に対する捉え方が転回し始め、今日では、糖鎖は細胞活動に不可欠の分子であるという認識が確立している。とくに、糖鎖の生体内機能は、細胞-細胞、細胞-分子、宿主-ウイルス間の相互認識において重要であり、「細胞の顔、手足」として個々の細胞の挙動を規定している要因と位置づけられるようになった

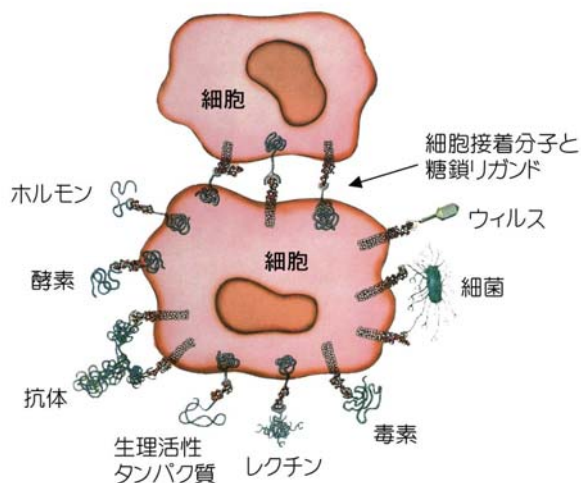


Figure 1

(Figure 1)。そのため、今まで機能的意義が低いとされてきた様々な糖鎖関連分子が見つめ直されるようになってきている。例えば、タンパク質に対する翻訳後糖鎖修飾には、タンパク質高次構造の形成過程と安定化（品質管理）において非常に重要な意義が証明されている。このように、遺伝子情報がタンパク質として発現した後、細胞と細胞が出会う生命現象の最前線においてさらに糖鎖という分子を要求することが明らかとなりつつあり、現在の中心

教義において、糖鎖は「第三の生命鎖」としてタンパク質の延長線上に位置づけられている。

糖鎖の構造と機能に関する網羅的解析（グライコミクス）を中心とする糖鎖研究では、糖鎖を構成する単糖配列とその立体構造を最も重要視し、糖鎖の生物学的機能を空間的な糖鎖配列（糖鎖コドン）に置換して読み下そうとしている。しかしながら、生体に存在する糖鎖は微量であるため、高純度かつ十分な研究試料を得るのは困難であり、この生体糖鎖の稀少性は研究進展の重い足かせとなっている。加えて、糖鎖中の糖残基間のグリコシド結合は、タンパク質のペプチド結合とは対照的に、残基内に多数の連結部位（水酸基）が存在するため、複雑な分岐構造を形成することも可能であり、この糖鎖固有の構造多様性も研究を進める上での問題となる。この糖鎖の「稀少性と多様性」を克服する強力なひとつの手法として、化学的手法による糖鎖の構築があり、複雑な構造を有する天然型糖鎖ならびに生物学研究用に設計した糖鎖プローブを大量かつ高純度に合成することで、これまでに糖鎖の構造－機能相関研究の推進に大きく貢献してきた。

しかしながら、糖鎖生命科学の発展をより加速するためには、さらに糖鎖の合成手法を磨き上げて、あらゆる複雑な糖鎖構造を網羅できるようにしなければならない。そこで、我々は難関糖鎖構造の化学的構築法の開発を研究目的として、日々試行錯誤している。ここでは、紙面をお借りして、最近開発した糖鎖構築法を紹介させていただく。

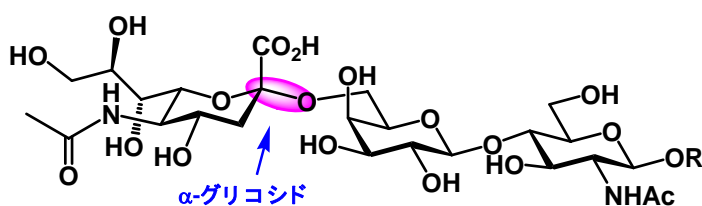


Figure 2. インフルエンザA型の受容体糖鎖

シアル酸含有糖鎖（シアロ糖鎖）は、非常に多面的な機能を持つ糖鎖として知られている。特に、脳形成、がん細胞の血行性転移、細胞性免疫、細菌、ウイルスの宿主認識、細菌毒素－受容体相互作用に関する機能は、糖鎖をモチーフ

とした創薬の可能性を期待させる。ところが、糖鎖の末端に、シアル酸の α -グリコシドを化学的に構築するのは容易ではない（Figure 2）。それは、エカトリアル位のグリコシド構築の際に常套的に用いられる隣接基効果が、構造上（3-デオキシ構造）利用できないことと、アノマー炭素に担われたカルボキシル基、6位炭素から分岐したグリセロール側鎖が立体的または電子的な負の影響を及ぼしていることに起因している。これらの合成上の問題は、名古屋大学の後藤ら¹⁾、理化学研究所の小川、伊藤ら²⁾の開発した3位炭素のエカトリアル位に求核性の置換基（補助基）を導入する方法と、岐阜大学の長谷川、木曾らが開発したニトリル系の溶媒効果を利用する方法³⁾により克服されてきた。しかし、近年、シアル酸の分子多様性とシアロ糖鎖の生物学的機能の多様性との関わりが注目されるようになり、Figure 3 に示すようなシアル酸の多様な分子種への対応を目指した方法論の開発に着手し始めた。

種々のシアル酸分子種に迅速にアクセス可能な効率的かつ包括的な合成経路に求められることは、出来る限り共通の合成中間体を経て、合成の最終段階で各シアル酸種に分岐するフォーク様の全体像である。図2に示したシアル酸の類縁体には、アミノ基の修飾に関わるものが多いこと

を考慮すると、合成的には脱保護が困難な5位アミノ基のアセチル基を、容易に選択的脱保護が可能で他の保護基へと変換したシアル酸ユニットを開発することが、解決の糸口となるのが直感できる。そこで、温和条件下で脱保護可能なトリクロロエトキシカルボニル (Troc) 基を持つシアル酸供与体 **2** を開発した (4)。これは、従来の *N*-アセチルシアル酸のチオグリコシド体 **1** から簡便に導くことが可能であった (Scheme 1)。

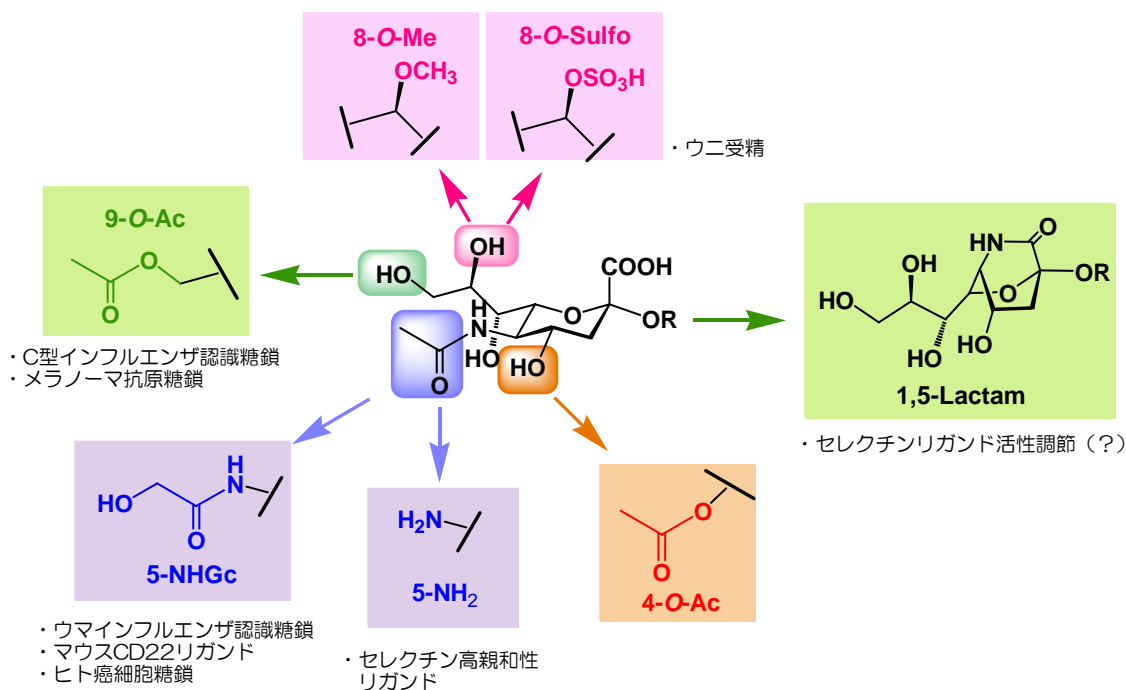
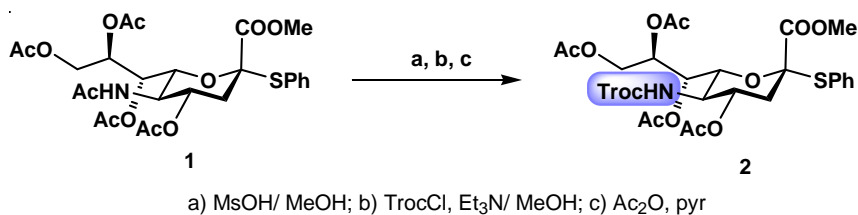


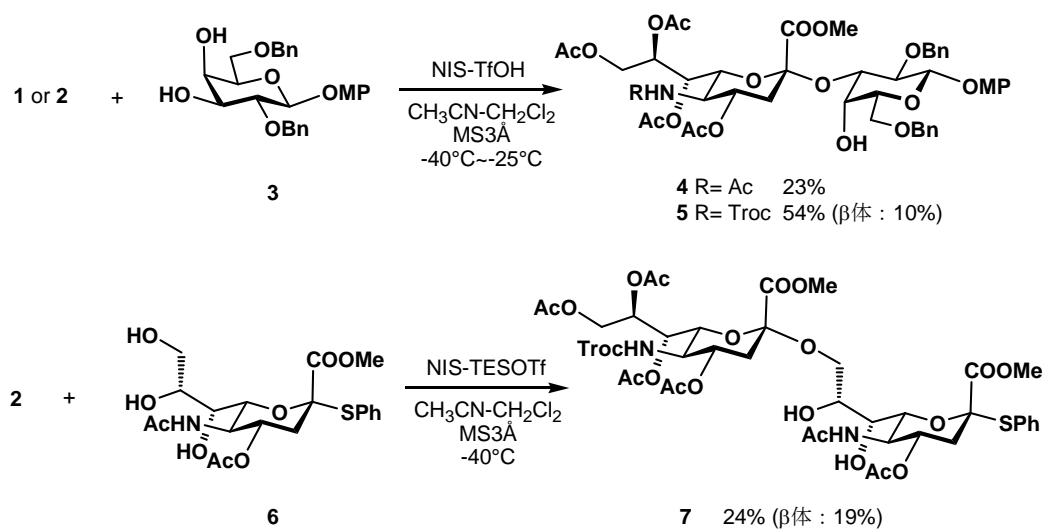
Figure 3 主なシアル酸類縁体と生物学的機能



Scheme 1 *N*-Troc シアル酸供与体の合成

この供与体においては、反応性に対する Troc 基の高さの影響が懸念されたが、*N*-Troc 体 **2** は、対応するアセトアミド体および TFAc 体の示した反応性を損なうどころか、非常に高い反応性を示した。たとえば、供与体 **1** ではカップリング収率が極端に低い基質 **3** との反応においても、*N*-Troc 体 **2** は二倍の収率でグリコシドを与える。また、受容体 **6** との

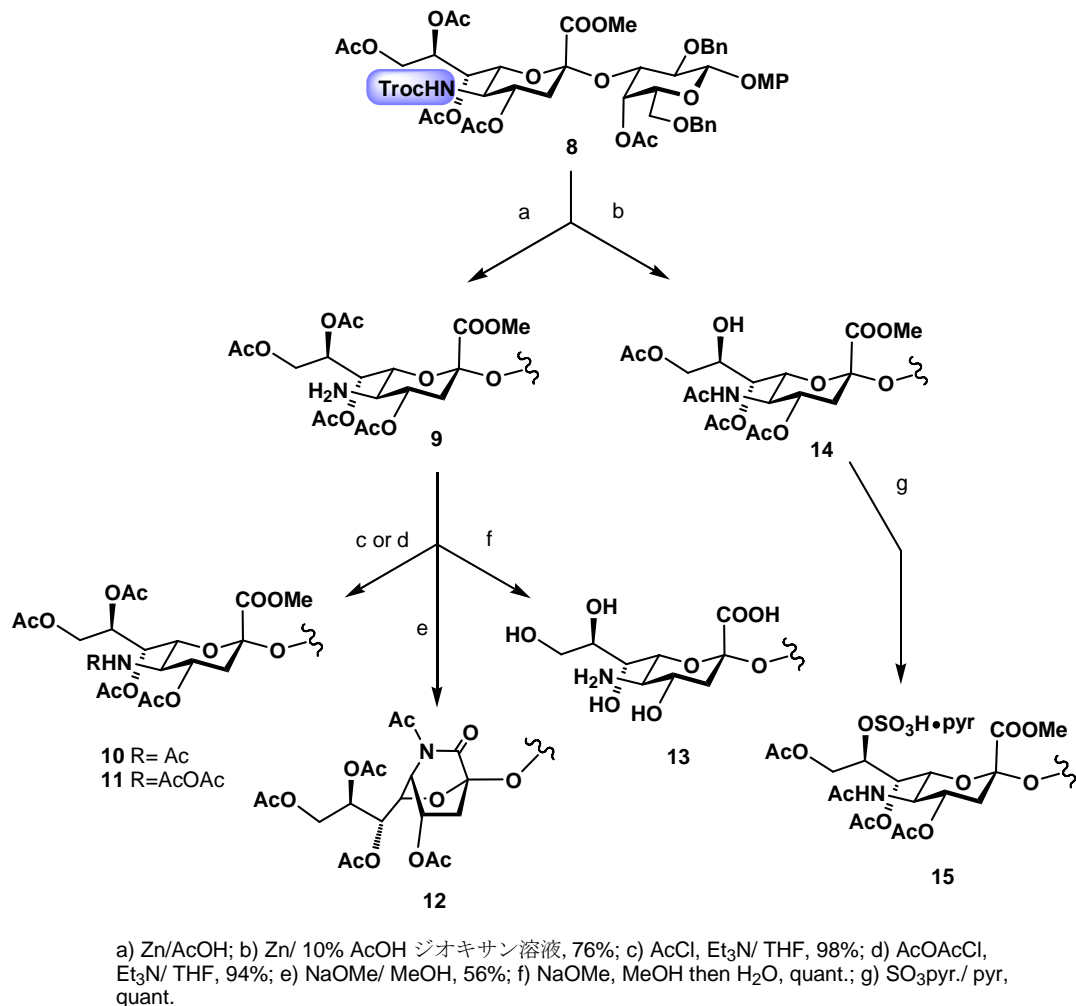
“Armed-Disarmed 型” のカップリング反応による α (2 \rightarrow 9)シアル酸二量体の合成にも、成功した (Scheme 2)。また、グリコシル化の際に生成する β 異性体は、従来 α 体と極性が酷似するため、カラムクロマトグラフィーでの分離が困難を極める場合が多いが、*N*-Troc シアロシド体の場合、調べた範囲では異性体間の極性差が比較的大きく ($\Delta R_f=0.2\sim 0.3$)、分離が容易であった。このように、シアル酸の5位アミノ基への Troc 基の導入は、遠隔置換基効果による反応性の向上のみならず、実際の運用面での効率向上をもたらす結果となった。



Scheme 2 *N*-Troc シアル酸のカップリング反応

続いて、ガラクトース受容体 **3** と *N*-Troc シアル酸 **2** とのカップリングで得られた二糖 **8** を用いて、種々のシアル酸分子種への分岐反応を試みた。アセチル体、グライコリル体への変換は、Troc 基の選択的脱保護によりアミノ基を発生させて、そこに対応する求電子試薬（アシル化剤）を反応させることで容易に行えることが予想できる。しかし、脱保護の際に、アミノ基に周囲の水酸基上のアセチル基が転移し、アシル化剤との反応が妨げられる懸念があったため、まず、アセチル転移を抑制する Troc 基の脱保護条件を検討した。その結果、酢酸溶媒での亜鉛による脱保護が最適条件であることが分かった。これは、生成したアミンが酢酸塩になることで、アセチル基の転移が抑制された結果であると理解できる。得られたアミノ体 **9** は、精製操作を経ることなく、各種アシル化剤との反応に供することにより、対応するアセチル体 **10**、グライコリル体 **11** へと誘導することが出来た。また、アミノ体とした後に、NaOMe 存在下メタノール中還流条件で分子内アミド化を促進することでラクタム体 **12** への変換が、また常温条件で反応させることで、5-アミノ体 **13** への誘導が可能であった。さらに、前述したアセチル基の転移傾向を制御する反応条件を検討することで、アミノ体から一段階で8位水酸基遊離体へ誘導することが可能となった。この反応の発見により、これまで多段階を要したシアル酸の8位硫酸体の合成が一挙に簡略化した。また、他の8位修飾体（ラクチル体、リン酸体、メチル体）も同様に合成することが

可能であると考えられる (Scheme 3)。以上のように、*N*-Troc シアル酸ドナーの開発によって、種々のシアル酸類縁体の迅速な合成経路の実現への可能性が示された。



Scheme 3 シアル酸類縁体の合成

参考文献

- 1) a) K. Okamoto, T. Kondo and T. Goto: *Tetrahedron Lett.* **27**, 5229-5232 (1986); b) *ibid.* 5233-5236
- 2) Y. Ito and T. Ogawa: *Tetrahedron Lett.* **29**, 3987-3990 (1988)
- 3) a) T. Murase, H. Ishida, M. Kiso and A. Hasegawa: *Carbohydr. Res.* **184**, c1-c4 (1988); b) A. Hasegawa, T. Nagahama, H. Ohki, K. Hotta, H. Ishida, and M. Kiso: *J. Carbohydr. Chem.* **10**, 493-498 (1991)
- 4) H. Ando, Y. Koike, H. Ishida and M. Kiso: *Tetrahedron Lett.* **44**, 6883-6886 (2003)

7. 機器分析分野利用の手順

利用者登録

利用予定者（利用資格については8の別表1をご参照下さい。）に機器利用講習会参加申し込み及び機器利用申請書（8の別表2）を提出していただきます。



利用者講習会

測定機器を初めて使われる方には主に4月から6月にかけて行う利用者講習会を受けていただきます。



利用の申し込み

日時を機器分析分野職員に相談のうえ、各測定機器に備え付けの測定申込簿の測定希望日に予定を記入していただきます。



装置の利用

原則として利用者が自ら測定機器を運転・操作していただきます。時間外の利用（夜間および土日）を希望する人は時間外利用届をご提出ください。



運転日誌

利用者が実際の利用時間、利用状況を測定機器に備え付けの記録簿に記入します。万一測定機器を破損した場合、あるいは異常を認めた場合はただちに機器分析分野職員に連絡してください。



研究成果を公表される場合

論文・報告書に公表された場合は、機器分析分野の機器名を明記するとともに、その論文等の写しを提出してください。生命科学総合研究支援センター年報の論文リストに掲載するとともに、機器分析分野発行の利用報告書等の資料にさせていただきます。

- ◇ それぞれの申込み用紙は機器分析分野事務室に用意してあります。
- ◇ 各機器の使用の際は、装置に備え付けの簡易マニュアルをご参照下さい。
- ◇ 問い合わせ
 - 機器分析分野の利用手順に関する質問 → 機器分析分野職員にご相談下さい。
 - 機器分析分野の機器に関する質問（全般） → 機器分析分野専任教員にご相談下さい。なお、利用者が機器分析分野のどの機器を利用してどのような研究を行っているかについては巻末の利用者研究論文一覧(2003)をご参照ください。
 - 機器分析分野の機器の細かい測定のノウハウ・使用手順等 → 協力員が相談に応じます。
 - 機器分析分野の運営に関するご意見・ご質問等 → 機器分析分野職員、あるいは各部局の運営委員にご連絡下さい。

8. 計測機器の利用に関する申合せ

(趣旨)

第1条 岐阜大学生命科学総合実験センター機器分析分野（以下「機器分析」という。）に設置され、別表1に定められた計測機器（附属品を含む。以下「計測機器」という。）の利用については、この申合せの定めるところによるものとする。

(管理)

第2条 計測機器とその測定室及び測定準備室の管理は、分野長の命により機器分析職員及び各計測機器毎に定められた協力員が行う。

(利用者の資格)

第3条 計測機器を利用できる者は、別表1に掲げた利用者の資格に該当する者とする。ただし、機器分析が行う講習会を受講した者に限る。

(利用の申請)

第4条 計測機器を利用しようとする者は機器利用講習会参加申し込み及び機器利用申請書を分野長に提出しなければならない。

(利用の承認)

第5条 分野長は、前条の申請が適当であると認めたときには、これを承認するものとする。

(変更の届出)

第6条 前条の承認を得た者は、機器利用講習会参加申し込み及び機器利用申請書の記載事項に変更が生じたときは、速やかにその旨を分野長に届け出なければならない。

(利用手続)

第7条 利用に先立って、利用者は、あらかじめ利用日時を機器分析職員に相談のうえ、測定申込簿に記入し予約しなければならない。

2 前項の予約を変更、若しくは中止する場合は遅滞なく機器分析職員に届け出なければならない。

3 利用者は、測定終了後、直ちに所定の記録簿に利用の項目を記入し、室内の清掃後機器分析職員に連絡しなければならない。

(注意義務)

第8条 利用者は、計測機器の正常運用が維持されるよう万全の注意を払い、かつ測定に関する所定の操作法を厳守しなければならない。万一、異常を認めたときは、直ちに機器分析職員又は協力員に連絡しなければならない。

(経費の負担)

第9条 測定経費は別表2に定める計測機器の測定料金によるものとする。なお予約時間をもって使用時間とし、超過した場合は超過時間を加算するものとする。

2 利用者が、故意又は過失により、装置及び測定室等に障害・破損等を引き起こした場合は、現状に復する費用を負担しなければならない。

(利用時間)

第10条 計測機器の利用時間は原則として機器分析の休業日以外の別表1に定める時間とする。ただし、必要と認められる場合はこの限りではない。

2 利用者が、午後5時から翌朝午前9時までの間に利用を希望する場合は、利用当日の午後4時までに必ず機器分析職員に届け出なければならない。

(利用の取消等)

第11条 利用者が、この申合せに違反し、又は測定機器の正常運用の維持に重大な支障を生じさせた場合、又はそのおそれのある場合は、分野長は利用の承認を取消し、又は一定期間の利用を停止することができる。

(雑則)

第12条 この申合せの実施に関し、必要な事項は分野長が定める。

附 則

この申合せは、平成16年4月1日から施行する。

別表 1

利用者資格

計測機器名 (略称)	利用者の資格 (注1, 2)		利用時間および貸出し (注3, 4)
透過型電子顕微鏡 (TEM, SEM, EDX)	本学の職員 大学院の学生および教育学部、地域科学部4年生		月曜日～金曜日 10:00～16:30 金曜日の17:00から月曜日の9:00迄は原則として利用できない。
走査型電子顕微鏡 (SEM)	FE-SEM (EDX付)	本学の職員 大学院の学生および教育学部、地域科学部4年生	月曜日～金曜日 9:00～17:00
	N-SEM	本学の職員、本学4年生以上	
X線光電子分析装置 (ESCA, XPS)	本学の職員 大学院の学生および教育学部、地域科学部4年生		月曜日～金曜日 9:00～17:00
質量分析装置 (MS)	JMS-700	本学の職員 博士課程(工学部に於いては博士後期課程)の学生 修士(博士課程前期)課程は指導教官が任命した研究室代表者	月曜日～金曜日 9:00～17:00 JMS-700においては、各月の最終週をFABイオン源の装着期間とする。
	AMSUN200	本学の職員 博士課程(工学部に於いては博士後期課程)の学生 修士(博士課程前期)課程は指導教官が任命した研究室代表者	
	GCmate II	本学の職員、大学院の学生	月曜日～金曜日 9:00～17:00 1ヶ月の内、第1週から第3週をGC測定、第4週の月曜日から水曜日の午前までをEI, DIhighmass測定、水曜日の午後から金曜日の夕方までをFAB測定とする。ただし、EI, DIhighmass測定・FAB測定については、前の週の金曜日の午前中までに予約がない場合、引き続き第4週もGC測定の週とする。

液体クロマトグラフ (Agilet1100)	本学の職員、大学院の学生		月曜日～金曜日 9:00～17:00
超伝導高分解能フーリエ変換核 磁気共鳴装置 (FT-NMR)	500MHz, 固体(400MHz) (バリアン)	本学の職員、大学院の学生 ※500MHzにおいては、400MHzの測定資格取得 後6ヶ月以上経験した者に限る	月曜日～金曜日 9:00～20:00
	400MHz(バリアン)	本学の職員、本学4年生以上	
	500MHz(日本電子)		
電子スピン共鳴装置 (ESR)	本学の職員 本学4年生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP-AES)	本学の職員 本学4年生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
走査型プローブ顕微鏡システム (SPM)	本学の職員 本学4年生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
超高速現象解析システム	超高速撮影装置 (UHC)	本学の職員、大学院の学生 および本学職員立ち会いのもと本学4年生	月曜日～金曜日 9:00～17:00 貸出し：1日および1週間単位で最大2週間 まで延長可
	高速度ビデオ装置 (HV)	本学の職員 本学4年生以上	月曜日～金曜日 9:00～17:00 貸出し：1日および1週間単位で最大2週間 まで延長可
	光増幅光学装置 (II)	本学の職員、大学院の学生 および本学職員立ち会いのもと本学4年生	月曜日～金曜日 9:00～17:00 貸出し：1日および1週間単位で最大2週間 まで延長可 原則として高速度ビデオとセットで利用する こと。
	パルスジェネレータ (PG)	本学の職員 本学4年生以上	月曜日～金曜日 9:00～17:00 貸出し：1日および1週間単位で最大2週間 まで延長可 原則としてPG単独の貸出しは行なわない。

	レーザ照明装置 (CVL)	本学の職員，大学院の学生 および本学職員立ち会いのもと本学4年生	月曜日～金曜日 9:00～17:00 貸出し：1日および1週間単位で最大2週間 まで延長可 レーザの移動の場合は利用する研究室負担で 保険をかけること。
	熱画像解析装置 (TC)	本学の職員 本学4年生以上	月曜日～金曜日 9:00～17:00 貸出し：1日および1週間単位で最大2週間 まで延長可
	PIV システム	本学の職員，大学院の学生 および本学職員立ち会いのもと本学4年生	月曜日～金曜日 9:00～17:00 貸出し：1日および1週間単位で最大2週間 まで延長可
時間分解蛍光分光光度計 (NAES)	本学の職員 本学4年生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
画像処理システム (スキャナー， ピクトログラフイー)	本学の職員 本学4年生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
紫外可視分光光度計 (UV-Vis)	本学の職員 本学4年生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
フーリエ変換型赤外分光光度計 (FT-IR)	透過型	本学の職員 本学4年生以上	月曜日～金曜日 9:00～17:00
	顕微反射型		
	プローブ式		
	顕微接触型		
円二色性分散計 (CD)	本学の職員、本学4年生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
ストップフロー分光光度計 (SF)	本学の職員、本学4年生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
有機微量元素分析装置 (CHNO)	本学の職員、博士課程（工学部に於いては博士後期課程）以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00

顕微レーザーラマン分光システム	本学の職員 本学4年生以上	月曜日～金曜日 9:00～17:00
熱分析システム (DSC, TMA, TG/DTA)	本学の職員, 大学院の学生 本学4年生は、指導教官が特に許可した者	月曜日～金曜日 9:00～17:00

注1：利用者は、分野長が特に適当と認めた者を利用可能とする。

注2：いずれも大学院の学生には、医学部および農学部獣医学科の5, 6年生を含む。

注3：17:00以降の利用希望者は「時間外利用届」を16:00迄に提出下さい。

注4：貸出しに際しては分野職員の立ち会いのもとに行なうこと。2週間を越えてさらに貸出し利用を希望する場合は改めて申請すること。

別表2 平成 年度 岐阜大学生命科学総合研究支援センター機器分析分野
機器利用講習会参加申し込み及び機器利用申請書

注：利用機器毎に申請してください。(NMR400・500MHz 両方利用するといった場合、それぞれ別に提出して下さい)
：この申請書に登録(氏名)の無い方は利用できません。：講習会の日程は指導教員宛に e-mail で連絡します。

岐阜大学生命科学総合研究支援センター機器分析分野長 殿

下記の通り機器分析分野機器を利用したいので、講習会に参加した後、岐阜大学生命科学総合実験センター機器分析分野利用規則を遵守し、申請します。

記

利用機器番号 (何れか一つを囲む)		1. FT-NMR(バリアン 400 MHz) 2. FT-NMR(バリアン 500 MHz) 3. FT-NMR(日本電子 500MHz) 4. ESR 5. MS JMS-700 6. MS K-9 7. MS (GCmate II) 8. 液加 9. TEM 10. FE-SEM(高分解能) 11. N-SEM 低真空も可 12. ESCA 13. CD 14. SF 15. ICP 16. 透過式 FT-IR 17. 反射式顕微 FT-IR 18. プローブ式 FT-IR 19. 接触式顕微 FT-IR 20. UV-Vis 21. カメラ・ビデオ・レーザー・PIVシステム 22. 蛍光寿命 23. AFM 24. CHNO 分析装置 25. 顕微レーザーラマン 26. 熱分析 DSC, TMA, TG-DTA					
申請者	人数	身分	ふりがな 氏名	内線	講習会参加 希望及び 受講済者 どちらかを○		研究課題等
					希望	済	
	①						
	②						
	③						
	④						
	⑤						
	⑥						
	⑦						
	⑧						
	⑨						
	⑩						
⑪							
	学部	学科・講座名	身分	e-mail		氏名	
指導教員						印	
経費負担 責任者						印	

上記の申請を承認します。

なお、本研究に関して発表した論文には使用した機器分析分野の機器名を明記することとし、論文別刷り1部を機器分析分野に提出してください。

平成 年 月 日

岐阜大学生命科学総合研究支援センター機器分析分野長 額 守

9. 機器の利用状況

① 大型電子顕微鏡 (透過型H-8100形 (株)日立製作所製)

納入年月日 平成6年3月23日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科 学 部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
1 5	延検体数 (件)	0	0	0	126	332	0	0	0	0	477
	延使用時間(H)	0	0	0	120.5	328.5	0	0	0	0	465.5
1 6	延検体数 (件)	0	0	0	56	36	0	0	0	0	92
	延使用時間(H)	0	0	0	72.5	33.5	0	0	0	0	106.0

②-1 走査型電子顕微鏡 (S-4300型 日立ハイテクノロジーズ製)

納入年月日 平成15年3月5日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科 学 部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
1 5	延検体数 (件)	88	0	0	543	253	0	0	0	0	884
	延使用時間(H)	369.5	0	0	1,580.0	468.5	0	0	0	0	2,418.0
1 6	延検体数 (件)	161	0	0	1,130	99	1	0	0	0	1,391
	延使用時間(H)	501.5	0	0	1,988.0	157.5	4.0	0	0	0	2,650.5

②-2 走査型電子顕微鏡 (S-3000N型 日立ハイテクノロジーズ製)

納入年月日 平成16年3月2日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科 学 部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
1 6	延検体数 (件)	41	0	0	144	88	0	0	0	3	276
	延使用時間(H)	79	0	0	223.5	108.5	0	0	0	4.5	415.0

③ 円二色性分散計 (CD J-820P)

納入年月日 平成14年3月18日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数 (件)	0	0	28	1,182	43	0	0	0	0	1,253
	延使用时间(H)	0	0	30.5	543.5	19	0	0	0	0	593
16	延検体数 (件)	0	0	1	671	88	0	0	0	0	760
	延使用时间(H)	0	0	2	573	40.5	0	0	0	0	615.5

④ ストップフロー分光光度計 (RA-401 (株)大塚電子製)

納入年月日 昭和61年12月20日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数 (件)	0	0	0	0	198	0	0	0	0	198
	延使用时间(H)	0	0	0	0	58.5	0	0	0	0	58.5
16	延検体数 (件)	0	0	0	0	125	0	0	0	0	125
	延使用时间(H)	0	0	0	0	79	0	0	0	0	79

⑤ 材料電子状態解析装置 (X線光電子分析装置 ESCA-3400S)

納入年月日 平成12年9月25日 管理換年月日 平成15年3月5日(工)

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数 (件)	4	0	0	375	0	0	0	0	0	379
	延使用时间(H)	17	0	0	2,213.5	0	0	0	0	0	2,230.5
16	延検体数 (件)	0	0	0	683	0	0	0	0	0	683
	延使用时间(H)	0	0	0	2,543.5	0	0	0	0	0	2,543.5

⑥-1 高分解能質量分析装置 (JMS-700)

納入年月日 平成16年1月19日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
16	延検体数 (件)	256	0	1	623	162	0	0	0	173	1,215
	延使用時間(H)	44	0	8	131	62.5	0	0	0	31.5	277

⑥-2 四重極型質量分析装置 (JMS-AMSUN200/GI K9)

納入年月日 平成16年1月19日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
16	延検体数 (件)	0	0	0	0	108	0	0	0	0	108
	延使用時間(H)	0	0	0	0	172.5	0	0	0	0	172.5

⑥-3 ガスクロマトグラフ質量分析システム (質量分析装置 GC-mate II)

納入年月日 平成13年2月28日 管理換年月日 平成16年3月31日 (工)

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数 (件)	101	278	0	196	276	0	0	0	0	851
	延使用時間(H)	24.5	110	0	124	318	0	0	0	0	576.5
16	延検体数 (件)	0	183	0	111	82	0	0	0	0	376
	延使用時間(H)	0	83.5	0	53.5	82.5	0	0	0	0	219.5

⑥-4 質量分析装置用液体クロマトグラフ (Agilent1100)

納入年月日 平成16年3月22日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
16	延検体数 (件)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	延使用時間(H)	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4

⑦ 超伝導高分解能フーリエ変換核磁気共鳴装置 (INOVA400・500)

納入年月日 平成8年3月28日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数 (件)	542	0	32	879	5,477	0	0	0	14	6,944
	延使用時間(H)	155.5	0	648	1,460	4,746	0	0	0	9	7,018.5
16	延検体数 (件)	2,176	0	1	729	4,238	0	1	0	86	7,231
	延使用時間(H)	540	0	6	830.5	4,299.5	0	23	0	46.5	5,745.5

⑧ 生物高次機能解析システム (超伝導高分解能フーリエ変換核磁気共鳴装置 JNM ECA500 型)

納入年月日 平成14年9月18日 管理換年月日 平成16年2月27日 (連農)

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数 (件)	1,838	0	0	963	406	0	0	0	652	3,859
	延使用時間(H)	666	0	0	572.5	126.5	0	0	0	400.5	1,765.5
16	延検体数 (件)	1,723	0	64	1,678	907	0	0	0	1,508	5,880
	延使用時間(H)	567.0	0	27.5	1,079.0	479.5	0	0	0	824.5	2,977.5

⑨ 生物高次機能解析システム（電子スピン共鳴装置 JES-FA100）

納入年月日 平成14年9月18日 管理換年月日 平成16年2月27日（連農）

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数（件）	0	0	0	182	0	0	0	0	0	182
	延使用時間(H)	0	0	0	288	0	0	0	0	0	288
16	延検体数（件）	0	0	0	276	0	0	0	0	0	276
	延使用時間(H)	0	0	0	479	0	0	0	0	0	479

⑩ 誘導結合プラズマ発光分析装置

納入年月日 平成8年2月29日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数（件）	340	8	0	1,053	679	0	0	0	0	2,080
	延使用時間(H)	34	2.5	0	209	91.5	0	0	0	0	337
16	延検体数（件）	100	245	41	1,978	813	0	0	8	0	3,185
	延使用時間(H)	9	63	8.5	404.5	150	0	0	2	0	637

⑪ 先端材料表面評価実験実習システム（走査型プローブ顕微鏡システム）

納入年月日 平成10年12月18日 管理換年月日 平成12年1月28日（工）

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数（件）	24	0	7	166	0	0	0	0	0	197
	延使用時間(H)	25	0	34.5	184	0	0	0	0	0	243.5
16	延検体数（件）	0	0	0	324	0	0	0	0	0	324
	延使用時間(H)	0	0	0	497.5	0	0	0	0	0	497.5

⑫ 時間分解蛍光分光光度計

納入年月日 平成11年3月19日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
1 5	延検体数 (件)	0	0	0	141	0	0	0	0	0	141
	延使用時間(H)	0	0	0	573.5	0	0	0	0	0	573.5
1 6	延検体数 (件)	0	0	0	28	0	0	0	0	0	28
	延使用時間(H)	0	0	0	75.5	0	0	0	0	0	75.5

⑬ 超高速現象解析システム

納入年月日 平成11年3月19日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
1 5	延検体数 (件)	0	0	0	161	0	0	0	0	0	161
	延使用時間(H)	0	0	0	3,364	0	0	0	0	0	3,864
1 6	延検体数 (件)	0	0	0	51	1	0	0	0	0	52
	延使用時間(H)	0	0	0	9,541	72	0	0	0	0	9,613

⑭ 超高画質フルカラーデジタルプリンター (ピクトログラフィー4000)

納入年月日 平成11年3月25日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
1 5	延検体数 (件)	0	0	0	19	11	0	0	0	0	30
	延使用時間(H)	0	0	0	14.5	10.5	0	0	0	0	25
1 6	延検体数 (件)	0	0	0	0	21	0	0	0	0	21
	延使用時間(H)	0	0	0	0	26	0	0	0	0	26

⑮ 紫外可視分光光度計 (UV U4000S型)

納入年月日 平成10年3月9日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数 (件)	4	0	0	1,124	73	0	0	0	4	1,205
	延使用時間(H)	2	0	0	403.5	19.5	0	0	0	1	426.0
16	延検体数 (件)	0	0	0	1,783	94	0	0	0	0	1,877
	延使用時間(H)	0	0	0	526.0	31	0	0	0	0	557.0

⑯-1 フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR SYSTEM2000 パーキンエルマー社)

納入年月日 平成5年3月10日

管理換年月日 平成8年10月14日 (農)

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数 (件)	137	0	0	312	150	0	0	0	49	648
	延使用時間(H)	67	0	0	448	59	0	0	0	19	593
16	延検体数 (件)	117	0	0	594	73	0	0	0	91	875
	延使用時間(H)	68.5	0	0	682.5	35.0	0	0	0	31.5	817.5

⑯-2 フーリエ変換型顕微赤外分光光度計 (FT-IR 460PLUS)

納入年月日 平成15年1月10日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科学部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数 (件)	137	0	0	312	150	0	0	0	49	648
	延使用時間(H)	67	0	0	448	59	0	0	0	19	593
16	延検体数 (件)	256	0	0	130	0	0	0	0	0	386
	延使用時間(H)	200	0	0	104	0	0	0	0	0	304

⑩-3 化学反応解析システム (プローブ式分光計 FT-IR ReactIR4100 F-GU)

納入年月日 平成16年3月24日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科 学 部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
16	延貸し出し日数(日)	0	0	0	11	0	0	0	0	0	11
	延使用人数(人)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2

⑩-4 赤外顕微鏡システム (接触型分光計 FT-IR IlluminatIR ダイヤモンド)

納入年月日 平成16年3月24日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科 学 部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
16	延検体数 (件)	0	0	0	193	0	0	0	0	0	193
	延使用時間(H)	0	0	0	44	0	0	0	0	0	44

⑩ 有機微量元素分析装置 (CHNO コーダー MT-6)

納入年月日 平成13年3月23日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科 学 部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数 (件)	354	0	12	310	39	0	0	0	65	780
	延使用時間(H)	116.5	0	5.0	129	12.5	0	0	0	32	295
16	延検体数 (件)	287	0	88	310	135	0	0	0	156	976
	延使用時間(H)	90	0	68	144.5	37.5	0	0	0	70.5	410.5

⑱ 顕微レーザーラマン分光システム (NRS-1000 日本分光(株)製)

納入年月日 平成15年3月25日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科 学 部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
15	延検体数 (件)	0	0	0	70	0	0	0	0	0	70
	延使用時間(H)	0	0	0	49.5	0	0	0	0	0	49.5
16	延検体数 (件)	0	0	0	71	0	0	0	0	1	72
	延使用時間(H)	0	0	0	81.5	0	0	0	0	4	85.5

⑲ 熱分析システム

納入年月日 平成16年3月19日

年度	区 分	教育学部	地 域 科学部	医学部	工学部	応用生物 科 学 部	総合情報 メディア センター	人獣感染 防御研究 センター	流域圏 科学研究 センター	生命科学 総合実験 センター	計
16	延検体数 (件)	0	0	0	115	33	0	0	0	0	148
	延使用時間(H)	0	0	0	286.5	36.0	0	0	0	0	322.5

10. 利用者研究論文一覧 (2003年)

(順不同)

1. S. Kagabu, K. Matsuda and K. Komai
Preparation of dinotefuran related compounds and agonistic action
on SAD β 2 hybrid nicotinic acetylcholine receptors
Expressed in *Xenopus laevis* Oocytes
J. Pesticide Sci., **27**, 374-377 (2002) (MS, NMR, UV, IR)
2. M. Koketsu and H. Ishihara
Synthesis of 1,3-selenazole and 1,3-selenazine using selenoamide
and selenourea
Recent Res. Devel. Organic Chem., **7**, 1-12 (2003) (NMR)
3. M. Koketsu, Futoshi Nada, Takumi Mio and H. Ishihara
Syntheses of 4-selenazolones. hetero
diels-alder reaction of the selenazadienes with DMAD
Heterocycles, **60**, 1211-1218 (2003) (MS, NMR, IR)
4. M. Wang, K. Funabiki and M. Matsui
Synthesis and properties of bis(hetaryl)azo dyes
Dyes and Pigments, **57**, 77-86 (2003) (MS, NMR)
5. J.Joon Kim, K. Funabiki, H. Shiozaki and M. Matsui
Properties of unsymmetrical squarylium dyes
containing strongly electron-donating
4'-amino-2,2'-bis(diethylamino)-4,5'-bithiazole residue
Dyes and Pigments, **57**, 165-170 (2003) (MS,NMR)
6. M. Matsui, K. Nagasaka, S. Tokunaga, K. Funabiki, T. Yoshida and H. Minoura
3-Aryl-4-hydroxycyclobut-3-ene-1,2-diones as sensitizers for TiO₂ solar cell
Dyes and Pigments, **58**, 219-226 (2003) (MS, NMR)
7. Y. Mutoh and T. Murai
Acyclic selenoiminium salts: Isolation, first structural characterization,
and reactions
Org. Lett., **5**, 1361-1364 (2003) (MS, NMR)

8. K. Funabiki, N. Honma, W. Hashimoto and M. Matsui
Practical asymmetric synthesis of β -trichloromethyl- β -hydroxy ketones by the reaction of chloral or chloral hydrate with chiral imines
Org. Lett., **5**, 2059-2061 (2003) (MS, NMR)
9. R. Tamai, Y. Asai, M. Hashimoto, K. Fukase, S. Kusumoto, H. Ishida, M. Kiso and T. Ogawa
Cell activation by monosaccharide lipid A analogues utilizing Toll-like receptor 4
Immunology, **110**, 66-72 (2003) (NMR)
10. A. Tsuchida, T. Okajima, K. Furukawa, T. Ando, H. Ishida, A. Yoshida, Y. Nakamura, R. Kannagi, M. Kiso and K. Furukawa
Synthesis of disialyl lewis x (Le^a) structure in colon cancer cell lines by a sialyltransferase, ST6GalNAc VI, responsible for the synthesis of α -series gangliosides
J. Biol. Chem., **278**, 22787-22794 (2003) (NMR)
11. M. Koketsu and H. Ishihara
Synthesis of 1,3-selenazine and 1,3-selenazole and their biological activities
Curr. Org. Chem., **7**, 175-185 (2003) (NMR)
12. T. Hamada, H. Hirota, S. Yokoyama, M. Yamaguchi, N. Otsubo, H. Ishida, M. Kiso, A. Kanamori and R. Kannagi
NMR structure elucidation of cyclic sialyl 6-sulfo Lewis X, a biologically dormant form of L-selectin ligand
Tetrahedron Letters, **44**, 1167-1170 (2003) (NMR)
13. T. Murai, M. Ishizuka, A. Suzuki and S. Kato
Reaction of lithium eneselenolates derived from selenoamides with ketones: a highly diastereoselective synthetic route to β,β -disubstituted β -hydroxy selenoamides
Tetrahedron Lett., **44**, 1343-1346 (2003) (MS, NMR)

14. A. Imamura, H. Ando, S. Korogi, G. Tanabe, O. Muraoka, H. Ishida and M. Kiso
Di-*tert*-butylsilylene (DTBS) group-directed α -selective
galactosylation unaffected by C-2 participating functionalities
Tetrahedron Lett., **44**, 6725-6728 (2003) (NMR)
15. H. Ando, Y. Koike, H. Ishida and M. Kiso
Extending the possibility of an *N*-Troc-protected sialic acid
donor toward variant sialo-glycoside synthesis
Tetrahedron Lett., **44**, 6883-6886 (2003) (NMR)
16. M. Hara-Yokoyama, H. Ito, K. Ueno-Noto, K. Takano, H. Ishida and M. Kiso
Novel sulfated gangliosides, high-affinity ligands for neural
siglecs, inhibit NADase activity of leukocyte cell surface antigen CD38
Bioorg. Med. Chem. Lett., **13**, 3441-3445 (2003) (NMR)
17. T. Ban, S. Kondoh, T. Ohya, Y. Ohya and Y. Takahashi
Photocatalysis of a transparent titanate aqueous sol prepared from
titanium tetraisopropoxide and tetramethylammonium hydroxide
J. Photochem. Photobiol. A: Chemistry, **156**, 219-225 (2003) (UV)
18. S. Kutsumizu, M. Yamada, T. Yamaguchi, K. Tanaka and R. Akiyama
Electric field-induced cubic phase in
4'-*n*-docosyloxy-3'-nitrobiphenyl-4-carboxylic acid
J. Am. Chem. Soc., **125**, 2858-2859 (2003) (MS)
19. T. Murai, A. Fujishima, C. Iwamoto and S. Kato
Highly efficient peterson olefination
leading to unsaturated selenoamides and their characterization
J. Org. Chem., **68**, 7979-7982 (2003) (MS, NMR)
20. T. Ando, H. Ishida and M. Kiso
First total synthesis of α -(2 \rightarrow 3)/ α (2 \rightarrow 6)-disialyl lactotetraosyl
ceramide and disialyl Lewis A ganglioside as cancer-associated
carbohydrate antigens
Carbohydr. Res., **338**, 503-514 (2003) (NMR)

21. H. Ito, H. Ishida, B. E. Collins, S. E. Fromholt, R. L. Schnaar and M. Kiso
Systematic synthesis and MAG-binding activity of novel sulfated
GM1b analogues as mimics of Chol-1 (α -series) gangliosides: highly
active ligands for neural siglecs
Carbohydr. Res., **338**, 1621-1639 (2003) (NMR)
22. M. Yamaguchi, H. Ishida, A. Kanamori, R. Kannagi and M. Kiso
Studies on the endogenous L-selectin ligands: systematic and highly
efficient total synthetic routes to lactamized-sialyl 6-*O*-sulfo Lewis X
and other novel gangliosides containing lactamized neuraminic acid
Carbohydr. Res., **338**, 2793-2812 (2003) (NMR)
23. M. Yamaga, E. G. Villora, K. Shimamura, N. Ichinose, M. Honda
Donor structure and electric transport mechanism in β -Ga₂O₃
Physical Review, **B68**, 155207-1-155207-9 (2003) (ESR)
24. K. Funabiki, K. Matsunaga, M. Nojiri, W. Hashimoto, H. Yamamoto,
K. Shibata and M. Matsui
The use of trifluoroacetaldehyde ethyl
hemiacetal or hydrate in a simple and practical regioselective synthesis of
 β -hydroxy- β -trifluoromethyl ketones from enamines and imines
J. Org. Chem., **68**, 2853-2860 (2003) (MS, NMR)
25. M. Koketsu, Y. Takenaka and H. Ishihara
Syntheses of cyanoselenoamides and
diselenoamides: conversion into selenazoles and selenazines
Heteroatom Chem., **14**, 106-110 (2003) (NMR, MS, IR)
26. M. Koketsu, C. Kobayashi and H. Ishihara
Synthesis of *N*-aryl *S*-alkylthiocarbamates
Heteroatom Chem., **14**, 374-378 (2003) (NMR, MS, IR)
27. M. Koketsu, Y. Sekiya and H. Ishihara
A convenient synthesis of diacyl sulfides
using a novel sulfur transfer reagent
Heteroatom Chem., **14**, 633-635 (2003) (NMR, MS, IR)

28. Y. Maeda, S. K. Prasad, S. Kutsumizu and S. Yano
In situ observation of the pressure-induced mesophase for
4'-*n*-hexadecyloxy-3'-nitrobiphenyl-4-carboxylic acid
Liquid Crystals, **30**, 7-16 (2003) (MS)
29. Y. Maeda, K. Morita and S. Kutsumizu
Thermal behaviour under pressure of the thermotropic cubic
mesogen 4'-*n*-alkoxy-3'-nitrobiphenyl-4-carboxylic acids
Liquid Crystals, **30**, 157-164 (2003) (MS)
30. Y. Yokoyama, R. Ishiguro, H. Maeda, M. Mukaiyama,
K. Kameyama and K. Hiramatsu
Quantitative analysis of protein adsorption on a planar surface by Fourier
transform infrared spectroscopy: lysozyme adsorbed on hydrophobic
silicon-containing polymer
J. Colloid Interface Sci., **268**, 23-32 (2003) (IR)
31. A. Ishihara, H. Ishida, T. Ikami, N. Tomiya, H. Ando and M. Kiso
Synthesis and selectin-blocking activity of a novel analog of sulfatide:
3-C-carboxymethylgalactosyl lipid
J. Carbohydr Chem., **22**, 513-520 (2003) (NMR)
32. K. Fukunaga, T. Toyoda, H. Ishida and M. Kiso
Synthesis of lacto- and neolacto-series ganglioside
analogs containing *N*-glycolylneuraminic acid:
probes for investigation of specific receptor
structures recognized by influenza A viruses
J. Carbohydr. Chem., **22**, 919-937 (2003) (NMR)
33. M. Matsui, M. Suzuki, M. Hayashi, K. Funabiki, Y. Ishigure,
Y. Doke and H. Shiozaki
Survey of enhanced, thermally stable, and soluble second-order
nonlinear optical azo chromophores
Bull. Chem. Soc. Jpn., **76**, 607-612 (2003) (MS, NMR)
34. M. Matsui, T. Higeta, M. Kimura, K. Funabiki and K. Nakaya
Chiral fluorescent labeling reagent derived from rhodamine B for
flurbiprofens
Bull. Chem. Soc. Jpn., **76(7)**, 1405-1408 (2003) (MS, NMR)

35. M. Yoshimatsu, Y. Matsuura and K. Gotoh
A novel 3,4-bis(sulfenyl)- or 4-selenenyl-3-sulfenylpenta-2,4-dienylation of aldehydes using 4-ethoxy-1,2-bis(sulfenyl)- or 1-selenenyl-2-sulfenylbuta-1,3-dienyl lithiums
Chem. Pharm. Bull., **51**, 1405-1412 (2003) (NMR, IR)
36. Y-J. Park, M. Koketsu, J. M. Kim, J-H. Yeo, H. Ishihara, K-G. Lee, S. Y. Kim and C-K. Kim
1,3-selenazol-4-one derivatives inhibit inducible nitric oxide-mediated nitric oxide production in lipopolysaccharide-induced BV-2 cells
Biol. Pharm. Bull., **26**, 1657-1660(2003) (NMR, MS, IR)
37. S. Yang, X. Chen and S. Motojima
Carbon nanocoils prepared by the catalytic pyrolysis of acetylene
Trans. Materials Res. Soc. Jpn., **28**, 1219-1222 (2003) (TEM, SEM)
38. T. Ohya, A. Nakayama, T. Ban Y. Ohya and Y. Takahashi
Effect of photoirradiation on the properties of layered titanate thin films from transparent aqueous titanate sols
Bull. Chem. Soc. Jpn., **76**, 429-435(2003) (ESCA, IR, UV)
39. T. Ohya, A. Nakayama, Y. Shibata, T. Ban, Y. Ohya and Y. Takahashi
Preparation and characterization of titania thin films from aqueous solutions
J. Sol-Gel Sci. Technol., **26**, 799-802 (2003) (ESCA, AFM, UV)
40. T. Ban, Y. Ohya and Y. Takahashi
Reaction of titanium isopropoxide with alkanolamines and association of the resultant Ti species
J. Sol-Gel Sci. Technol., **27**, 363-372 (2003) (IR)
41. M. Koketsu, E. Sakuragawa, R. J. Linhardt and H. Ishihara
Distribution of *N*-acetylneuraminic acid and sialylglycan in eggs of the Silky fowl
Br. Poul. Sci., **44**, 145-148 (2003) (NMR)

42. D. Zhang, T. Yoshida and H. Minoura
Low-temperature fabrication of efficient porous
Titania Photoelectrodes by hydrothermal
crystallization at the solid/gas interface
Adv. Mater., **15**, 814-817 (2003) (SEM)
43. T. Yoshida, T. Pauporte, D. Lincot, T. Oekermann and H. Minoura
Cathodic electrodeposition of ZnO/Eosin Y hybrid thin films
from oxygen-saturated aqueous solution of ZnCl₂ and Eosin Y
J. Electrochem. Soc., **150**, C608-C615 (2003) (TEM, SEM, UV)
44. N. Yasuda, N. Uemura, N. Osaki, H. Ohwa, M. Iwata and Y. Ishibashi
Domain observation in Pb(In_{1/2}Nb_{1/2})O₃-PbTiO₃ solid
solutions near morphotropic phase boundary by
polarizing microscope
Trans. Materials Res. Soc. Jpn., **28**, 161-164 (2003) (カメラ)
45. S. Sawatani, S. Ogawa, T. Yamada, M. Kamiya, T. Yoshida and H. Minoura
Cathodic electrodeposition of metal oxide thin films from
non-aqueous solutions
Trans. Materials Res. Soc. Jpn., **28**, 381-384 (2003) (TEM, SEM, UV)
46. T. Murai, H. Aso, Y. Tatematsu, Y. Itoh, H. Niwa and S. Kato
Reaction and characterization of thioamide dianions derived
from *N*-benzyl thioamides
J. Org. Chem., **68**, 8514-8519 (2003) (MS, NMR)
47. N. Yasuda, M. Sakaguchi, Y. Itoh, H. Ohwa, Y. Yamashita, M. Iwata and Y. Ishibashi
Effect of electric fields on domain structure and dielectric properties
of Pb(In_{1/2}Nb_{1/2})O₃-PbTiO₃ near morphotropic phase boundary
Jpn. J. Appl. Phys., **42**, 6205-6208 (2003) (カメラ)
48. T. Okubo, T. Miyamoto, K. Umemura, T. Noguchi, K. Kobayashi and A. Tsuchida
Seed polymerization of tetraethyl orthosilicate
in the presence of anionic and cationic polystyrene colloidal spheres
Colloid Polym Sci., **281**, 1055-1061 (2003) (TEM)

49. K. Hori, N. Sawada, H. Ando, H. Ishida and M. Kiso
Synthetic study on *Campylobacter jejuni* lipopolysaccharides: An improved synthesis of a branched, heptose-containing trisaccharide core structure and its conversion into ganglioside GD3 related hexasaccharide
Eur. J. Org. Chem., 3752-3760 (2003) (NMR)
50. S. Yoshida, H. Yoshida
Nondestructive analyses of unsaturated fatty acid species in dietary oils by attenuated total reflectance with fourier transform IR spectroscopy
Biopolymers (Biospectroscopy), **70**, 604-613 (2003) (MS)
51. K.B. Gutzkow, H. U. Lahne, S. Naderi, K. M. Torgersen, B. Skalhegg, M. Koketsu, Y. Uehara and H. K. Blomhoff
Cyclic AMP inhibits translation of cyclin D3 in T lymphocytes at the level of elongation by inducing eEF2-phosphorylation
Cell. Signall., **15**, 871-881 (2003) (MS, NMR, IR)
52. T. Itoh, K. Fukunaga, T. Fujiwara, S. Nonomura
Effect of hydrogen radical on growth of $\mu\text{c-Si}$ in hetero-structured SiC_x alloy films
Thin Solid Films, **430**, 33-36 (2003) (ESCA)
53. N. Yasuda, A. Nakada, R. Ozao, H. Ohwa, K. Fujita, M. Iwata, M. Maeda and I. Suzuki
The relation between polarization and electric field for the phase transition from antiferroelectric to ferroelectric one of solid solutions $(1-x)\text{Pb}(\text{Sc}_{1/2}\text{Ta}_{1/2})\text{O}_3-x\text{PbZrO}_3(0.8 < x < 1)$
J. Korean Phys. Soc., **42**, S1046~S1050 (2003) (カメラ)

11. 平成16年度活動状況報告

1. 機器分析分野協力員会議

*フーリエ変換核磁気共鳴装置

第1回フーリエ変換核磁気共鳴装置協力員会議

平成16年 5月 6日(木)

議題(1)平成16年度講習会について

(2)その他

第2回フーリエ変換核磁気共鳴装置協力員会議

平成17年 2月 7日(月)

議題(1)次期責任者について

(2)利用料金について

(3)受託試験料金について

(4)その他

*電子スピン共鳴装置

第1回電子スピン共鳴装置協力員会議

平成16年 5月18日(火)

議題(1)平成16年度講習会について

(2)その他

*質量分析装置(JMS-700・JMS-K9・GCmate II)

第1回質量分析装置協力員会議

平成16年 5月14日(金)

議題(1)平成16年度講習会について

(2)その他

*電子顕微鏡

第1回電子顕微鏡協力員会議

平成16年 4月28日(水)

議題(1)平成16年度講習会について

(2)その他

*複合型表面分析装置

第1回複合型表面分析装置協力員会議

平成16年 5月10日(月)

議題(1)平成16年度講習会について

(2)その他

*小型機器(IR・UV・CD・SF)

第1回小型機器協力員会議

平成16年 4月18日(水)

議題(1)平成16年度講習会について

(2)その他

*超高速現象解析システム

第1回超高速現象解析システム協力員会議

平成16年 5月17日(月)

議題(1)平成16年度講習会について

(2)その他

*時間分解蛍光光度計

第1回時間分解蛍光光度計協力員会議

平成16年 5月11日(火)

議題(1)平成16年度講習会について

(2)その他

*走査型プローブ顕微鏡システム

第1回走査型プローブ顕微鏡システム協力員会議

平成16年 5月 7日(金)

議題(1)平成16年度講習会について

(2)その他

*誘導結合プラズマ発光分析装置

第1回誘導結合プラズマ発光分析装置協力員会議

平成16年 5月13日(木)

議題(1)平成16年度講習会について

(2)その他

*有機微量元素分析装置

第1回有機微量元素分析装置協力員会議

平成16年 4月27日(火)

議題(1)平成16年度講習会について

(2)その他

*顕微レーザーラマン分光システム

第1回顕微レーザーラマン分光システム協力員会議

平成16年 5月11日(火)

議題(1)平成16年度講習会について

(2)その他

*熱分析システム装置

第1回熱分析システム協力員会議

平成16年 5月19日(水)

議題(1)平成16年度講習会について

(2)その他

2. 第8回国立大学機器・分析センター会議

平成16年11月12日(金)

場所: 名古屋工業大学 講堂2階会議室

当番校: 国立大学法人 名古屋工業大学

議題 (1) 大学法人化によるセンター会議設立趣意書の

改定と会則の改訂

(2) 大学法人化後の対応と将来について

(3) 機器・分析センター会議の今後の

あり方について

(4) その他

分野長 額 額 守、専任教員 安藤 弘 宗 出席

3. 東海4県国立大学機器分析センター専任教員会議

第9回: 平成16年 7月 9日(金)

岐阜大学

分野長 額 額 守、専任教員 安藤 弘 宗 出席

第10回: 平成16年10月1日(金)

静岡大学

分野長 額 額 守、専任教員 安藤 弘 宗 出席

第11回: 平成17年3月17日(木)

豊橋技術科学大学

分野長 額 額 守、専任教員 安藤 弘 宗 出席

4. センター見学

*平成16年 3月 2日(水)

企業見学者 10名

5. 各種講習会及びセミナー

*講習会(別表参照)

*岐阜大学大型精密機器高度利用公開セミナー

第1回: 平成16年6月30日(水) 参加人数76名

『有機化合物の構造決定・確認』

「NMRの基礎と応用」

藤井直之/日本電子株式会社 NMR販売促進グループ

「質量分析の基礎と応用」

草井明彦/日本電子株式会社 NMR販売促進グループ

「糖鎖合成化学におけるNMRの利用:

アノメリック位の立体化学と結合位置」

石田秀治/岐阜大学 応用生物科学部

食品生命科学課程

第2回: 平成16年7月28日(水) 参加人数75名

『ミクロからナノへー微細構造の観察』

「走査型電子顕微鏡の操作方法と応用例」

坪井秀樹/株式会社日立サイエンスシステムズ

電子応用営業推進部

「プローブ顕微鏡(SPM)の基礎と応用」

山岡武博/エスアイアイ・テクノロジー株式会社

応用技術部

「電子顕微鏡で何がどの様に見えるか」

大矢 豊/岐阜大学 工学部 機能材料工学科

第3回: 平成16年9月29日(水) 参加人数48名

『高速度現象の撮影・確認』

「流体解析におけるPIV手法と運用方法」

乙黒 能/株式会社日本レーザー

レーザー機器グループ

「高速度カメラの基礎と応用」

佐々木裕康/株式会社ナックイメージテクノロジー

営業技術グループ

「高速度現象をどう捉えるか?そのコツと実際例」

高橋周平/岐阜大学 工学部 機械システム工学科

第4回: 平成16年11月24日(水) 参加人数72名

『振動スペクトルによる物質同定』

「ダイヤモンドATRを搭載した顕微FT-IR」

落合周吉/株式会社エス・ティ・ジャパン 研究開発部

「顕微赤外分光測定について」

閑林直人/ジャスコエンジニアリング株式会社

分析センター

「ラマン分光法を用いた分析技術」

大久保優晴/日本分光株式会社 赤外ラマン技術部

応用技術一課

「顕微レーザーラマンによる

炭素構造キャラクタリゼーションと反応性の評価」

神原信志/岐阜大学 大学院工学研究科

環境エネルギーシステム専攻

6. 機器分析分野受託試験等依頼実績

透過型電子顕微鏡

誘導結合プラズマ発光分析装置

元素分析装置

7. 機器分析分野機関誌の原稿作成等

生命科学総合実験センター年報 第1号

生命科学総合実験センター機器分析分野パンフレット

(日本語版・英語版)

ホームページ改訂 (<http://www.gifu-u.ac.jp/~lsrc/dia>)



平成16年度 岐阜大学 大型精密機器高度利用公開セミナー

主催： 岐阜大学生命科学総合実験センター機器分析分野
共催： 大型精密分析機器活用研究会
協賛： 日本化学会



第1回 6月30日(水) 13:00-16:00 工学部1階講義棟 102番教室

有機化合物の構造決定・確認

- ・ NMRの基礎と応用 (日本電子(株) NMR販売促進グループ) 藤井 直之
- ・ 質量分析の基礎と応用 (日本電子(株) MS応用研究センター) 草井 明彦
- ・ 糖鎖合成化学におけるNMRの利用：アノメリック位の立体化学と結合位置 (応用生物科学部) 石田 秀治

第2回 7月28日(水) 13:00-16:00 全学共通教育1階 全教103番教室

ミクロからナノへ 微細構造の観察

- ・ 走査型電子顕微鏡の操作方法と応用例 (株)日立サイエンスシステムズ 電子応用営業推進部 坪井 秀樹
- ・ プローブ顕微鏡(SPM)の基礎と応用 (エスアイアイ・ナノテクノロジー(株) 幕張応用技術課 3係) 山岡 武博
- ・ 電子顕微鏡で何がどの様に見えるか (工学部) 大矢 豊

第3回 9月29日(水) 13:00-16:00 工学部1階講義棟 102番教室

高速度現象の撮影・確認

- ・ 流体解析におけるPIV手法と運用方法 (株)日本レーザー 技術部 乙黒 能
- ・ 高速度カメラの基礎と応用 (株)ナックイメージテクノロジー営業技術グループ 佐々木 裕康
- ・ 高速現象をどう捉えるか? そのコツと実際例 (工学部) 高橋 周平

第4回 11月24日(水) 13:00-16:30 工学部1階講義棟 102番教室

振動スペクトルによる物質同定

- ・ 顕微赤外分光法の基礎と実際 (株)エス・ティ・ジャパン 研究開発部 落合 周吉
- ・ 顕微赤外分光測定について (ジャスコエンジニアリング(株)分析センター) 関林 直人
- ・ ラマン分光法を用いた分析技術 (日本分光(株)赤外ラマン技術部応用技術一課) 大久保優晴
- ・ 顕微レーザーラマンによる炭素構造キャラクタリゼーションと反応性の評価 (大学院工学研究科環境エネルギー専攻) 神原 信志

未来を見つめるテクノロジー

問合せ先
岐阜大学生命科学総合実験センター
機器分析分野
501-1193 岐阜市柳戸1-1

電話 058(293)2619
FAX 058(293)2036
Email: koketsu@cc.gifu-u.ac.jp
http://www.gifu-u.ac.jp/~lsrc/dia

一般参加費：2,000円(要旨集込)
年間通券：5,000円(4回分の参加費と要旨集)
学内・学生 無料。当日会場にて受け付けます。
参加申込締切 定員90名になり次第締切
事前参加申込方法 氏名, 勤務先, 住所,
電話番号, 電子メールを明記して左記宛に電子メール。
FAX・郵送いずれかにてお申込ください。当日, 余裕があれば会場でも受け付けます。



岐阜大学
生命科学総合実験センター
機器分析分野



未来を見つめるテクノロジー

平成16年度 岐阜大学
第1回

大型精密機器高度利用公開セミナー

本年から国立大学法人岐阜大学として開かれた大学を目指し本公開セミナーを開催します。機器分析分野に現在ある大型精密機器の実用的な利用法、活用法を初歩的な部分から分かりやすく解説していただきます。本年度から機器分析分野で開始する受託分析の際の参考にさせていただいたり、研究開発の手助けとなるよう本セミナーをご活用ください。7月には、電子顕微鏡とプローブ顕微鏡、9月には、PIVシステムと超高速カメラ、11月には、レーザーラマンと顕微赤外分光光度計についてセミナーを行います。

6月30日（水）

13:00-16:00

工学部1階A棟 102番教室

主催：岐阜大学生命科学総合実験センター
機器分析分野

共催：大型精密分析機器活用研究会

協賛：日本化学会

有機化合物の構造決定・確認

- ・NMRの基礎と応用（日本電子株式会社 NMR販売促進グループ）藤井直之
内 容：1. NMRの原理・装置の概要（簡単に）
：2. NMRスペクトルの読み方、得られる情報
：3. NMRの応用分野（JNM-ECAシリーズにおける）
- ・質量分析の基礎と応用（日本電子株式会社 MS応用研究センター）草井明彦
内 容：1. MSの原理・各装置の概要（簡単に）
：2. 各種イオン化法に関して
：3. MSスペクトルから得られる情報
：4. 各種既設装置の有効活用
- ・糖鎖合成化学におけるNMRの利用：アノメリック位の立体化学と結合位置
（応用生物科学部生理活性物質学分野）石田秀治



問合せ先
岐阜大学生命科学総合実験センター
機器分析分野

501-1193
岐阜市柳戸1-1

電話 058(293)2618
FAX 058(293)2036
Email: koketsu@cc.gifu-u.ac.jp
http://www.gifu-u.ac.jp/~lsrc/dia

一般参加費：2,000円（要旨集込）
年間通券：5,000円（4回分の参加費と要旨集）
学内・学生 無料。当日会場で受け付けます。
参加申込締切 定員90名になり次第締切
事前参加申込方法 ①氏名、②勤務先、③住所、
④電話番号、⑤電子メールを明記して左記宛に電子
メール・FAX・郵送いずれかにてお申込くだ
さい。当日、余裕があれば会場でも受け付けます。



岐阜大学

生命科学総合実験センター
機器分析分野



岐阜大学
生命科学総合実験センター
機器分析分野

未来を見つめるテクノロジー

平成16年度 岐阜大学 第2回大型精密機器高度利用公開セミナー

7月28日（水）
13：00-16：00
全学共通教育棟1階
全学103番教室

主催：岐阜大学生命科学総合実験センター
機器分析分野
共催：大型精密分析機器活用研究会
協賛：日本化学会



ミクロからナノへー微細構造の観察

走査型電子顕微鏡の操作方法と応用例（㈱日立サイエンスシステムズ 電子応用営業推進部） 坪井 秀樹

- 内 容：1. SEMの概要
：2. 加速電圧が与える像質の変化
：3. 低真空SEMの原理
：4. SEMの応用例

プローブ顕微鏡（SPM）の基礎と応用（エスアイアイ・テクノロジー㈱ 応用技術部） 山岡 武博

- 内 容：1. SPMの原理
：2. SPMの機能と応用
：3. カーボンナノチューブ（CNT）のSPMへの応用
：4. SPMの応用／その他

電子顕微鏡で何がどの様に見えるか（工学部 機能材料工学科 材料物性工学講座） 大矢 豊

501-1193
岐阜市柳戸1-1
岐阜大学生命科学総合実験センター
機器分析分野
電話 058(293)2618
FAX 058(230)1893
Email: koketsu@cc.gifu-u.ac.jp
http://www.gifu-u.ac.jp/~lsrc/dia

一般参加費：2,000円（要旨集込）
年間通券：5,000円（4回分の参加費と要旨集）
学内・学生 無料。当日会場で受け付けます。
参加申込締切 定員90名になり次第締切
事前参加申込方法 ①氏名，②勤務先，③住所，
④電話番号，⑤電子メールを明記して左記宛に電子メール・
FAX・郵送いずれかにてお申込ください。当日，余裕があれば会場でも受け付けます。



未来を見つめるテクノロジー

平成16年度 岐阜大学

第3回大型精密機器高度利用公開セミナー

9月29日(水) 13:00-16:00

工学部1階講義棟 102番教室

主催: 岐阜大学生命科学総合実験センター
機器分析分野

共催: 大型精密分析機器活用研究会

協賛: 日本化学会

高速度現象の撮影・確認

流体解析におけるPIV手法と運用方法

(日本レーザー(株) レーザー機器グループ) 乙黒 能

- 内 容: 1. PIV (Particle Image Velocimetry) の概要
: 2. PIVの基本原理
: 3. 実際の実験方法
: 4. その他のPIVシステム、応用例

高速度カメラの基礎と応用

(株)ナックイメージテクノロジー営業技術グループ) 佐々木 裕康

- 内 容: 1. はじめに
: 2. 高速度ビデオ
: 3. 超高速度カメラULTRANAC
: 4. 高速度カメラの応用

高速度現象をどう捉えるか? そのコツと実際例 (工学部 機械システム工学科) 高橋周平



岐阜大学生命科学総合実験センター機器分析分野



岐阜大学
生命科学総合実験センター
機器分析分野

501-1193
岐阜市柳戸1-1

電話 058(293)2619
FAX 058(293)2036
Email: koketsu@cc.gifu-u.ac.jp
<http://www.gifu-u.ac.jp/~lsrc/dia>

一般参加費: 2,000円 (要旨集込)
学内・学生 無料。当日会場で受け付けます。
参加申込締切 定員90名になり次第締切
事前参加申込方法 ①氏名, ②勤務先, ③住所,
④電話番号, ⑤電子メールを明記して左記宛に電子
メール・FAX・郵送いずれかにてお申込ください。
当日, 余裕があれば会場でも受け付けます。

平成16年度 岐阜大学 第4回大型精密機器高度利用公開セミナー

振動スペクトルによる物質同定

- ・ 顕微赤外分光法の基礎と実際 (株)エス・ティ・ジャパン研究開発部) 落合周吉
- ・ 顕微赤外分光測定について
(ジャスコエンジニアリング(株)分析センター) 関林 直人
- ・ ラマン分光法を用いた分析技術
(日本分光(株)赤外ラマン技術部応用技術一課) 大久保優晴
- ・ 顕微レーザーラマンによる炭素構造キャラクタリゼーションと反応性の評価
(大学院工学研究科環境エネルギー専攻) 神原 信志



開催日:平成16年11月24日(水)

開催時間:13:00 - 16:30

場所:工学部1階講義棟 102番教室

主催:岐阜大学生命科学総合実験センター
機器分析分野

共催:大型精密分析機器活用研究会

協賛:日本化学会

岐阜大学生命科学総合実験センター機器分析分野



岐阜大学

501-1193
岐阜市柳戸1-1
電話 058(293)2619
FAX 058(293)2036
Email: koketsu@cc.gifu-u.ac.jp
http://www.gifu-u.ac.jp/~lsrc/dia

生命科学総合実験センター

一般参加費:2,000円(要旨集込)
学内・学生 無料。当日会場で受け付けます。
参加申込締切 定員90名になり次第締切
事前参加申込方法 氏名, 勤務先, 住所,
電話番号, 電子メールを明記して左記宛に電子
メール・FAX・郵送いずれかにてお申込くださ
い。当日, 余裕があれば会場でも受け付けます。

別表

平成16年度 講習会受講者数

機器名	受講者数																				講師	
	教育学部				地域科学部				医学部				工学部				農学部					合計
	教官・技官	大学院生	4年生	計	教官・技官	大学院生	4年生	計	教官・技官	大学院生	4年生	計	教官・技官	大学院生	4年生	計	教官・技官	大学院生	4年生	計		
核磁気共鳴装置 (各自対応)	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	希望講習者の 担当教官
400MHz 溶液 (バリオン)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13	28	42	1	10	18	29	71	
400MHz 固体 (バリオン)	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	/	0	1	10	/	11	0	0	/	0	11	
500MHz (バリオン)	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	5	/	5	0	2	/	2	7	
500MHz (日本電子)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	41	39	82	0	1	7	8	90	
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	69	67	140	1	13	25	39	179	
電子スピン共鳴装置 (6/2)																						山家光男 (工)
ESR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	25	4	32	3	4	1	8	40	
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	25	4	32	3	4	1	8	40	
質量分析装置 (各自対応)																						上野義仁 (工) 安藤弘宗 (セ)
MS・液クロ	4	1	/	5	0	2	/	2	5	3	/	8	26	48	/	74	6	25	/	31	120	
計	4	1	/	5	0	2	/	2	5	3	/	8	26	48	/	74	6	25	/	31	120	
電子顕微鏡 (5/19, 他)																						杉浦 隆 (工) 大矢 豊 (工)
TEM・SEM・EDX・N-SEM	1	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	18	112	14	144	11	30	12	53	203	
計	1	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	18	112	14	144	11	30	12	53	203	
X線光電子分析装置																						櫻田 修 (工)
ESCA (各自対応)	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	/	0	2	35	/	37	0	0	/	0	39	
計	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	/	0	2	35	/	37	0	0	/	0	39	
円二色性分散計																						石黒 亮 (工) 下山田真 (農)
CD (各自対応)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	11	1	0	1	2	13	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	11	1	0	1	2	13	
ストップフロー分光光度計																						武野明義 (工) 石黒 亮 (工)
SF (各自対応)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
超高速現象解析システム																						高橋周平 (工)
UHC・HV・II・TC(各自対応)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	19	9	34	0	0	0	0	34	
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	19	9	34	0	0	0	0	34	
時間分解蛍光光度計 (6/1)																						山家光男 (工) 亀山啓一 (工)
NAES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	13	20	0	0	0	0	20	
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	13	20	0	0	0	0	20	
走査型プローブ顕微鏡 (5/19)																						武野明義 (工) 石黒 亮 (工)
SPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	34	14	52	1	0	2	3	55	
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	34	14	52	1	0	2	3	55	
誘導結合プラズマ発光分析装置																						義家 亮 (工)
ICP (5/12)	0	0	0	0	1	2	0	3	0	0	0	0	5	34	21	60	1	1	6	8	71	
計	0	0	0	0	1	2	0	3	0	0	0	0	5	34	21	60	1	1	6	8	71	

機 器 名	受 講 者 数																				講 師	
	教育学部				地域科学部				医 学 部				工 学 部				農 学 部					合計
	教官・技官	大学院生	4年生	計	教官・技官	大学院生	4年生	計	教官・技官	大学院生	4年生	計	教官・技官	大学院生	4年生	計	教官・技官	大学院生	4年生	計		
有機微量元素分析装置	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	
MT-6 (各自対応)	0	0		0	0	0		0	0	2		2	1	1		2	0	2		2	6	
計	0	0		0	0	0		0	0	2		2	1	1		2	0	2		2	6	
顕微レーザーラマン分光システム																						
NRS-1000 (各自対応)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20	9	32	0	0	0	0	32	
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20	9	32	0	0	0	0	32	
熱分析システム (7/21)																						沓水祥一 (工)
DSC・TMA・TG-DTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	42	24	74	3	1	5	9	83	
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	42	24	74	3	1	5	9	83	
合計	5	1	7	13	1	4	0	5	5	5	0	10	84	444	184	712	27	76	53	156	896	

12. 機器分析分野教員の教育・研究活動等

1) 教育活動

<大学院工学研究科>

「化学とコンピュータ」(2単位)、講義「有機反応設計学」(2単位)

<工学部>

「基礎有機化学」(必須科目、対象学生：応用化学科・生命工学科・機能材料工学科(選択科目)、2単位)、「応用化学実験 I」(必須科目、対象学生：応用化学科、2単位)、「応用化学実験 III」(必須科目、対象学生：応用化学科、2単位)

2) 研究活動

<原著論文・著書等>

1. First synthesis of a trisaccharide of glycosylkaemferide: A resistance factor in carnations, (M. Koketsu, M. Kuwahara, H. Sakurai and H. Ishihara) *Synthetic Commun.*, **34**, 239-245 (2004).
2. Nutritive constituents of silky fowl eggs: comparison with hen eggs of White Leghorn origin, (M. Koketsu and T. Toyosaki) *Anim. Sci. J.*, **75**, 67-69 (2004).
3. Synthesis of dithiocarbamates and selenothiocarbamates, (M. Koketsu, T. Otsuka and H. Ishihara) *Phosphorus, Sulfur and Silicon*, **179**, 443-448 (2004).
4. Oxidative stability of silky fowl eggs. Comparison with hen eggs, (T. Toyosaki and M. Koketsu) *J. Agric. Food Chem.*, **52**, 1328-1330 (2004).
5. Synthesis of selenol esters using acyl halides and a novel selenating reagent, LiAlHSeH, (M. Koketsu, H. Asada and H. Ishihara) *Phosphorus, Sulfur and Silicon*, **179**, 591-595 (2004).
6. Tertiary selenoamide compounds are useful superoxide radical scavengers *in vitro*, (H. Takahashi, A. Nishina, H. Kimura, K. Motoki, M. Koketsu and H. Ishihara) *Eur. J. Pharm. Sci.*, **23**, 207-211 (2004).
7. Synthesis and characterization of 2-imino perhydro-1,3-selenazin-4-ones by reaction of *N,N'*-disubstituted selenoureas with acyl chloride, (M. Koketsu, M. Taura and H. Ishihara) *J. Heterocyclic Chem.*, **41**, 783-785 (2004).
8. Synthesis of 3-acetyl-2-alkylseleno-1-cyclobutene using alkyneselenolate, (M. Koketsu, K. Mizutani, T. Ogawa, A. Takahashi and H. Ishihara) *J. Org. Chem.*, **69**, 8938-8941 (2004).
9. Proceedings in synthetic chemistry of sialo-glycosides, (H. Ando, A. Imamura) *TIGG*, **16**, 293-303 (2004).

<学会発表>

(国際学会)

1. 1,3-Selenazines and 1,3-selenazoles and their biological activities, (M. Koketsu and H. Ishihara) The 9th International Chemistry Conference in Africa, Arusha, Tanzania, August 2-7, 2004 年
2. IUPAC/ICOS-15, Nagoya, Japan, Preparation of 1,3-selenazoles using selenazadiene, (M. Koketsu, T. Mio, M. Imagawa, H. Ando and H. Ishihara) 14th International Conference on Organic Synthesis in Nagoya, August 1-6, 2004 年
3. α -Galactosylation using di-*tert*-butylsilylene (DTBS) group mounted on the C-4,6 hydroxyl group, (A. Imamura, H. Ando, H. Ishida, and M. Kiso) 15th International Conference on Organic Synthesis in Nagoya, August 1-6, 2004 年
4. New synthetic tools for the chemical assembly of variant sialo-glycosides, (H. Ando, Y. Koike, S. Koizumi, H. Ishida, M. Kiso) 2004 Fourth International Conference, St Andrews, UK, July 28-30, 2004 年
5. Systematic synthesis of mucin oligosaccharides as probes to study the botulinum toxin internalization, (N. Inoue, A. Imamura, H. Ando, H. Ishida, and M. Kiso) XXII International Carbohydrate Symposium, Glasgow, UK, July 23-27, 2004 年
6. , Synthesis of $\alpha(2-8)$ -linked sialic acid dimer featuring 1,5-lactamized sialic acid acceptor, (S. Koizumi, H. Ando, H. Ishida, and M. Kiso) XXII International Carbohydrate Symposium, Glasgow, UK, July 23-27, 2004 年
7. Development of the facile synthetic method of GM2-core trisaccharide exploiting *N*-Troc protected sialic acid donor, (T. Fuse, H. Ando, H. Ishida, and M. Kiso) XXII International Carbohydrate Symposium, Glasgow, UK, July 23-27, 2004 年
8. A convergent synthesis of the lipo-oligosaccharides of *Campylobacter jejuni* relating to Guillan-barre syndrome, (M. Ishihara, H. Ando, H. Ishida, and M. Kiso) XXII International Carbohydrate Symposium, Glasgow, UK, July 23-27, 2004 年
9. New synthetic tools for the chemical assembly of variant sialo-glycosides, (H. Ando, Y. Koike, S. Koizumi, H. Ishida, M. Kiso) 2004 Fourth International Conference, St Andrews, UK, July 28-30, 2004 年
10. A synthesis of ganglioside GQ1b based on a novel synthetic strategy of B-series gangliosides. (A. Imamura, H. Ando, H. Ishida, and M. Kiso), Sialobiology 2004 Fourth International Conference, St Andrews, UK, July 28-30, 2004 年
11. Preparation of sialylated galactosyl fluoride for orthogonal synthesis of ganglioside, (T. Sawada, H. Ando, H. Ishida, and M. Kiso) Sialobiology 2004 Fourth International Conference, St Andrews, UK, July 28-30, 2004 年
12. The update of sialoside synthesis, (H. Ando, H. Ishida, and M. Kiso) US/JAPAN Glyco 2004

(国内学会)

1. *N,N'*-二置換セレノ尿素と α,β -カルボン酸クロリドとの反応による 1,3-セレナジン-4-オンの合成 (田浦正康、安藤弘宗、瀬藤 守、石原秀晴) 日本化学会第 84 春季年会・2004 年
2. 第一級セレノアミドをセレノ導入試薬として用いたセレノシアナートの合成 (高橋紋子、安藤弘宗、瀬藤 守、石原秀晴) 日本化学会第 84 春季年会・2004 年
3. チオカルバモイルイソセレノシアネートと β -ジケトンとの反応 (大塚敏洋、安藤弘宗、瀬藤 守、石原秀晴) 日本化学会第 84 春季年会・2004 年
4. *N,N'*-未置換セレノ尿素とクロロアセトニトリルとの反応による 1,3-セレナゾール塩酸塩の合成 (田中秀則、安藤弘宗、瀬藤 守、石原秀晴) 日本化学会第 84 春季年会・2004 年
5. ラクタム化シアル酸を用いたシアル酸二量体の合成研究 (安藤弘宗、瀬藤 守、石原秀晴) 日本化学会第 84 春季年会・2004 年
6. 環状カーバメート型シアル酸受容体の反応性 (安藤弘宗、瀬藤 守、石原秀晴、石田秀治、木曾 真) 日本農芸化学会 2004 年度大会・2004 年
7. 硫酸化シアリルラクト I 型糖脂質の合成研究 (井上 望、安藤隆幸、安藤弘宗、石田秀治、木曾 真) 日本農芸化学会 2004 年度大会・2004 年
8. ラクタム化シアル酸アクセプターを用いたシアリル $\alpha(2-8)$ -シアル酸含有糖鎖の合成 (小泉幸子、安藤弘宗、石田秀治、木曾 真) 日本農芸化学会第 84 春季年会・2004 年
9. GM2 母核三糖構造の効率的合成法の開発 (布施智明、安藤弘宗、石田秀治、木曾 真) 日本農芸化学会 2004 年度大会・2004 年
10. 細菌セラミダーゼ阻害剤の設計と合成 (宮森将光、山口真範、安藤弘宗、石田秀治、小倉 暁、問註所初美、伊東 信、木曾 真) 日本農芸化学会 2004 年度大会・2004 年
11. 棘皮動物由来新規ガングリオシド HLG シリーズの合成研究 (小池悠介、安藤弘宗、石田秀治、木曾 真) 日本農芸化学会 2004 年度大会・2004 年
12. 4,6-*O*-DTBS 基を利用した高立体選択的新規 α ガラクトシル化 (今村彰宏、安藤弘宗、木村彰克、石田秀治、木曾 真) 日本農芸化学会 2004 年度大会・2004 年
13. 新規ガラクトシダーゼの基質特異性解明に向けた糖鎖の合成 (吉澤伊織、安藤弘宗、石田秀治、木曾 真) 日本農芸化学会 2004 年度大会・2004 年
14. GM1 エピトープ発現型 *Campylobacter jejuni* リポオリゴ糖の合成研究 (石原幹生、三郎丸みゆき、安藤弘宗、石田秀治、木曾 真) 日本農芸化学会 2004 年度大会・2004 年
15. ギランバレー症候群発症に関与する GM1 糖鎖抗原の合成研究 (三郎丸みゆき、石原幹生、安藤弘宗、石田秀治、木曾 真) 日本農芸化学会 2004 年度大会・2004 年

3) 補助金関連採択状況

1. 平成 16 年度 科学研究費補助金基盤研究 (C) (2) 「生物活性体をめざした新しい含セレンヘテロ環化合物の合成」
2. 平成 16 年度 科学研究費補助金若手研究 (B) (2) 「高分子支援戦略によるポリシアル酸迅速大量合成法の開拓」
3. 平成 16 年度 公益信託 三菱化学研究助成金 「異性体化学分割法によるシアル酸オリゴマーの精密合成」

4) その他

1. 岐阜大学工業倶楽部会報第 2 4 号 (平成 1 6 年 3 月) 工学部関係教官シーズ例～どうぞ岐阜大学を活用ください～題名: 生命科学総合実験センター機器分析分野発足
2. 平成 1 6 年度 学力向上プロジェクト事業<理科>先端科学ゆめ講座 (中学生) (平成 1 6 年 8 月 1 0 日) 主催: 岐阜県教育委員会。内容: これも物質の見分け方? (ガスクロマトグラフ質量分析計)、覗いてみよう! ミクロの世界 (走査型電子顕微鏡)、一瞬の様子? (高速度カメラ・ビデオ)
3. 電子会議システムを利用した GIIS 講座 (平成 1 6 年 8 月 1 1 日) 講座名: 生命科学総合実験センター・機器分析分野
4. 岐阜大学 第 5 回ラボツアー 生命科学総合実験センター (平成 1 6 年 9 月 3 日) 題目: 機器分析分野が所有する大型分析機器の概要と活用方法
5. ものづくり岐阜テクノフェア (平成 1 6 年 9 月 1 1 日から 1 2 日) 岐阜メモリアルセンター、主催: (社) 岐阜県工業会。出展ブース名: 世界に発信する生命科学総合実験センター機器分析分野
6. G-NICE News Letter (産官学融合本部) 執筆 (平成 1 6 年 1 2 月号掲載) 題目: 大学の分析機器を学外にも開放! ～岐阜大学生命科学総合実験センター機器分析分野～

科学のおもしろさを実感しよう！

先端科学ゆめ講座

～ こんな見方もできるのか ～

日 時： 平成 16 年 8 月 10 日(火) 10時から16時

場 所： 生命科学総合実験センター機器分析分野機器分析室

主な内容

これも物質の見分け方？

オリンピックのドーピング検査とか

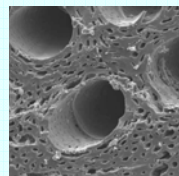
サリンやダイオキシンもこの方法で調べてるよ！

ガスクロマトグラフ質量分析計



覗いてみよう！ミクロの世界

普段何気なく見ているものでも、何千倍に拡大すると全く違って見えるよ



電子顕微鏡

一瞬の様子？

放電現象や破壊・爆発現象などの一瞬の動きを捉えよう！

超高速カメラ・ビデオ



風船が割れる瞬間

主催 岐阜県教育委員会

協賛 岐阜大学生命科学総合実験センター機器分析分野



電子会議システムを利用した **GIIS 講座** の受講者募集!



主催：岐阜大学産官学融合センター，岐阜大学地域交流協力会

無料!

参加者はインターネットを介してオフィスなどのパソコンを用いて受講いただけます。なお、受講の際にはパソコンとそれに接続したヘッドセットが必要であり、また、パソコンはOSがWindowsでインターネットに接続しE-mailを使用できることが条件です。

申込番号：G - 1

講座名：応用生物科学部附属動物病院

〔 市民に開かれた動物病院とその利用方法を紹介すること、動物に与える機能性飼料について解説する。 〕

講師：深田 恒夫（応用生物科学部 教授）

開催日時：前編 平成16年7月22日（木） 17:30～18:00

後編 平成16年7月29日（木） 17:30～18:00

定員：18名（開催最少人数 1名）

申込期限：平成16年7月15日（木）

申込番号：G - 2

講座名：フィルム型カラフル太陽電池「レインボーセル」

〔 低コスト次世代太陽電池の色素増感型太陽電池の原理、開発状況の解説と岐阜大学が開発中の色も形も自在な太陽電池「レインボーセル」の紹介。 〕

講師：吉田 司（工学部 助手）

開催日時：前編 平成16年8月6日（金） 17:30～18:00

後編 平成16年8月9日（月） 17:30～18:00

定員：18名（開催最少人数 1名）

申込期限：平成16年7月30日（金）

申込番号：G - 3

講座名：生命科学総合実験センター・機器分析分野

〔 機器分析分野は、20種類以上の大型精密機器を所有している。それらの機器の解説や本年度から開始する外部依頼分析制度について紹介する。 〕

講師：纈纈 守（生命科学総合実験センター 助教授）

開催日時：平成16年8月11日（水） 17:30～18:00

定員：18名（開催最少人数 5名）

申込期限：平成16年8月4日（水）

申込番号：G - 4

講座名：水素エネルギーと燃料電池

〔 最近、急速に関心が高まっている水素エネルギーとその基盤技術として燃料電池について基礎から最前線までをやさしく解説する。 〕

講師：上宮 成之（工学部 助教授）

開催日時：前編 平成16年8月19日（木） 17:30～18:00

後編 平成16年8月26日（木） 17:30～18:00

定員：18名（開催最少人数 1名）

申込期限：平成16年8月12日（木）

参加申込方法： 申込番号，参加者の氏名・所属・職名・連絡先（住所，Tel，Fax，E-mail（受講の際に必要））をそれぞれ記載した書面を下記宛にE-mailにて送付下さい。申込書の書式は自由ですが記入漏れのないようご注意ください。なお，産官学融合センターのホームページ [<http://www.gifu-u.ac.jp/~ccr-adv>] をご参照下さい。

申込先（問合せ先）：岐阜大学産官学融合センター（担当：神谷浩二）[Tel：058-293-2025 Fax：058-293-2022 E-mail：yugo@cc.gifu-u.ac.jp]

参加申込された方には確認とともに詳細案内します。なお，定員になり次第申し込みを締め切ります。開催最少人数に達しないとき開催しない場合があります。

岐阜大学 第5回ラボツアー (平成16年9月3日開催)

生命科学総合実験センター

- 題 目：生命科学研究のためのゲノム・プロテオーム解析機器とその応用

ゲノム研究分野では学内および地域の生命科学研究の支援を目的に最新のゲノム・プロテオーム解析機器を導入して解析の指導から受託サービスを行う一方で、ヒト代謝性疾患から腸内微生物、植物病原菌などを対象に基礎から臨床に至る幅広い研究を行っています。

担当教員：下澤伸行 教授・ゲノム研究分野長

説明・見学場所：ゲノム研究分野・研修セミナー室(207室)など

- 題 目：機器分析分野が所有する大型分析機器の概要と活用方法

機器分析分野には、20種類以上の大型精密機器があります。これらを利用した研究例や学外の方が利用していただくためのシステムを紹介する。実際にセンター内を見学していただいたり、測定している様子を見ていただき機器の活用法について理解していただきます。

担当教員：瀬瀬 守 助教授・機器分析分野長

説明・見学場所：機器分析室(5室)

総合情報メディアセンター

- 題 目：学内ネットワークと教育研究支援

岐阜大学の教育・研究を支えるキャンパス情報ネットワークシステムの概要とその利用環境整備への取り組みをご紹介しますとともに、地域貢献を目指した教育研究機関ネットワーク構想についてお話をさせていただきます。

担当教員：三嶋美和子 助教授

説明・見学場所：センターA館 3階演習室など

- 題 目：e-learningによる教育の情報化

岐阜大学におけるe-Learningの取り組みを、1)テレビ会議システムを用いたアウトリーチ型の遠隔教育、2)e-Learningの手法をオン・キャンパスの教育に積極的に適用した総合的な教育支援システムの視点からご紹介いたします。

担当教員：村瀬康一郎 教授，加藤直樹 教授，益子典文 助教授，

松原正也 助教授

説明・見学場所：センターC館 遠隔会議・講義室(C102室)など

- 題 目：構造物を長持ちさせるには

安定した錆を生成し腐食の進行を遅らせる耐候性鋼材を使用した鋼橋の建設例が増えています。無塗装仕様の耐候性鋼橋について、その現状について紹介します。長寿命という性能の保証に向けた課題と取り組みについて、調査に基づく写真などを用いて説明します。

担当教員：奈良 敬 教授・センター長

説明・見学場所：センターA館 センター長室など

大学の分析機器を学外にも開放！ — 生命科学総合実験センター 機器分析分野 —

公開セミナーで何ができるのか勉強しましょう。

本年度は、4回（6月、7月、9月および11月）の大型精密機器高度利用公開セミナーを開催しました。各セミナーとも大型機器メーカーのプロの講師2名が岐阜大学の機器分析分野の機器で何ができるかをさらに世界的な活躍しておられる岐阜大学の教授陣1名から実際の研究への応用例を話していただきます。本公開セミナーでは、多くの学外の方の参加もいただきました。各機器の基礎から応用までのわかりやすい説明に大変好評をいただきました。来年度も計画しております。



センター長 開会の挨拶



講演風景

聴講風景（右上）

活発な質疑（右下）



高額な大型機器を研究開発にご活用ください。

機器分析分野では、各種大型分析機器を整備しております。従来、基本的に学内利用のみであったものを学外の方のご利用も可能となりました。現在、多くの学外の方々が億単位の高額な大型機器を有効に活用し研究開発に役立てていただいています。受託分析を介して共同研究も行われています。学長から委嘱された協力員の先生が測定させていただきます。すべての機器が利用可能です。



講習会風景



機器分析分野では、産官学連携への取り組みを積極的に行っています。ホームページにはさまざまな情報が載っています。お気軽にお問い合わせください。

<http://www.gifu-u.ac.jp/~lsrc/dia/>

受託試験・測定

機器分析分野が所有するすべての大型精密分析機器が利用可能です
学長委嘱を受けた本学協力員の先生が測定します
ご依頼に関しては、取扱要項等を参考にしてください



主要機器

- ・ 分子構造解析システム
FT-NMR, 質量分析, FT-IRなど
- ・ 表面分析システム
ESCA, 電子顕微鏡, SPMなど
- ・ 超高速現象観測システム
高速度カメラ・ビデオ
- ・ 反応経路・変化 観測システム
React IR, 熱分析システムなど



岐阜大学

生命科学総合研究支援センター

機器分析分野

501-1193

岐阜市柳戸1-1

電話 058(293)2619

FAX 058(293)2036

Email: koketsu@cc.gifu-u.ac.jp

<http://www.gifu-u.ac.jp/~lsrc/dia>

岐阜大学生命科学総合研究支援センター受託試験，測定及び検査等取扱要項

(趣旨)

第1 岐阜大学生命科学総合研究支援センター（以下「センター」という。）において，岐阜大学受託研究取扱規則第20条の規定に基づき行う定型的な試験，測定及び検査等の受託研究（以下「試験等」という。）の取扱いについては，この要項の定めるところによる。

(申込みの方法)

第2 試験等の申込みは，別紙様式第1号により行うものとする。

(受入条件)

第3 試験等の受入れの条件は，次の各号に掲げるものとする。

- 一 第6条に定める試験等の料金は原則として前納するものとする。ただし生命科学総合研究支援センター長（以下「センター長」という。）が特別の事由があると認めた場合には後納とすることができる。
- 二 委託者からの申し出により試験等を中止した場合においても料金は返還しない。ただし，特別の事情がある場合には，その全部または一部を返還することがある。
次に掲げる場合には，委託者の受ける損害に対してセンターはその責任を負わない。
 - イ やむを得ない事由によって試験等を中止したため損害が生じたとき。
 - ロ 試験等を行うために提出された材料等（以下「材料等」という。）に損害が生じたとき。
 - ハ 第7号の場合において，センターの機器等を使用する者の責による事由によって損害が生じたとき。
- 四 試験等の実施上センター長が必要と認めたときは，材料等の再提出を求めることができる。
- 五 材料等の搬入及び搬出は，すべて委託者が行うものとする。
- 六 センター長が受入れできないと判断した材料等に係る試験等については，受入れをしないことができる。
- 七 委託者が学内担当者の指導・立会の下で直接センターの機器等を使用する場合は，別紙様式第2号の使用申請書を提出し，同書の確認事項を遵守し試験等を行うこととする。ただし，使用者は，センターが行う機器分析の使用に関する講習会を受講した者に限る。

(受入れ及び結果の通知)

第4 試験等の受入れ及びその結果の通知は，センター長の定める手続を経て行うものとする。

(秘密の保持等)

第5 センター及び委託者は，試験等の実施で知り得た相手方の秘密，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。

- 2 測定で得られたデータを委託者が公表する場合，原則として岐阜大学名を使用することはできない。また，岐阜大学を特定できる表現も同様とする。ただし，センター長が大学名の使用を許可した場合にはこの限りではない。

(試験等の料金)

第6 試験等の料金は，別表のとおりとする。ただし，研究教育上センター長が必要と認めて試験等のための材料等の提供を要請した場合には料金を収納しないことができる。

- 2 試験等の料金は，岐阜大学が発行する請求書により収納する。

附 則

この要項は，平成16年4月1日から実施する。

別表 試験等の基本利用料金(注1)

機器名	数量	料金 (円)
超伝導高分解能フーリエ変換核磁気共鳴装置		
H-NMR	1 検体	21,000
C-NMR	1 検体	31,500
2D NMR(COSY)	1 検体	42,000
その他特殊測定		応相談
電子スピン共鳴装置 (ESR)	基本測定 1 件	21,000 から
	その他特殊測定	応相談
質量分析装置		
低分解能測定	1 検体	15,750
高分解能測定	1 検体	31,500
有機微量元素分析装置	5 検体まで	15,750
	1 検体追加ごと	3,150
電子顕微鏡		
走査型電子顕微鏡 (SEM)	基本測定 1 件	21,000 から
	その他特殊測定	応相談
X 線光電子分光分析 (ESCA、XPS)		
X 線光電子分光分析 (XPS) 表面分析測定 (ワイドスキャンを含む、4 元素まで)		21,000
	1 元素追加ごと	2,100
	その他の特殊測定	応相談
超高速現象解析システム	1 検体	31,500
時間分解蛍光分光光度計	4 時間ごと	15,750
走査型プローブ顕微鏡 (SPM)	基本測定 1 件	21,000 から
	その他特殊測定	応相談
誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP)	1 検体(10 元素まで)	21,000
	1 元素追加ごと	2,100
フーリエ変換赤外分光光度計		
透過型分光計	4 時間ごと	10,500
顕微・反射型分光計	4 時間ごと	15,750
プローブ式分光計	24 時間ごと	31,500
顕微・接触型分光計	24 時間ごと	31,500
紫外可視分光光度計	4 時間ごと	10,500
円二色性分散計	4 時間ごと	10,500
スットプフロー分光光度計	24 時間ごと	31,500
熱分析装置	1 検体	15,750

(注1) 前処理等が必要な場合については、別途相談の上、確定する。

受託試験等の手続き

1. 受託試験等のご相談

受託試験や分析のご相談がありましたら、電話・電子メール等にてご連絡ください。機器分析分野の職員が適切な機器担当者をご紹介します。

2. 打合せ日の決定

担当職員と試験について打合せを行う日程を調整してください。

3. 試験打合せ

機器分析分野にお越しいただき、担当の職員と試験内容、実施日等の打合せを行います。その時に試験サンプルや試験に関する資料がございましたら、一緒にお持ちください。なお、試験の内容や試験サンプルの形状によっては、試験が行えない場合もあります。

4. 受託試験のお申込み

受託試験を申し込まれる時は、岐阜大学生命科学総合研究支援センター受託試験、測定及び検査等取扱要項を熟知の上、岐阜大学生命科学総合研究支援センター受託試験等依頼書(別紙様式第1号)にご記入いただき、利用料金をお支払いいただきます。

5. 試験等の実施

試験等実施日には、試験サンプルをお持ち込みいただき測定に同席してください。学内担当者の指導・立会の下で直接センターの機器等を使用する場合は、分析機器等使用申請書(別紙様式第2号)の使用申請書を提出し、同書の確認事項を遵守し試験等を行うこととします。(ただし、使用者は、センターが行う機器分析の使用に関する講習会を受講した者に限る。)

6. データの受領

同席していただきながら得られたデータを基に担当の教職員と内容について協議し、データをお持ち帰りください。

7. 注意事項

やむをえない事情によりお断りする場合はご容赦ください。

あくまで、学内利用を優先させていただき、卒業論文の追込みの時期等、多忙な時期は、お断りすることもございます。

センター長	研究施設係長	研究施設係	分野長	機器分析分野

別紙様式第 1 号

受付番号 号 岐阜大学生命科学総合研究支援センター受託試験等依頼書 平成 年 月 日 国立大学法人岐阜大学生命科学総合研究支援センター長 殿 住所又は所在地 〒 - 氏名又は名称 ⑩ (連絡先) 担当者 (所属・氏名) 電話番号 FAX 番号 電子メール 岐阜大学生命科学総合研究支援センター受託試験、測定及び検査等取扱要項の内容を熟知の上 次のとおり試験等を依頼します。				
供試物品名 及び数量	品 名		数 量	
依頼事項 (使用する機器名、供試 物品に関する情報をでき る限り簡潔に記載くださ い。)				
相談希望日	年 月 日	試験等実施希望日	年 月 日	
試験等料金合計 (① + ②)	円			
料 金 内 訳	① 別表料金表による 試験等の料金内訳	【使用機器 (試験等種別) : 数量 (件数) × 単価 = 円】		
	② 相談等により設定 した (その他特殊 測定等) 料金内訳	【積算等】 円		
試験等担当者				

※注 太線枠内を記入してください。取扱要項の内容を受け入れられない場合、依頼測定は行われません。

別紙様式第2号

センター長	研究施設係長	研究施設係	分野長	機器分析分野

岐阜大学生命科学総合研究支援センター分析機器等使用申請書

平成 年 月 日

国立大学法人岐阜大学
生命科学総合研究支援センター長 殿

所属機関（会社）住所 〒
所属機関（会社）名
使用者氏名 印
所属部署
電話番号 （ ）

下記の確認条項に同意し、分析機器等の使用について申請します。

- 1 分析機器使用・測定については、申込時に使用者が岐阜大学の担当者と十分な相談をして、「岐阜大学生命科学総合研究支援センター受託試験等依頼書」を提出する。
- 2 使用・測定の料金は使用前に納入するものとする。使用・測定を中止した場合においても料金は使用者に返還しない。
- 3 分析装置の故障などで測定できなくなった場合には、測定を延期することがあるが、それに関わる損害を使用者は請求できない。
- 4 センター長及び担当者は、使用者が機器を取り扱うのに十分な資質を有していないと判断したときには、いかなる時点においても作業を制止できる。また、毒物や法律等に触れるもの、さらに、機器を破損する恐れのあるものなどセンター長及び担当者が受入れできないと判断したものについては、測定を拒否する。
- 5 使用・測定については、使用者は単独とするのではなく、岐阜大学の担当者が同席して、担当者の指導・立会いの下で使用者が作業する。使用者の責任で機器を棄損又は滅失したときには、使用者がこれを原形に復し、また損害を賠償する。
- 6 使用者は、機器の利用に当たって、関係法律を守り、安全衛生対策及び事故防止に十分注意を払うものとする。また、使用者は、指定された場所以外に許可なく出入りすることはできない。
- 7 前記6の項目に反して、使用者の過失により本人が怪我又は病気をした場合は、岐阜大学は一切責任を負わないものとする。
- 8 使用者は、承認された時間内に清掃を含めてすべての作業を終了する。
- 9 測定で得られたデータは、岐阜大学が保障するものではない。そのため、データの外部への公表において、いかなる場合においても岐阜大学名を使うことはできない。また、その際に岐阜大学を特定できる表現も使えない。ただし、センター長が大学名の使用を許可した場合にはこの限りではない。
- 10 前記9の項目に反して、外部に公表したことで岐阜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賠償するものとする。