

## 着 任 の 挨 拶

機器分析分野長 近江 靖則

このたび平成21年12月1日付で生命科学総合研究支援センター機器分析分野の准教授・分野長として着任いたしました。平成15年4月に発足した生命科学総合実験センター・機器分析分野(平成17年4月生命科学総合研究支援センター機器分析分野に改称)ははや7年間経過し、その間国立大学の独立大学法人化などセンターおよび分野を取り巻く環境が目まぐるしく変わってきました。また、平成22年4月より法人化第二期が始まり、大学の第二期目標として“生命”と“環境”の二つの研究拠点の構築を掲げ、また学内大型機器の利用促進が求められており、当センターおよび機器分析分野の役割が増していくものと予想されます。今後も、30年余りの長い歴史を有する学内共同利用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維持・発展されたことを忘れず、多くの利用者・受益者の研究の推進に貢献してまいります。

前述したとおり、当分野は学内外に関わらず、共同利用施設としての役割が増すとともに、専任教員および職員が力を合わせ、各種分析機器の維持管理を行い、学内の研究者が常に当分野の分析機器を使用し成果を得られるように日々努力していく所存です。また、老朽化した機器施設の改築を行い、最新機種の新規導入や更新による特色のある施設となるようにセンターおよび大学本部と協力し実現できるように努めるとともに、私を含め当分野の専任教員が独自の研究を行い、研究分野でも当機器分析分野が魅力あるものになるようにしたいと考えております。

今後、さらなる利用者の利便性の向上を図るとともに、何かお困りのことがありましたら、機器分析専任教員または職員にお尋ね頂ければと思います。また、利用者ならびに協力員の先生方には当機器分析分野の運営にご協力賜りますことをお願い申し上げます。

今後ともよろしく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

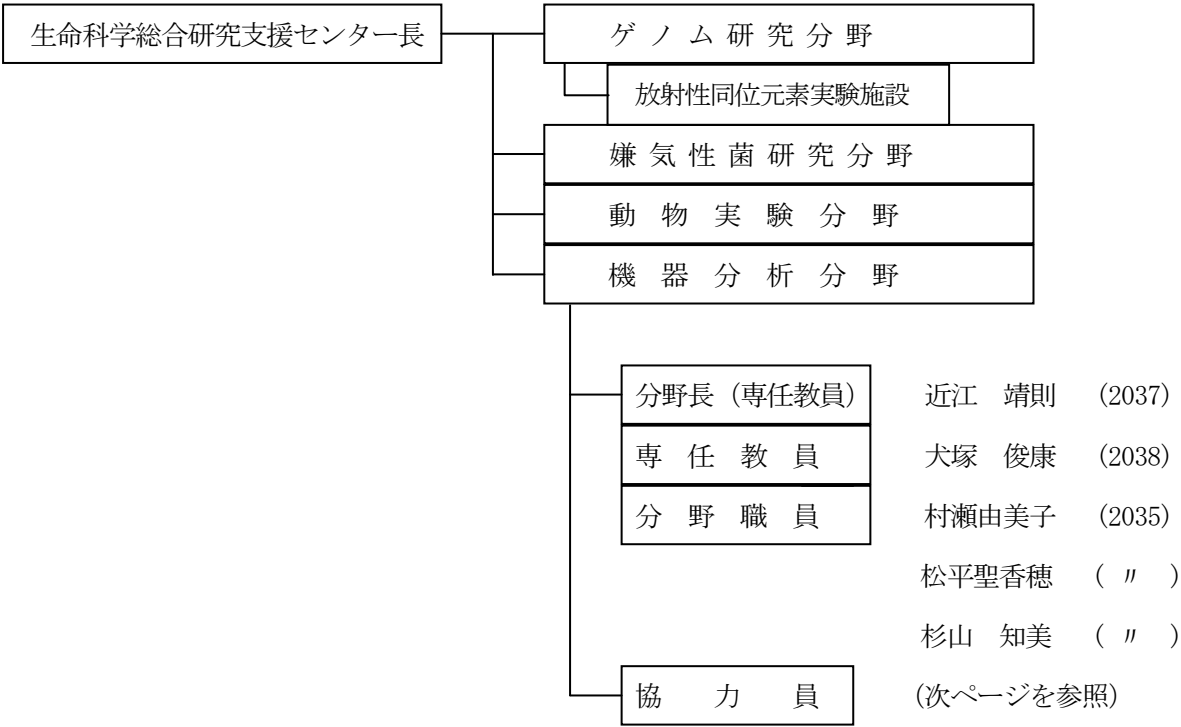
- 昭和55年度 岐阜大学統合移転に伴い、学内共同岐阜大学情報・計測センターを設置。
- 昭和58年度 岐阜大学計測センター及び岐阜大学情報処理センターに改組。
- 平成9年度 省令化に伴い、岐阜大学機器分析センターとして新たに発足。  
紫外可視分光光度計（日立 U 4000 型）を設置。
- 平成10年度 総合情報処理センターの移設に伴い、センター内の一部改装を行う。  
機器分析室5、事務室、センター長室、教官研究室を増設。  
超高速度現象解析システム（超高速度撮影装置ウルトラナック FS501、  
高速度ビデオ装置コダック・エクタプロ HS-4540-2、堀場製作所・時間分解蛍光分光  
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（富士写真フイルム ピクトログラフィー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 高分解能質量分析装置（日本電子 GC Mate II GCMSsystem, 工学部より）及び有機微  
量元素分析装置（ヤナコ 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 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。  
高分解能質量分析装置（日本電子 JMS-700・AMSUN200）・液体クロマトグラフ  
（Agilent1100 MS-52011LC）・走査型電子顕微鏡（日立 S-3000N）・熱分析システム  
（セイコー EXSTAR6000）・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(米国センサーテクノロジーズ社 IlluminatIR )・PIV システム(<レーザー>カンテル社 TwinsUltra120・<カメラ> オックスフォードレーザー社 ES1.0-NI1422・<プロセッサ>日本レーザー社 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。<br>大型精密機器高度利用公開セミナー開始。学外向けの受託試験制度を整備。                                                                                                                                                                                                                             |
| 平成17年度 | 生命科学総合研究支援センターへ名称変更。<br>フェムト秒ファイバーレーザー(アイシン精機 フェムトライト BS-60-YS)を設置。<br>ネオオスミウムコーター(盟和商事 NE-01044)を設置。<br>機器分析分野館内に女子トイレを新設。                                                                                                                                                      |
| 平成18年度 | 玄関自動ドアを設置。<br>機器更新に伴い、機器室1・機器室4・空調室を改修。<br>フーリエ変換核磁気共鳴装置(日本電子 JNM-ECX400P・JNM-ECA600)を設置。<br>フーリエ変換核磁気共鳴装置(日本電子 JNM-ECA500)に固体測定補助装置を設置。<br>フーリエ変換核磁気共鳴装置(バリアン UNITY INOVA400)を廃棄。<br>フーリエ変換核磁気共鳴装置(バリアン UNITY INOVA500)を人獣感染防御センターへ管理換え。                                        |
| 平成19年度 | 走査型X線光電子分光分析装置(アルバック・ファイ Quantera SXM-GS)を設置。<br>高分解能電界放出型走査電子顕微鏡(日立 S-4800)を設置。<br>イオンミリング装置(日立 E-3500)を設置。<br>テラヘルツ分光走査型顕微鏡(オザワ THz-TDS)を設置。<br>ストップトフロー分光光度計(大塚電子 RA-401)を廃棄。<br>レーザー照明装置(NAC IS20-30)を工学部へ管理換え。<br>超高画質フルカラーデジタルプリンター(富士写真フイルム ピクトログラフィー 4000)を応用生物科学部へ管理換え。 |
| 平成20年度 | 誘導結合プラズマ発光分析装置(日本電子 リーマン PS-1000UV)を廃棄。<br>誘導結合プラズマ発光分析装置(堀場・JOVIN)を設置。                                                                                                                                                                                                          |
| 平成21年度 | 大型電子顕微鏡(透過型 H-8100 形)を廃棄。<br>複合型表面分析装置(島津 ESCA-3400)を廃棄。<br>引伸機,デュアルイオンミリングを廃棄。                                                                                                                                                                                                  |

- 大型電子顕微鏡（透過型 H-7000 形）を設置。
- CCD カメラ（透過型 H-7000 形）用を設置
- YAG 検出器（SEM-4800）用を設置
- 大型電子顕微鏡（透過型 JEM-2100 形）を設置。
- 大型電子顕微鏡設置に伴い、TEM 室の改修
- 精密イオンポリッシング装置を設置。
- 新分野長赴任に伴い、教員実験室（暗室含む）の改修。
- 機器室 3 扉の改修。
- 液化窒素ポンプの配管工事および地震対策安全工事。

### 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）

H 2 2 . 3 . 3 1

◎：機器取扱責任者

| 機 器 名                                                                                 | 氏 名                                                                                          | 電話番号                                                                                                                  | 部 局                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 大型電子顕微鏡<br>(透過型 H-8100 形・TEM) H21 廃棄<br>(透過型 H-7000 形・TEM)<br>(透過型 JEM-2100 形・TEM)    | ◎大矢 豊<br>杉浦 隆<br>櫻田 修                                                                        | 2 5 8 9<br>2 5 9 0<br>2 5 7 4                                                                                         | 工学部<br>"<br>"                                                                  |
| 走査型電子顕微鏡<br>(S-4300・SEM、EDX)                                                          | 大和 英弘<br>小村 賢一                                                                               | 2 6 8 2<br>2 6 0 0                                                                                                    | "<br>"                                                                         |
| 走査型電子顕微鏡<br>(S-3000N・SEM)                                                             | 河合 啓一<br>吉崎 範夫                                                                               | 2 9 0 5<br>2 8 5 3                                                                                                    | 応用生物科学部<br>"                                                                   |
| 高分解能電界放出型走査電子顕微鏡<br>(S-4800・SEM)                                                      | 酒井 洋樹<br>岩本 悟志                                                                               | 2 9 5 7<br>2 9 2 4                                                                                                    | "<br>"                                                                         |
| X線光電子分析装置<br>(ESCA-3400S) H21 廃棄<br>走査型 X 線光電子分光分析装置<br>(Quantera SXM-GS)             | ◎伊藤 貴司<br>櫻田 修<br>吉田 司<br>神原 信志<br>夏原 大宗<br>植村 一広                                            | 2 6 8 0<br>2 5 7 4<br>2 5 9 3<br>2 5 8 1<br>2 6 9 8<br>2 5 6 1                                                        | 工学部<br>"<br>"<br>"<br>"<br>"                                                   |
| 高分解能質量分析装置<br>(JMS-700, AMSUN200, GCmate II)<br>液体クロマトグラフ<br>(Agilent1100-MS-52011LC) | ◎光永 徹<br>吉松 三博<br>松居 正樹<br>村井 利昭<br>吉田 敏<br>石田 勝<br>喜多村徳昭<br>山内 亮<br>柳瀬 笑子<br>矢部 富雄<br>犬塚 俊康 | 2 9 2 0<br>2 2 5 1<br>2 6 0 1<br>2 6 1 4<br>2 6 1 3<br>2 6 5 5<br>2 6 4 1<br>2 9 3 0<br>2 9 1 4<br>2 9 1 3<br>2 0 3 8 | 応用生物科学部<br>教育学部<br>工学部<br>"<br>"<br>"<br>"<br>"<br>応用生物科学部<br>"<br>"<br>機器分析分野 |
| フーリエ変換核磁気共鳴装置<br>(JNM-ECX400P, JNM-ECA500, 固体<br>JNM-ECA600)                          | ◎満倉 浩一<br>利部 伸三<br>瀬瀬 守<br>小村 賢一<br>窪田 裕大<br>光永 徹<br>柳瀬 笑子<br>安藤 弘宗<br>犬塚 俊康                 | 2 6 4 9<br>2 2 5 3<br>2 6 1 9<br>2 6 0 0<br>2 5 9 6<br>2 9 2 0<br>2 9 1 4<br>3 1 8 9<br>2 0 3 8                       | 工学部<br>教育学部<br>工学部<br>"<br>"<br>"<br>応用生物科学部<br>"<br>"<br>機器分析分野               |
| 電子スピン共鳴装置<br>(JES-FA100・E S R)                                                        | ◎山家 光男<br>杵水 祥一<br>山内 亮                                                                      | 3 0 5 2<br>2 5 7 3<br>2 9 3 0                                                                                         | 工学部<br>"<br>応用生物科学部                                                            |

|                                                                              |                                                    |                                                                |                                          |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 誘導結合プラズマ発光分析装置<br>(ICP-AES)<br>(P-4010 日立) H21 廃棄<br>(JOVIN YBON ULTIMA2 堀場) | ◎櫻田 修<br>粕谷 志郎<br>小村 賢一<br>宮本 学<br>小山 博之<br>八代田 真人 | 2 5 7 4<br>3 0 7 3<br>2 6 0 0<br>2 5 8 8<br>2 9 1 1<br>2 8 6 7 | 工学部<br>地域科学部<br>工学部<br>"<br>応用生物科学部<br>" |
| 走査型プローブ顕微鏡システム<br>(SPI3800・SPM)                                              | ◎杉浦 隆<br>大矢 豊<br>武野 明義<br>石黒 亮                     | 2 5 9 0<br>2 5 8 9<br>2 6 2 9<br>2 6 0 7                       | 工学部<br>"<br>"<br>"                       |
| 超高速度現象解析システム<br>(UHC・HV・II・PG・TC)                                            | ◎高橋 周平<br>今尾 茂樹                                    | 2 5 3 9<br>2 5 2 1                                             | 工学部<br>"                                 |
| 時間分解蛍光分光光度計装置<br>(NAES-700)                                                  | ◎山家 光男<br>亀山 啓一                                    | 3 0 5 2<br>2 6 0 8                                             | 工学部<br>"                                 |
| 小型機器<br>(UV-Vis・FT-IR・顕微 FT-IR・ReactIR・<br>IlluminatIR・CD)                   | ◎沓水 祥一<br>佐藤 節子<br>恵良 聖一<br>石黒 亮<br>芝原 文利<br>坂尻 浩一 | 2 5 7 3<br>2 2 5 4<br>6 2 3 9<br>2 6 0 7<br>2 6 1 6<br>2 5 6 5 | 工学部<br>教育学部<br>医学部<br>工学部<br>"<br>"      |
| 有機微量元素分析装置<br>(CHNO)<br>(MT-6)                                               | ◎吉松 三博<br>古山 浩子<br>瀬瀬 守<br>海老原昌弘<br>船曳 一正<br>喜多村徳昭 | 2 2 5 1<br>6 5 0 5<br>2 6 1 9<br>2 5 7 2<br>2 5 9 9<br>2 6 4 1 | 教育学部<br>医学部<br>工学部<br>"<br>"<br>"        |
| 顕微レーザーラマン分光システム<br>(NRS-1000)                                                | ◎久米 徹二<br>武野 明義<br>神原 信志                           | 2 6 8 1<br>2 6 2 9<br>2 5 8 1                                  | 工学部<br>"<br>"                            |
| 熱分析システム<br>(DSC・TMA・TG-DTA)<br>(EXSTAR-6000)                                 | ◎沓水 祥一<br>武野 明義<br>櫻田 修<br>坂尻 浩一<br>岩本 悟志          | 2 5 7 3<br>2 6 2 9<br>2 5 7 4<br>2 5 6 5<br>2 9 2 4            | 工学部<br>"<br>"<br>"<br>応用生物科学部            |
| フェムト秒ファイバーレーザー<br>(BS-60-YS)<br>テラヘルツ分光走査型顕微鏡                                | ◎吉田 弘樹<br>山家 光男                                    | 2 7 0 6<br>3 0 5 2                                             | 工学部<br>"                                 |

## 機器分析分野協力員に関する申し合わせ

(趣旨)

第 1 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。

第 2 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。

第 3 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員をもって充て、学長が  
委嘱する。

第 4 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。

第 5 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。

第 6 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

H22.3 現在

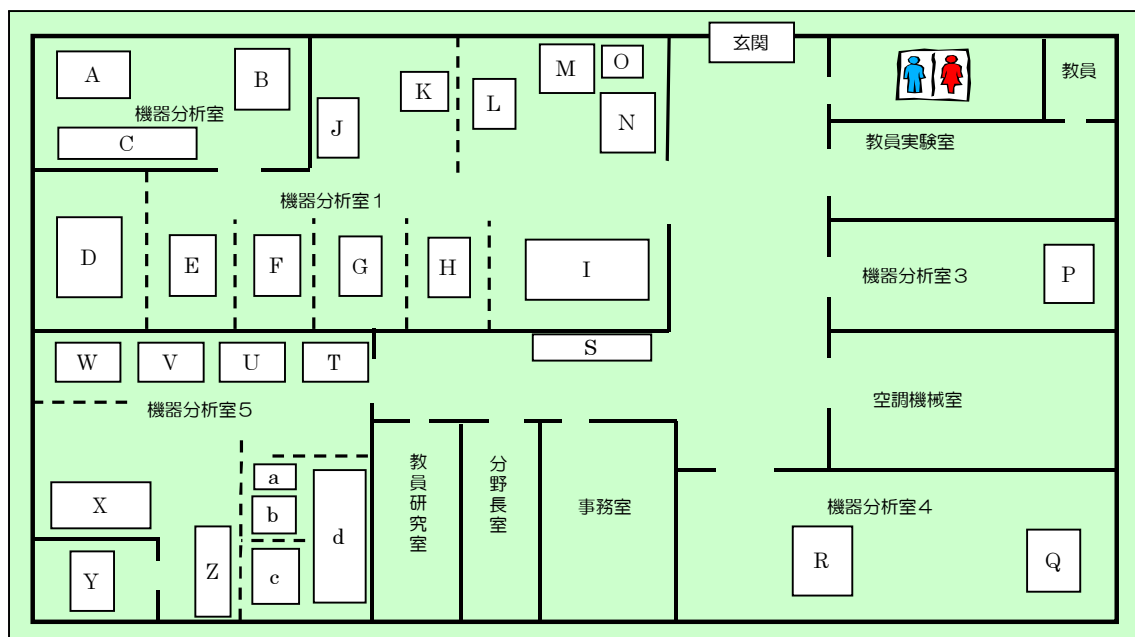
| 品 名                                                                                                                                                                                                                                                                | 納入年度                                                                                                                                                                       | 規 格                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 大型電子顕微鏡 (TEM)<br>大型電子顕微鏡 (TEM) STEM, EDX 付<br>ガラスナイフ作製器<br>〃<br>超ミクロトーム<br>真空蒸着装置<br>フリーズレプリカ装置<br>実体顕微鏡<br>イオンスパッタ<br>ネオオスミウムコーター<br>ディンプルグラインダー<br>イオンミリング装置<br>精密イオンポリッシング装置<br><br>走査型電子顕微鏡 (FE-SEM) EDX 付<br>走査型電子顕微鏡 (N-SEM)<br>高分解能電界放出型走査電子顕微鏡 (FE-SEM) | H 2 1 年度<br>〃<br>S 6 0 年度<br>H 9 年度<br>〃<br>S 5 9 年度<br>S 6 0 年度<br>H 9 年度<br>H 8 年度<br>H 1 7 年度<br>H 5 年度<br>H 1 9 年度<br>H 2 1 年度<br><br>H 1 4 年度<br>H 1 5 年度<br>H 1 9 年度 | 日立 H-7000,<br>日本電子 JEM-2100<br>三慶科学メッサーC<br>ライカ ガラスナイフメーカー EM KMR<br>ライカ ULTRACUT-UCT<br>日立 HUS-5GB<br>日立 HFZ-1<br>ニコン SMZ<br>日立 E-102, E-201<br>盟和商事 NE-01044<br>ガタン 656 N 形<br>日立 E-3500 形<br>ガタン 691 形<br><br>日立 S-4300, 堀場 EMAX EX-220<br>日立 S-3000N<br>日立 S-4800 |
| 2. 走査型 X 線光電子分光分析装置                                                                                                                                                                                                                                                | H 1 9 年度                                                                                                                                                                   | アルバック・ファイ Quanterra SXM-GS                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3. 高分解能質量分析装置 (MS)<br>〃<br>〃                                                                                                                                                                                                                                       | H 1 3 年度<br>H 1 5 年度<br>〃                                                                                                                                                  | 日本電子 GCmate<br>日本電子 JMS-700<br>日本電子 AMSUN200(K9)                                                                                                                                                                                                                      |
| 4. 液体クロマトグラフ                                                                                                                                                                                                                                                       | 平成 1 5 年度                                                                                                                                                                  | Agilent1100 MS-52011LC                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5. フーリエ変換核磁気共鳴装置 (FT-NMR)<br>内訳: 500 MHz<br>400 MHz<br>600 MHz<br>固体測定補助装置付(500 MHz)                                                                                                                                                                               | H 1 4 年度<br>H 1 8 年度<br>〃<br>〃                                                                                                                                             | 日本電子 JNM ECA500 (500MHz)<br>日本電子 JNM ECX400P (400MHz)<br>日本電子 JNM ECA600 (600MHz)<br>日本電子 固体測定補助装置付(500 MHz)                                                                                                                                                          |
| 6. 電子スピン共鳴装置 (ESR)                                                                                                                                                                                                                                                 | H 1 4 年度                                                                                                                                                                   | 日本電子 JES FA100                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7. 誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP-AES)                                                                                                                                                                                                                                        | H 2 0 年度                                                                                                                                                                   | 堀場 JOVIN YBON ULTIMA2                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8. 走査型プローブ顕微鏡システム (SPM)                                                                                                                                                                                                                                            | H 1 2 年度                                                                                                                                                                   | エス・アイ・アイ SPI3800<br>多機能型ユニット SPA400<br>環境制御ユニット SPA300V                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                              |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>9. 超高速現象解析システム</p> <p>内訳：超高速撮影装置<br/>光増幅光学装置<br/>高速ビデオ装置<br/>パルスジェネレータ<br/>熱画像解析装置<br/>PIV システム<br/>〃<br/>〃</p> <p>時間分解蛍光分光光度計 (NAES)</p> | <p>H 1 0 年度<br/>〃<br/>〃<br/>〃<br/>〃<br/>H 1 5 年度<br/>〃<br/>〃<br/>H 1 0 年度</p> | <p>NAC FS501<br/>NAC ILS<br/>NAC HS-4540-2<br/>NAC DG-535<br/>ニコン LAIRD 3ASH<br/>カンテル社 TwinsUltra120 (レーザー)<br/>オックスフォードレーザー社 ES1.0-NI1422 (カメラ)<br/>日本レーザー社 VPP-2D (プロセッサ)<br/>堀場 NAES-700D, ナノ秒ランプ,<br/>窒素一色素レーザーなど</p> |
| <p>1 0. 紫外可視分光光度計 (UV-Vis)</p> <p>フーリエ変換型赤外分光光度計 (FT-IR)<br/>透過型分光計<br/>顕微・反射型分光計<br/>プローブ式分光計<br/>顕微・接触型分光計</p>                             | <p>H 9 年度<br/><br/>H 4 年度<br/>H 1 4 年度<br/>H 1 5 年度<br/>〃</p>                 | <p>日立 U4000S 型<br/><br/>パーキンエルマー システム 2000<br/>日本分光 460Plus<br/>米国 ASI Applied Systems 社 ReactIR 400F-GU<br/>米国 SensIR Technologies 社 IlluminatIR</p>                                                                     |
| <p>1 1. 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>1 2. 有機微量元素分析装置 (CHNO)<br/>オートサンプラー</p>                                                                                                   | <p>H 1 2 年度<br/>〃</p>                                                         | <p>ヤナコ分析工業 MT-6<br/>ヤナコ分析工業 MTA-620</p>                                                                                                                                                                                   |
| <p>1 3. 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>1 4. 熱分析システム (DSC, TMA, TG/DTA)</p>                                                                                                       | <p>H 1 5 年度</p>                                                               | <p>エス・アイ・アイ EXSTAR6000</p>                                                                                                                                                                                                |
| <p>1 5. フェムト秒ファイバーレーザー<br/>テラヘルツ分光走査型顕微鏡</p>                                                                                                 | <p>H 1 7 年度<br/>H 1 9 年度</p>                                                  | <p>アイシン精機 フェムトライト BS-60-YS<br/>オザワ THz-TDS</p>                                                                                                                                                                            |
| <p>1 6. その他<br/>超音波洗浄器<br/>直示天秤</p>                                                                                                          | <p>H 7 年度<br/>〃</p>                                                           | <p>BRANSONIC 220<br/>メトラー AG245</p>                                                                                                                                                                                       |



## 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   |
| 走査型プローブ顕微鏡システム (SPM)       | SII SPI3800N                             | B   |
| ガラスナイフ作製機                  | 三慶科学 メッサーC<br>ライカ ガラスナイフメーカー EM          | C   |
| 超マイクロトーム                   | ライカ ULTRACUT-UCT                         |     |
| 実体顕微鏡                      | ニコン SMZ                                  |     |
| 透過型電子顕微鏡 (TEM)             | 日本電子 JEM-2100                            | D   |
| 透過型電子顕微鏡 (TEM)             | 日立 H-7000                                | E   |
| 走査型電子顕微鏡 (FE-SEM)          | 日立 S-4300                                | F   |
| エネルギー分散型 X 線分析装置           | 堀場 EX-220                                |     |
| 高分解能電界放出型走査電子顕微鏡           | 日立 S-4800                                | G   |
| 走査型電子顕微鏡 (N-SEM)           | 日立 S-3000N                               | H   |
| ネオオスミウムコーター                | 盟和商事 NE-01044                            | I   |
| イオンミリング装置                  | 日立 E-3500                                |     |
| ディンプルグラインダー                | ガタン 656N形                                |     |
| 精密イオンポリッシング装置              | ガタン 691形                                 |     |
| イオンスプッター                   | 日立 E-102, E-201                          |     |
| フリーズレプリカ装置                 | 日立 HFZ-1                                 |     |
| 真空蒸着装置                     | 日立 HUS-5GB                               |     |
| 有機微量元素分析装置 (CHNO)          | ヤナコ分析工業 CHNコーダー MT-6<br>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   |
| 質量分析装置 (MS)                | 日本電子 GCmate II                           | L   |
|                            | 日本電子 JMS-AMSUN200 (K-9)                  | M   |
|                            | 日本電子 JMS-700                             | N   |
| 液体クロマトグラフ                  | アジレント MS-52011LC                         | O   |
| フーリエ変換核磁気共鳴装置 (FT-NMR)     | 日本電子 JMN ECA-500・固体                      | P   |
|                            | 日本電子 JMN ECX-400P                        | Q   |
|                            | 日本電子 JMN ECA-600                         | R   |
| PIV測定装置                    | 日本レーザー Visi Vector                       | S   |
| 超高速度撮影装置                   | NAC・FS501, ILS, HS-4540-2                |     |
| 熱画像解析装置                    | ニコン LAIRD 3ASH                           |     |
| 紫外可視分光光度計 (UV-Vis)         | 日立 U-4000S                               | T   |
| 顕微フーリエ変換赤外分光光度計 (顕微IR)     | 日本分光 460Plus, IRT-30                     | U   |
| フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR)      | パーキンエルマー 2000                            | V   |
| 円二色性分散計 (CD)               | 日本分光 J-820P                              | W   |
| 走査型 X 線光電子分光分析装置           | アルバック・ファイ Quantera SXM-GS                | X   |
| テラヘルツ分光走査型顕微鏡              | オザワ THz-TDS                              | Y   |
| フェムト秒ファイバーレーザー             | アイシン精機 フェムトライトBS-60-YS                   |     |
| 時間分解蛍光分光光度計 (NAES)         | 堀場 NAES-700D                             | Z   |
| プローブ式分光計                   | ASI Applied Systems ReactIR 4100F-GU     | a   |
| 顕微・接触型分光計                  | センサーテク ノロジーズ Illuminat IR                | b   |
| 誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP-AES)   | 堀場・JOVIN YBON ULTIMA2                    | c   |
| 熱分析システム (DSC, TG/DTA, TMA) | SII EXSTAR6000                           | d   |



## 機器分析分野の内線番号案内

|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| 分野長室（近江）                     | 2037            |
| 教員研究室（犬塚）                    | 2038            |
| 職員事務室（村瀬・松平・杉山）              | 2035 (FAX 2036) |
| 機器分析室 1                      |                 |
| 顕微レーザーラマン分光システム              | 2035            |
| MS, 元素分析                     |                 |
| 走査電子顕微鏡, 電顕関連小型機器            |                 |
| 透過型電子顕微鏡                     | 9571            |
| 機器分析室 2                      |                 |
| SPM, 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            |
| 固体                           |                 |
| 機器分析室 4                      |                 |
| FT-NMR 日本電子(400 MHz・600 MHz) | 9570            |
| 機器分析室 5                      |                 |
| CD, ESCA, FT-IR, 顕微 FT-IR,   | 9573            |
| UV-Vis, NAES, 超高速度現象解析システム,  |                 |
| 走査型 X 線光電子分光分析装置             |                 |
| プローブ式分光計, 顕微・接触型分光計,         |                 |
| PIV 測定装置, ICP(堀場)            |                 |
| 熱画像解析装置, 熱分析システム             |                 |
| フェムト秒ファイバー顕微鏡                |                 |
| テラヘルツ分光走査型顕微鏡                |                 |
| 教員実験室                        | 3169            |

## 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3 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 Å (格子像) から 2.1 Å (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。STEM 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 STEM 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  $\mu\text{m}$  ~ 50  $\mu\text{m}$  まで研磨が可能であるが、注意深い操作により 5  $\mu\text{m}$  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  $\mu\text{m}$  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, S-4800, E-3500 (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 S4800、S-4300 および S3000-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,



ESSED” 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装置であり、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る。



### 3) 電界放出型電子顕微鏡 S-4800 (機器分析室 1)

この電界放出型電子顕微鏡は、S-4300 より性能と使い勝手が向上した装置であり、以下にこの装置の特徴を示す。

1. 15 kV で 1.0 nm、1 kV でも 2 nm (リターディング機能を使うと 1.4 nm) の高分解能
2. 信号検出器が対物レンズの上下に各一個有り、2 次電子線や反射電子線の信号の組合せが可能
3. 試料の出し入れがボタンスイッチ (レバーを操作する必要がない)
4. 試料の X-Y 移動および回転の 3 軸が電動

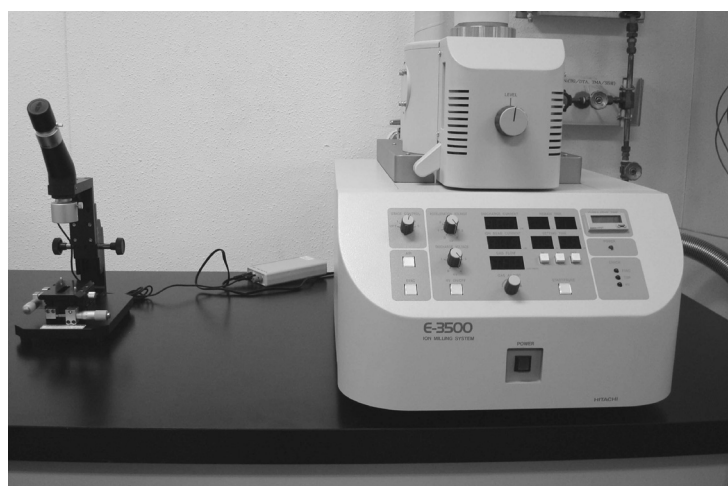
これらの特徴を利用することで、非常に良い画像を撮影可能である。例えば、検出器や 2 次電子線と反射電子線を選択することで、エッジ効果がほとんど無い像を得ることが出来る。リターディング機能を使えば分解能が高くなるだけでなく、高電圧での電子線照射で問題になる試料のダメージも大幅に軽減できる。また、試料室はターボ分子ポンプで排気しており、液体窒素のアンチコンタミネーショントラップを併用して清浄な雰囲気での観察が出来る。試料台は 4 mm φ の

ネジでセットできるが、ワーキングディスタンスが小さく、背の高い試料は観察できないこともある。



#### 4) アルゴンイオンミリング装置 E-3500 (機器分析室 1)

このイオンミリング装置は、イオンガン中でアルゴンガスを放電・イオン化し、高電圧を印加してイオンを引き出して試料に衝突させ、研磨する装置である。試料の一部は遮蔽板で保護し、この遮蔽板によってきれいな断面の形成が可能になる。また、研磨速度も、ガラスやシリコンなどでは1時間に100  $\mu\text{m}$  と、イオンシニング装置より格段に大きいミリングレートが得られる。また、研磨された面は非常に平滑である。



## **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  $\mu\text{m}$ . However, in most cases, a final thickness between 20 and 50  $\mu\text{m}$  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 2 torr) 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.

### **3) Scanning Electron Microscopy (SEM) , (S-4800, Room 1)**

A new scanning electron microscope (SEM), Hitachi type S-4800, is introduced to the Division of Instrumental Analysis in 2008. The type S-4800 SEM has a field emission gun with the highest resolution of 1.0 nm at acceleration voltage of 15 kV. By using Beam Deceleration Technology, it has a resolution of 1.4 nm even at very low acceleration voltage of 1 kV. This also brings less damaged image with high resolution. The SEM has two electron detectors, upper and lower ones. The two detectors enable to obtain pure secondary electron (SE) image, backscattered electron (BSE) image, and compositional image of SE and BSE. This technology results in the excellent image. The specimen stage of the S-4800 is motor-driven and the maximum specimen size is 100 mm. The working distance is usually 8 mm and tall specimen should be avoided.

### **4) Ion milling system, (E-3500, Room 1)**

In order to prepare a cross-section of very thin area for SEM observation, a new ion milling apparatus, Hitachi E-3500, is now available. The E-3500 makes "mirror finished" cross-section by Ar ion bombardment with a shielding plate. The milling rate is about 100 m/h or more. Rounding of the edge, distortion and micro-cracking during machining and polishing of cross-section can be removed and clear-cut cross section can be obtained.

## 2. 材料電子状態解析装置：X線光電子分析装置（ESCA, XPS）

当分野にはアルバック・ファイ Quantera-SXM-GS および、島津製作所 ESCA-3400 の表面分析装置が設置されている。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となる。X線光電子分光分析(XPS)は、ESCA とも言われ、表面分析の中でも最も広く使用されている分析法の一つである。超高真空中で  $Al\text{-}K\alpha$  線あるいは  $Mg\text{-}K\alpha$  線といった軟 X 線を試料表面に照射した時に試料表面から出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する。光電子ピークの結合エネルギーと強度から、元素の同定、定量分析の他、結合エネルギーの微妙なシフトから化学状態分析ができることが特徴である(Electron Spectroscopy for Chemical Analysis, ESCA)。XPS 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、今日必要不可欠な装置となっている。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る。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ように変化するかを追跡することもできる。

### アルバック・ファイ Quantera-SXM-GS（走査型 X 線光電子分光分析装置）（機器分析室 5）

X 線源: 分光された  $Al\text{-}K\alpha$  線      測定モード: XPS(ESCA)（微小領域、線分析、面分析）

X 線の照射径を 9  $\mu\text{m}$ ~100  $\mu\text{m}$  で可変し、走査して試料表面に照射することが可能

標準試料台 75×75 mm（試料厚さ < 20 mm）

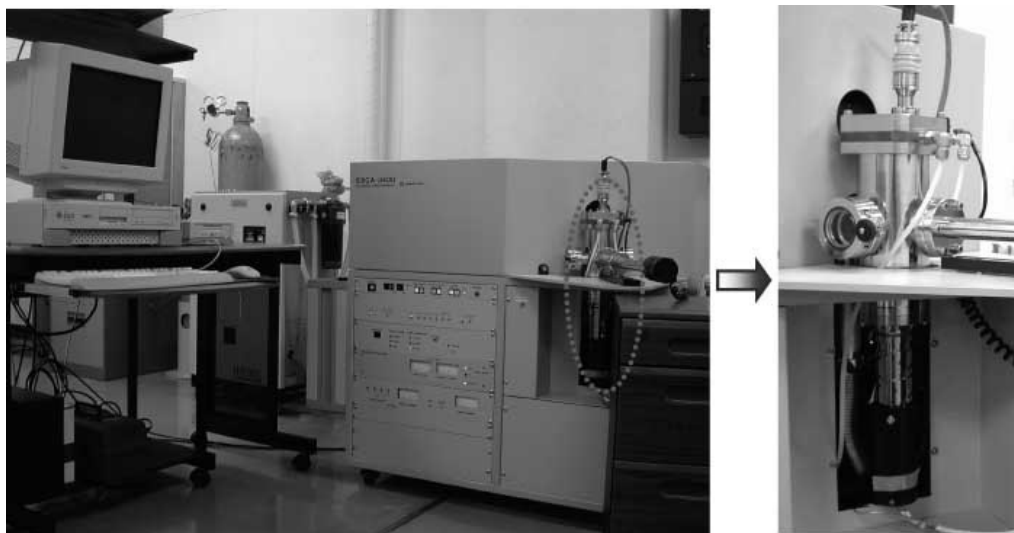
加熱・冷却測定



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- $K\alpha$ 線 測定モード: XPS(ESCA)

ガス反応前処理室が利用可能。



ガス反応室

## 2. Surface Analysis Instrument (XPS)

The Center has two surface analysis instruments, Ulvac-Phi Quantera-SXM-GS and 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 (Al- $K\alpha$  or Mg- $K\alpha$ ) 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.

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.

**Ulvac-Phi Quantera-SXM-GS (Scanning X-ray microprobe) (Room 5)**

X-ray sources: monochromatic Al- $K\alpha$

The diameter of the x-ray beam can be adjusted from less than 9 $\mu\text{m}$  to 100 $\mu\text{m}$  in diameter.

Measurement mode: XPS (spectroscopy, depth profiling, mapping, line analysis, etc.)

Standard platen: 75×75 mm (up to 20 mm thick)

Hot/Cold sample stage

**Shimadzu ESCA-3400 (XPS) (Room 5)**

X-ray sources: Mg- $K\alpha$

Measurement mode: XPS

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：1-1,000 ダルトン、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: 1-24,000 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) (Quadropolar 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 (accelerating voltage: 2.5 kV), 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. 液体クロマトグラフ (HPLC)

この HPLC は、検出器として、紫外可視光分光検出器 (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。また、HPLC と質量分析計とを接続することにより、流出物の連続質量分析が可能です (LC-MS)。



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)

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)

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

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. 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、 $^1\text{H}$ 、 $^{13}\text{C}$  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。

超伝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) 日本電子 ECA-600 (600 MHz) (機器分析室 4)

通常測定 ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , DEPT, COSY など) はもとより、パルス磁場勾配法 (PFG) を用いることにより、効率的な 2 次元の測定や HMBC、HMQC、TOCSY、DOSY を含むインバース測定などのいろいろな測定手法を実施することができる。当分野でも最高峰の機種であり、高い分解能を有している。

超伝導マグネット基準磁場 : 14.09 T

ボア径 : 54 mm

プローブ : オートチューン 5mmFG/TH チューナブルプローブ

観測核 (プローブ) :  $^1\text{H}$ ,  $^{19}\text{F}$ ,  $^{15}\text{N}$ ~ $^{31}\text{P}$

温度可変範囲 (プローブ) :  $-100^{\circ}\text{C}$ ~ $+150^{\circ}\text{C}$



### 2) 日本電子 ECX-400P (400 MHz) (機器分析室 4)

上述の ECA-600 と同様に用いられている機種であり、こちらもしろいろな測定手法を実施することができる。

超伝導マグネット基準磁場 : 9.39 T

ボア径 : 54 mm

プローブ : オートチューン 5mmFG/TH チューナブルプローブ

観測核 (プローブ) :  $^1\text{H}$ ,  $^{19}\text{F}$ ,  $^{15}\text{N}$ ~ $^{31}\text{P}$

温度可変範囲 (プローブ) :  $-100^{\circ}\text{C}$ ~ $+150^{\circ}\text{C}$



### 3) 日本電子 ECA-500 (500 MHz) (機器分析室 3)

通常測定 ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , DEPT, COSY, HMBC, HMQC, 差 NOE など) のみならず、パルス磁場勾配法 (PFG) 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。また、固体 NMR 測定ユニットが装備され、固体化学、生体高分子分野にも応用可能である。

固体 NMR 測定ユニット (NM-93030CPM)  
プローブ : 4 mm 径 CP/MAS プローブ  
観測核 (プローブ) :  $^1\text{H}$ ,  $^{15}\text{N}$ ,  $^{29}\text{Si}$  ~  $^{31}\text{P}$



## 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  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$ , 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) JEOL ECA-600 (600 MHz) (Room 4)

This spectrometer allows not only usual measurements ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , multiple nuclei, DEPT, COSY, etc.) but also all kinds of measurements such as 2D-measurement and inverse measurement (HMBC, HMQC, TOCSY, DOSY, etc.) by use of Pulsed Field Gradients (PFG) technique. It is a high-end model in the Center, and has high resolving power.

### 2) JEOL ECX-400P (400 MHz) (Room 4)

This instrument is used as same as ECA-600. Also allows not only usual measurements but also all kinds of measurements such as 2D-measurement and inverse measurement.

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

This spectrometer allows to measure not only usual measurements ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , 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. In addition, it is equipped with solid NMR measurement unit. It can apply in solid chemistry, biopolymer field.

## 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、連続測定ー自動保存、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 :  $7 \times 10^9$  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  $1 \times 10^{-6}$  または  $0.3 \mu\text{T}$  以上
  - 長期  $5 \times 10^{-6}$  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、硫黄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。

当分野には、以下の ICP-AES 装置に加え、試料の調製に必要な超純水の製造装置ならびに試料を分解して液体試料にするためのマイクロ波加熱試料分解装置が設置されている。

### 1) 日立 P-4010

高周波電源部: 周波数 40.68 MHz, 出力 0.7 ~ 1.3 kW

測定波長範囲: 175 ~ 780 nm

付属装置: 超音波ネブライザー、水素化物発生装置、  
フッ化水素酸試料用トーチ、有機溶媒導入用トーチ  
オートサンプラー、フローインジェクション(FIA)試料前処理装置



2) 堀場 Jobin Yvon ULTIMA2

高周波電源部: 周波数 40.68 MHz, 出力 0.8 ~ 1.55 kW

測定波長範囲: 120 ~ 800 nm

付属装置: 超音波ネブライザー、水素化物発生装置、  
フッ化水素酸試料用トーチ、有機溶媒導入用トーチ  
高塩濃度用トーチ



3) マイクロ波加熱試料分解システム(CEM, type MDS-2000)

4) 純水製造装置(東洋製作所, Advantec RFD250NB)

## 7. Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer (ICP-AES) (Room 1 and 5)

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.

In the center, there are two types of ICP-AES, a microwave sample preparation system and a water purification system.

1) Hitachi P-4010

***Specifications:***

RF generator : Operating frequency: 40.68 MHz; operating power: 0.7 - 1.3 kW  
Optical mount : Czerny-Turner mount  
Wavelength range : 175 - 780 nm  
Options : Ultrasonic nebulizer, hydride vapor generation unit, autosampler, and flow injection sample (FIA) preparation system

2) HORIBA Jobin Yvon ULTIMA2

***Specifications:***

RF generator : Operating frequency: 40.68 MHz; operating power: 0.8 - 1.55 kW  
Optical mount : Czerny-Turner mount (1.0 m focal length)  
Wavelength range : 120 - 800 nm  
Options : Ultrasonic nebulizer and hydride vapor generation unit

3) Microwave sample preparation system (CEM, type MDS-2000)

4) Water purification system (Toyo Seisakusho Kaisha, Ltd., Advantec RFD250NB)

## 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) および真空中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。

### 1) 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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) 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。

### 5) 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  $1000\times 1000$  であり、非常に短い時間 ( $>2\ \mu\text{sec}$ ) 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。また、上記の機器のうち、2、4 はそれぞれ単独使用するものであり、3 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



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 frame per sec with an exposure time of 10 ns–20  $\mu$ s and an interframe distance of 40 ns–320  $\mu$ 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 frame per sec with a time resolution of 222  $\mu$ s, and when used in the divided flame mode with 64x64 image elements, the maximum speed is 40,500 frame per sec with a time resolution of 25  $\mu$ 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) 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  $\mu\text{m}$ , and thus the observable temperature range is  $-20$ - $190$ / $150$ - $500$ / $400$ - $2000$   $^{\circ}\text{C}$ , 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.

### **5) 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 flowfiled 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 flowfiled 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.

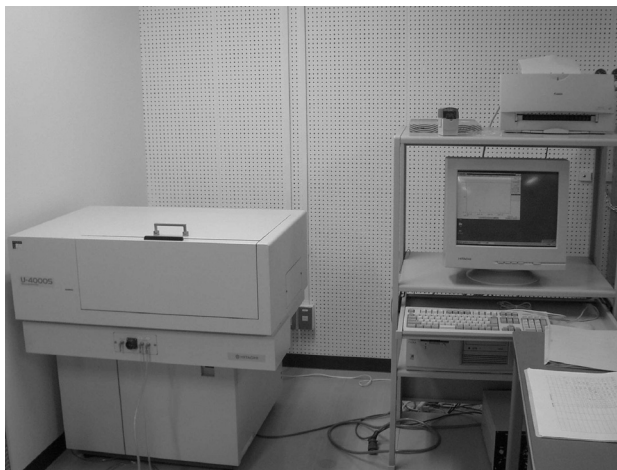
It is possible to measure the time-resolved spectrum in nano-second order. A Cryostat system (Oxford instruments, Optistat DN-VS cryostat and ITC502 temperature controller), which enables the measurements at the temperature range of 77-500 K, is also equipped.

## 10. 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 4000 U型自記分光光度計が設置されている。この装置は通常の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 5000～300  $\text{cm}^{-1}$ ）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

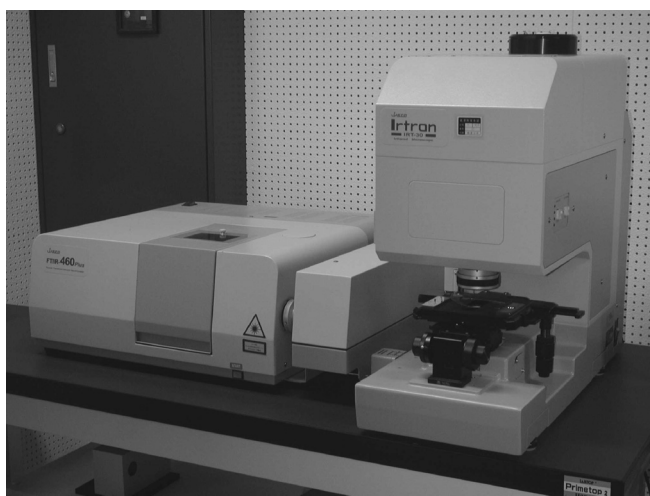
当分野にはパーキンエルマー システム 2000 型が設置されている。この機器は、マイケルソン型干渉計を用いたフーリエ変換型である。このタイプの装置は、干渉計の制御にレーザー光を、またフーリエ変換という数学的操作を用いることにより高分解能、高い波数確度、高感度が実現でき、スペクトルの積算測定や高速測定が可能となり、またスペクトルの数学的な処理（加減乗除、微分積分など）が容易に行える。また HATR（水平型内部多重反射測定装置）の使用により、従来の赤外分光光度計では測定の難しかった水溶液、ペースト等についてもスペクトルを得ることができる。





## 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。



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 $\mu\text{m}$ 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同時に、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。

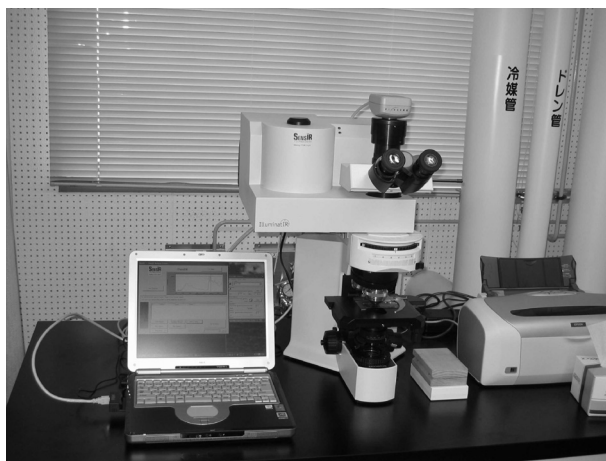
### 3) プローブ式分光計

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ができ、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  $-80\sim 120^\circ\text{C}$ 、圧力範囲  $0\sim 7$  気圧、pH 範囲  $1\sim 14$  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、 $12\sim 100\mu\text{m}$  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。



## 10. Spectrophotometer (UV-Vis and IR)

### I) UV-visible Spectrophotometer (Room 5)

Absorption of the ultraviolet (UV) and visible (Vis) light with a wavelength of  $200\text{--}700\text{ nm}$  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  $\pi\text{--}\pi^*$  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-scopic 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  $7\text{ atm}$ , 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.

## 11. 円二色性分散計 (CD) (機器分析室5)

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 ;<br>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, 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                                                                                   |

## 11. 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 light-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 : $\pm 0.2$ nm ; 180~250 nm : $\pm 0.1$ nm ; 250~500 nm:<br>$\pm 0.3$ nm; 500~800nm : $\pm 0.8$ nm; 800~1100nm: $\pm 2$ nm                                                                                |
| Scan speed             | : 1~ 10000 nm/min                                                                                                                                                                                                      |
| CD full scale          | : $\pm 10$ mdeg / $\pm 200$ mdeg / $\pm 200$ mdeg                                                                                                                                                                      |
| Input channels         | : 2 internal plus 2 external signals can be acquired simultaneously                                                                                                                                                    |
| Data processing system | : Display and overlay the spectra, data file arithmetic operations,<br>derivatives, peak detection and processing, smoothing,baseline correction,<br>data file conversion (JCAMP-DX, ASC format), printing layout etc. |
| Others                 | : CD and UV spectra can be measured simultaneously.                                                                                                                                                                    |

## 12. 有機微量元素分析装置 (機器分析室1)

有機物は完全に燃焼分解すると、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{N}_2$  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、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{N}_2$  ガスをそれぞれ熱伝導度検出器で定量して試料の構成元素 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、薬学及び農学などで広く利用されている。

当分野はヤナコ分析工業(株)製 CHN コーダーMT-6 元素分析装置と酸素分析キットを所有している。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  $\mu\text{g}$ ; 水素: 0.5~400  $\mu\text{g}$ ; 窒素: 1~1000 $\mu\text{g}$ ; 酸素: 50~1000 $\mu\text{g}$
- 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

## 12. Elemental Analyzer (Room 1)

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 ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ) 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.

The center has 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.                                                         |

### 13. 顕微レーザーラマン分光システム (機器分析室1)

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。

当分野は日本分光(株)製 NRS-1000 シリーズ高感度・小型顕微ラマンシステムを所有している。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 100~8000  $\text{cm}^{-1}$  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、ミ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。

### 13. Laser Raman micro-spectroscopy (Room 1)

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.

The center has 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  $\text{cm}^{-1}$  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.

#### 1 4. 熱分析システム (DSC, TMA, TG/DTA) (機器分析室 5)

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。当分野には、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  $\mu$  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  $\mu$  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  $\mu$  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。

### 14. Thermal Analysis (DSC/TG-DTA/TMA) (Room 5)

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 μW.

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 μW.

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 μg. 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.

## 15. フェムト秒ファイバーレーザー (機器分析分野事務室、持出可)

本レーザーはクラス 3B のフェムト秒ファイバーレーザーであり、波長 780nm、1560nm の 2 波長同時出力で、ともにパルス幅<100fs、平均出力>20mW、繰り返し周波数 50±2MHz である。ビームの出力形式はともに空間出力、TEM00、縦偏光で、ビーム径はそれぞれ 2.5±0.5mm(780nm)、4.0±1.0mm(1560nm)である。電源は商用 AC100V のみ、冷却水等は不要で、レーザーヘッドと制御装置のみで動作する。基本的に調整箇所と消耗品が無く、メンテナンス・フリーである。寸法はレーザーヘッドが 145×98×40mm、制御装置が 200×215×89mm で、質量は合計約 3kg と小型で可搬である。同期信号出力端子(SMA)より、レーザー繰り返し周波数に同期した電気パルス信号が出力されている。リモートコントロールコネクタを介して、レーザー出停止、インタロック、レーザー出射状態のモニタができる。



## 15. Femtosecond Fiber-Laser

Femtolite (BS-60-YS) is a class 3B laser. It delivers femtosecond pulses at 780nm, 1560nm with pulsewidth < 100 fs, average power > 20 mW, and repetition=50±2MHz. Each beam is polarized TEM00 mode with diameter=2.5±0.5mm(780nm) and 4.0±1.0mm(1560nm). The laser head and controller work with wall-plug-power (AC 100V) without cooling water. This laser is maintenance-free from adjustment and expendables. It is compact, light and easy to hand carry (laser head: 145×98×40mm, controller: 200×215×89mm, total weight: 3kg). The synchronized pulse with laser repetition frequency is supplied from the SMA terminal of laser head. We can operate emission, interlock, and monitor through the remote control connector.

## 16. テラヘルツ分光走査型顕微鏡：THz-TDS（機器分析室5）

この装置で発生・検出する電磁波の周波数帯域は、未開拓領域と呼ばれるテラヘルツ THz（直線偏光）である。これは、電波と赤外線との中間であるため、双方の特徴を合わせ持っている。すなわち、電波のように紙やプラスチックなどを透過し、光のように鏡やレンズで取り扱うことができる。電波より波長が短い分、イメージングにおける空間分解能を期待できる。さらに、材料や試薬などのテラヘルツ帯における吸収スペクトルを計測に用いることができる。



本テラヘルツ分光走査型顕微鏡の特徴を以下に記す。標準的には透過型のテラヘルツ分光走査型顕微鏡であるが、光学系の配置と制御ソフトウェアによって、空間分解の要/不要、透過型/反射型の計測ができる。具体的には、試料によって、空間分解しない/2次元走査/3次元走査と透過/反射が選択できる。光学系の配置を変更する際にはレーザーの精密な調整（＜10ミクロン）が必要となるが、その為のレーザーのアライメントモジュールが用意されている。

クラス3Bのレーザーを用いているため、安全面には十分注意する必要がある。また、光学部品を汚損しないようにしなければならないが、それらにさえ留意すれば、容易にテラヘルツ波を扱うことの出来る装置である。

## 16. Tera Hertz Time Domain Spectroscopic Microscope: THz-TDS (Room 5)

The tera hertz time domain spectroscopic microscope was introduced. This device generates linearly polarized THz electromagnetic waves. Because its frequency is among radio frequency and IR light, it has both characteristics. It propagates through paper and plastic plate like electromagnetic wave does. It can be manipulated by mirrors and lenses like lights. High-resolution images can be obtained by its shorter wavelength comparing with radio wave. The absorbance spectra of several materials and chemical reagents is applied for measurements and analysis.

The typical characteristics of this THz-TDS are summarized as follows.. The standard configuration works it as transmission THz-TDS microscope. The optics arrangement and control software choose spatial resolution, no-resolution, transmission, or reflectance measurements. We can select mode; no-resolution/ 2D scanning/ 3D scanning. Careful setting (<10μm) for realignment of optics is required. In order to satisfy easy setting, the laser alignment module is prepared. Detailed information will be given from office and cooperation staffs. Please ask them freely. The class 3B laser is included in the device. We must pay attentions for our safety. And we never stain or damage the optics. We can easily operate THz radiation and measurement with only such attentions.



## 6.新機種紹介

### 新規導入機器のお知らせ

工学部機能材料工学科 大矢 豊

#### 3次元透過型電子顕微鏡（TEM）日本電子 JEM-2100 精密イオンポリッシング装置 ガタン PIPS-691

透過型電子顕微鏡(TEM)の新規機種が導入されました。これまで利用されてきた機種に替わり、日本電子(株)社製の JEM-2100 が導入されました。これまでの機器より更に性能と使い勝手が向上しました。

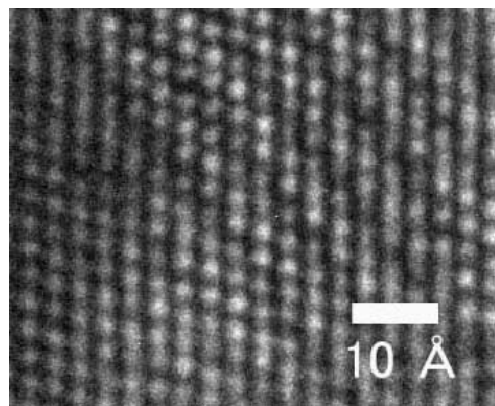
新しく導入された機器の特徴は、フィルムを用いずに CCD カメラに像が撮影可能であること、対象を3次元で観察できる3D トモグラフィが可能であることがあります。もちろん従来の機器で可能であった、高分解能観察、電子線回折、STEM による観察、EDX による元素分析、フィルム撮影もできます。ただ全般にわたって高性能化しており、分解能も高く、STEM 像も CCD で撮影可能で、EDX ではホウ素より重い元素なら分析可能となりました。若干の操作方法の違いがありますが、これまで TEM を使用していた方は少しの訓練で移行できると思います。以下にこの新規透過型電子顕微鏡の特徴をお示しいたします。

1. LaB<sub>6</sub> タイプの電子銃
2. 加速電圧は 80-200 kV
3. TEM 粒子像分解能は 200 kV で 0.23 nm  
格子像分解能は 200 kV で 0.14 nm
4. 2 台の CCD カメラ
5. 暗視野分解能が 1.0 nm の STEM 観察が可能
6. 3 次元像が撮影・観察可能
7. 試料の移動が電動（ピエゾ素子による微動も可能）
8. 循環式の冷却水による省資源
9. PC ベース（Windows XP）で操作

さらに、試料（ホルダー）のドリフトを防ぐために、簡易間仕切りをした上で空調、試料ホルダーカバーを備えています。これらの特徴を使って、分解能の高い画像を撮影することが出来るようになりました。

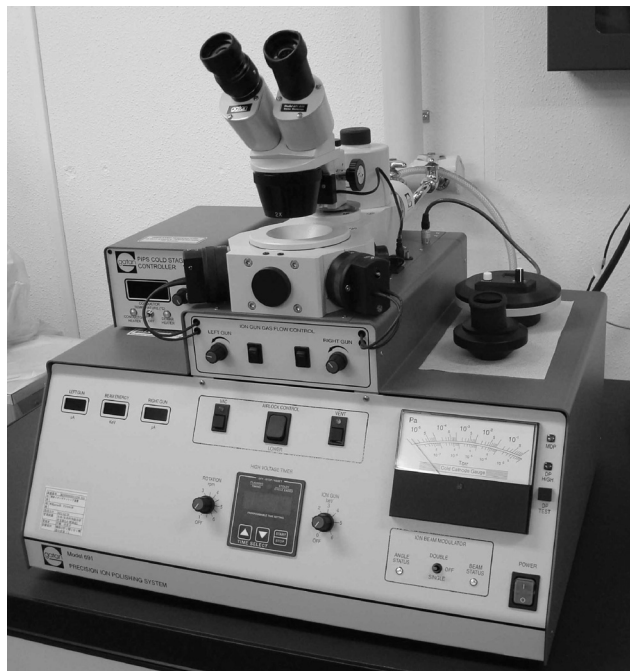
試料台は従来と同じ 3 mm φ のメッシュ等であり、粉体や薄膜についての観察が可能です。上の写真は ITO（SnO<sub>2</sub> をドーブした In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）で、個々のイオンまで分離して観察できており、従来の TEM と比べて確実に高分解能観察ができます。

この機器は、TEM、STEM、EDX、SAD、3D トモグラフィなどが可能であり、これらをじっくり、複合的に駆使して、教育・研究に大いにご利用下さい。





これまで透過型電子顕微鏡の前処理装置としてはガタン社のデュワルミリング装置があり、電子線が透過するまでの薄片加工を行ってきました。しかし、この装置はメーカーの保証年数が既に過ぎており、故障しても修理が不可能な状態でした。この様な状況下で昨年真空装置に故障があり、修理もできない状況になってしまいました。幸いにもこの装置を更新することができましたのでお知らせいたします。新しいイオンミリング装置は、ガタン社の PIPS-691 型です。

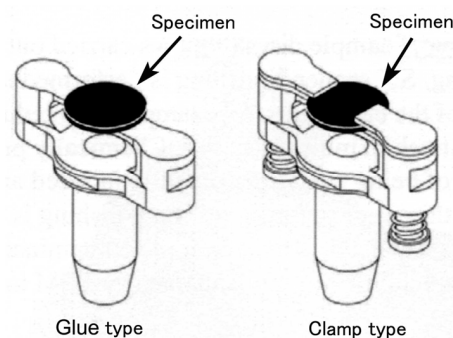


新規に導入された装置は、従来と同じアルゴンイオンで試料を薄片上に加工する装置であり、同時に加工できる試料数は1個になりましたが、加工スピードが著しく向上いたしました。酸化物の試料でも数時間で TEM による観察が可能な状態になります。

この装置はイオンガン中でアルゴンガスを放電・イオン化し、高電圧を印加してイオンを引き出して試料に衝突させ、研磨するものです。試料はあらかじめ機械加工で直径が 3mm の薄い円板状にしておきます。この円板の中央部を、ディンプルグラインダー（既存、右図）を用いて 10-20  $\mu\text{m}$  程度まで薄くします。

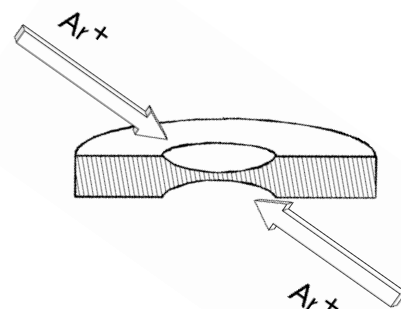
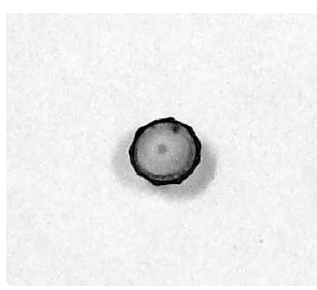


中央が凹んだ直径 3mm の円板を試料台にセットします。セットの仕方は接着剤でつける方法と試料を挟む方法の二つがあります。この様な状態でこの装置に入れ、回転させながら右下図のようにアルゴンイオンを照射して薄くして、中央部に穴を開けます。この穴の周辺の薄い部分を観察するものです。



いずれにしてもアルゴンイオンによる加工が終わった状態では、中央部に穴が開きその周囲の数 nm の非常に薄い部分が観察対象となります。ここは非常に薄いので接触などすると容易に損傷してしまうので注意が必要です。試料を取り扱いやすくするために、直径 1.5mm 位の穴が開いた Mo や SUS などの単穴メッシュ（直径 3mm）をエポキシ系の接着剤であらかじめ試料に接着・補強することも良く行われます。

この様にして作製した試料を下に示します。これはコランダムとルチルの拡散対（左）、焼き物（有田焼、右）の試験片でいずれも直径が 3mm、TEM の観察用の試料です。



## 透過型電子顕微鏡（TEM）日立 H-7000



### 透過型電子顕微鏡（TEM）日立 H-7000 （機器分析室 1）

生物材料および新素材、半導体の超薄切片を 50 倍から 60 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  $2.04 \text{ \AA}$ （格子像）である。加速電圧は 25 kV から 125 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観察可能である。試料の観察は、CCD カメラでデジタル化されコンピュータ・ディスプレイ上に表現された像を見て行い、記録したい像はデジタル保存される。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成することができる。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。切片作成のための超ミクローム（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、通常の明視野像観察と、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観察がある。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。

## 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

研究結果が公表された場合は、機器分析分野の機器名を明記するとともに、その成果物（論文、報告書、特許等）を電子媒体で提出してください。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のホームページに掲載してあります。
- ◇ 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 → 機器分析分野専任教員および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および職員にご相談下さい。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(2009)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 → 機器分析分野専任教員および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 → 機器分析分野専任教員、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

機器分析分野

(趣旨)

第1条 岐阜大学生命科学総合研究支援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。

附 則

この申合せは、平成17年4月1日から施行する。

附 則

この申合せは、平成18年4月1日から施行する。

附 則

この申合せは、平成20年5月1日から施行する。



別表 1  
利用者資格

| 計測機器名<br>(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<br>(TEM, STEM, SEM, EDX) | <p>大学の職員<br/>大学の学生および教育学部、地域科学部 4 年生<br/>(工学部、応用生物科学部に於いては、資格を有する教員または大学院生の立ち会いのもとで 3 ヶ月以上使用した者)</p> |                                                                                                      | <p>月曜日～金曜日 10:00～16:30<br/>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。</p> |
| 走査型電子顕微鏡<br>(SEM)                 | <p>SEM-4300<br/>(EDX 付)<br/>SEM-4800</p>                                                             | <p>大学の職員<br/>大学の学生および教育学部、地域科学部 4 年生<br/>(工学部、応用生物科学部に於いては、資格を有する教員または大学院生の立ち会いのもとで 3 ヶ月以上使用した者)</p> | <p>月曜日～金曜日 9:00～17:00</p>                                            |
|                                   | SEM-3000N<br>(N-SEM)                                                                                 | 大学の職員、本学 4 年生以上                                                                                      |                                                                      |
| 電子顕微鏡関連小型機器                       | <p>ミクローム、メッサ、蒸着装置、イオンハッパ、デンプングラインダ、イオンミリング、精密イオンリジング</p>                                             | 大学の職員、本学 4 年生以上                                                                                      | <p>月曜日～金曜日 9:00～17:00</p>                                            |
|                                   | オシロスコープ                                                                                              | <p>大学の職員<br/>大学の学生および教育学部、地域科学部 4 年生<br/>(工学部、応用生物科学部に於いては、資格を有する教員または大学院生の立ち会いのもとで 3 ヶ月以上使用した者)</p> |                                                                      |

|                           |                                 |                                                                   |                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X線光電子分析装置<br>(ESCA, XPS)  | Quantera-SXM                    | 大学の職員<br>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                                                                                                                                                                                            |
|                           | JMS-700                         | 大学の職員<br>博士課程(工学部)に於いては博士後期課程の学生<br>修士(博士課程前期)課程は指導教員が任命した研究室代表者) | 月曜日～金曜日 9:00～17:00<br>JMS-700 においては、各月の最終週を FAB<br>イオン源の装着期間とする。                                                                                                                                              |
|                           | AMSUN200                        | 大学の職員<br>博士課程(工学部)に於いては博士後期課程の学生<br>修士(博士課程前期)課程は指導教員が任命した研究室代表者) |                                                                                                                                                                                                               |
|                           | GCmate II                       | 大学の職員<br>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<br>1ヶ月の内、第1週から第3週をGC測定、<br>第4週の月曜日から水曜日の午前までを<br>EI, DThighmass 測定、水曜日の午後から金曜日<br>の夕方までを FAB 測定とする。ただし、<br>EI, DThighmass 測定・FAB 測定については、前<br>週の金曜日の午前中までに予約がない場<br>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<br>(Agilet1100) | 大学の職員<br>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                                                                                                                                                                                            |
|                           | 400MHz<br>600MHz<br>500MHz      | 大学の職員、本学4年生以上                                                     | 月曜日～金曜日 9:00～20:00                                                                                                                                                                                            |
|                           | 固体(500MHz)                      | 大学の職員、大学院の学生                                                      |                                                                                                                                                                                                               |

|                             |                   |                                                                                                                         |
|-----------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 電子スピンの共鳴装置<br>(ESR)         | 大学の職員<br>大学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<br>(ICP-AES) | 大学の職員<br>大学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<br>(SPM)     | 大学の職員<br>大学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<br>(UHC)  | 大学の職員、大学院の学生<br>および大学職員立ち会いのものと大学4年生<br>月曜日～金曜日 9:00～17:00<br>貸出し: 1日および1週間単位で最大2週間<br>まで延長可                            |
|                             | 超高速ビデオ装置<br>(HV)  | 大学の職員<br>大学4年生以上<br>月曜日～金曜日 9:00～17:00<br>貸出し: 1日および1週間単位で最大2週間<br>まで延長可                                                |
|                             | 光増幅光学装置<br>(II)   | 大学の職員、大学院の学生<br>および大学職員立ち会いのものと大学4年生<br>月曜日～金曜日 9:00～17:00<br>貸出し: 1日および1週間単位で最大2週間<br>まで延長可<br>原則として超高速ビデオとセットで利用すること。 |
|                             | パルスジェネレータ<br>(PG) | 大学の職員<br>大学4年生以上<br>月曜日～金曜日 9:00～17:00<br>貸出し: 1日および1週間単位で最大2週間<br>まで延長可<br>原則としてPG単独の貸出しは行わない。                         |
|                             | 熱画像解析装置<br>(TC)   | 大学の職員<br>大学4年生以上<br>月曜日～金曜日 9:00～17:00<br>貸出し: 1日および1週間単位で最大2週間<br>まで延長可                                                |
| 時間分解蛍光分光光度計<br>(NAES)       | PIVシステム           | 大学の職員、大学院の学生<br>および大学職員立ち会いのものと大学4年生<br>月曜日～金曜日 9:00～17:00<br>貸出し: 1日および1週間単位で最大2週間<br>まで延長可                            |
|                             | 大学の職員<br>大学4年生以上  | 月曜日～金曜日 9:00～17:00                                                                                                      |

|                               |                                       |                    |                                                             |
|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|
| 紫外可視分光光度計<br>(UV-Vis)         | 本学の職員<br>本学 4 年生以上                    |                    | 月曜日～金曜日<br>9:00～17:00                                       |
| フーリエ変換型赤外分光光度計<br>(FT-IR)     | 透過型                                   | 本学の職員<br>本学 4 年生以上 | 月曜日～金曜日<br>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<br>(CD)               | 本学の職員、本学 4 年生以上                       |                    | 月曜日～金曜日<br>9:00～17:00                                       |
| 有機微量元素分析装置<br>(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<br>9:00～17:00                                       |
| 顕微レーザーラマン分光システム               | 本学の職員<br>本学 4 年生以上                    |                    | 月曜日～金曜日<br>9:00～17:00                                       |
| 熱分析システム<br>(DSC, TMA, TG/DTA) | 本学の職員、大学院の学生<br>本学 4 年生は、指導教員が特に許可した者 |                    | 月曜日～金曜日<br>9:00～17:00                                       |
| フェムト秒ファイバーレーザー                | 本学の職員<br>本学 4 年生以上                    |                    | 月曜日～金曜日<br>9:00～17:00<br>貸出し：1 日および 1 週間単位で最大 2 週間<br>まで延長可 |
| テラヘルツ分光走査型顕微鏡                 | 本学の職員<br>本学 4 年生以上                    |                    | 月曜日～金曜日<br>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、医学部および応用生物科学部獣医学科の 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：貸出しに際しては本学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 22 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研究支援センター機器分析分野利用規則を遵守し、申請します。

|                                |                   |        |      |           |                |   |    |
|--------------------------------|-------------------|--------|------|-----------|----------------|---|----|
| 指導教員<br>(連絡責任者)                | (氏名)              |        | 印    |           | (職名)           |   |    |
|                                | (所属)              |        |      |           |                |   |    |
|                                | TEL:              |        | FAX: |           |                |   |    |
|                                | 電子メールアドレス ( )     |        |      |           |                |   |    |
| 経費負担<br>責任者                    | (氏名)              |        | 印    |           | (職名)           |   |    |
|                                | (所属)              |        |      |           |                |   |    |
| TEL:                           |                   |        |      |           |                |   |    |
| 利用希望<br>機器名                    |                   |        |      |           |                |   |    |
| 申請者                            | ふりがな<br>氏 名       | 職名(学年) | 内線   | 電子メールアドレス | 講習会参加希望および受講済者 |   | 備考 |
|                                |                   |        |      |           | 希望             | 済 |    |
|                                |                   |        |      |           |                |   |    |
|                                |                   |        |      |           |                |   |    |
|                                |                   |        |      |           |                |   |    |
|                                |                   |        |      |           |                |   |    |
|                                |                   |        |      |           |                |   |    |
|                                |                   |        |      |           |                |   |    |
|                                |                   |        |      |           |                |   |    |
|                                |                   |        |      |           |                |   |    |
| 当施設を利用した<br>研究論文リスト<br>(別途添付可) | (ただし提出済の論文は除きます。) |        |      |           |                |   |    |

機器分析分野記入欄

|                                                                                                                                                                      |  |     |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|--|
| 受付番号                                                                                                                                                                 |  | 受付日 |  |
| <b>お願い</b><br>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部または電子ファイルを機器分析分野に提出にご協力をお願いいたします。<br><div style="text-align: right;">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</div> |  |     |  |

- 注意
- 1 機器の使用に当たっては、機器ごとの使用申込書を別途提出してください。  
(NMR400・500・固体・600MHz4台利用するといった場合、それぞれ別に提出して下さい)
  - 2 この申請書に登録(氏名)の無い方は利用できません。また、機器を使用するには教員が講習会済みまたは参加希望することを原則とします。講習会の日程は連絡責任者宛にe-mailで連絡します。
  - 3 センターの利用期間は当該年度内としてください。
  - 4 新規利用者又はパスワード変更希望者は下の欄を記入してください。  
(装置の予約にログインIDとパスワードが必要です。英数字10字以内で設定してください。)

|        |  |       |  |
|--------|--|-------|--|
| ログインID |  | パスワード |  |
|--------|--|-------|--|

別紙

|       | ふりがな<br>氏 名 | 職名(学年) | 内線 | 電子メールアドレス | 講習会参加希望および受講済者 |   | 備考 |
|-------|-------------|--------|----|-----------|----------------|---|----|
|       |             |        |    |           | 希望             | 済 |    |
| 申 請 者 |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |
|       |             |        |    |           |                |   |    |



別表 3

## 生命科学総合研究支援センター機器分析分野 時間外利用届

|                      |    |                                                                |            |               |    |  |  |  |
|----------------------|----|----------------------------------------------------------------|------------|---------------|----|--|--|--|
| 指 導<br>教員名           |    | 印                                                              |            |               |    |  |  |  |
| 在<br>室<br>者          | 学部 |                                                                |            |               |    |  |  |  |
|                      | 学科 |                                                                |            |               |    |  |  |  |
|                      | 講座 |                                                                |            |               |    |  |  |  |
|                      | 内線 |                                                                | 身分<br>(学年) |               | 氏名 |  |  |  |
| 使用する機器の番号に○をつけてください。 |    | 1. フーリエ変換超伝導核磁気共鳴装置 (FT-NMR 400・600MHz)                        |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 2. フーリエ変換超伝導核磁気共鳴装置 (FT-NMR 500MHz・固体)                         |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 3. 質量分析装置 (MS JMS-700, JMS-K9, GCmate II, 液クロ)                 |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 4. 顕微レーザーラマン分光システム                                             |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 5. 有機微量元素分析装置                                                  |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 6. 電子顕微鏡 (TEM 日立, TEM 日本電子, SEM4300, SEM4800, SEM3000)         |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 7. 蒸着装置・イオンスパッター・ディンプルグラインダー・イオンミリング装置・精密イオンポリッシング・ネオオスミウムコーター |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 8. 電子スピン共鳴装置 (ESR)                                             |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 9. 走査型プローブ顕微鏡 (SPM)                                            |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 10. ミクロトーム・メッサー                                                |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 11. 紫外可視分光光度計 (UV)                                             |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 12. 赤外分光光度計 (パーキン, 日本分光, Illuminat, React)                     |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 13. 円二色性分散計 (CD)                                               |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 14. X線光電子分析装置 (Quantera)                                       |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 15. 時間分解蛍光光度計 (NAES)                                           |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 16. テラヘルツ分光走査型顕微鏡                                              |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 17. フェムト秒ファイバーレーザー                                             |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 18. 誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP)                                       |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 19. マイクロウェーブ                                                   |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 20. 熱分析システム (DSC, TG/DTA, TMA)                                 |            |               |    |  |  |  |
|                      |    | 利用日時                                                           |            | 月 日 ( ) 時 分 ~ |    |  |  |  |
|                      |    |                                                                |            | 月 日 ( ) 時 分   |    |  |  |  |
|                      |    |                                                                |            |               |    |  |  |  |

## 9. 機器の利用状況

1-1 フーリエ変換核磁気共鳴装置 (JNM-ECA400P 型 日本電子製)

納入年月日 平成19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          | 大学院連合農学研究科 | 流域圏科学研究センター | 生命科学総合研究支援センター | 総合情報メディアセンター | 人獣感染防御研究センター | 計                |
|----|----------------------|----------------|--------|----------|----------------|------------------|------------|-------------|----------------|--------------|--------------|------------------|
| 19 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 1,301<br>271.5 | 0<br>0 | 0<br>0   | 812<br>360.5   | 2,470<br>1,662.5 | 0<br>0     | 0<br>0      | 1,360<br>895.0 | 0<br>0       | 0<br>0       | 5,943<br>3,189.5 |
| 20 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 718<br>152.5   | 0<br>0 | 2<br>1.0 | 1,319<br>712.5 | 3,920<br>2,000.0 | 0<br>0     | 0<br>0      | 582<br>382.5   | 0<br>0       | 0<br>0       | 6,541<br>3,248.5 |
| 21 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 884<br>349.5   | 0<br>0 | 0<br>0   | 1,772<br>979.5 | 3,407<br>1,993.5 | 0<br>0     | 0<br>0      | 7<br>4.5       | 0<br>0       | 0<br>0       | 6,070<br>3,327.0 |

1-2 フーリエ変換核磁気共鳴装置 (JNM-ECA600 型 日本電子製)

納入年月日 平成19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          | 大学院連合農学研究科 | 流域圏科学研究センター | 生命科学総合研究支援センター | 総合情報メディアセンター | 人獣感染防御研究センター | 計                |
|----|----------------------|----------------|--------|--------|------------------|------------------|------------|-------------|----------------|--------------|--------------|------------------|
| 19 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 2,017<br>525.0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 497<br>244.0     | 1,896<br>1,919.0 | 0<br>0     | 0<br>0      | 723<br>886.5   | 0<br>0       | 0<br>0       | 5,133<br>3,574.5 |
| 20 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 2,308<br>574.0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 345<br>296.5     | 2,711<br>1,911.0 | 0<br>0     | 0<br>0      | 785<br>999.0   | 0<br>0       | 0<br>0       | 6,149<br>3,780.5 |
| 21 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 2,600<br>952.0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 1,104<br>1,017.0 | 2,847<br>2,262.0 | 0<br>0     | 0<br>0      | 0<br>0         | 0<br>0       | 0<br>0       | 6,551<br>4,231.0 |

1-3 フーリエ変換核磁気共鳴装置 (JNM-ECA500 型 日本電子製)

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      | 大学院連合農学研究科 | 流域圏科学研究センター | 生命科学総合研究支援センター | 総合情報メディアセンター | 人獣感染防御研究センター | 計                |
|----|----------------------|----------------|--------|------------|------------------|--------------|------------|-------------|----------------|--------------|--------------|------------------|
| 15 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 1,838<br>666.0 | 0<br>0 | 0<br>0     | 963<br>572.5     | 406<br>126.5 | 0<br>0     | 0<br>0      | 652<br>400.5   | 0<br>0       | 0<br>0       | 3,859<br>1,765.5 |
| 16 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 1,723<br>567.0 | 0<br>0 | 64<br>27.5 | 1,678<br>1,079.0 | 907<br>479.5 | 0<br>0     | 0<br>0      | 1,508<br>824.5 | 0<br>0       | 0<br>0       | 5,880<br>2,977.5 |

|     |          |       |   |      |         |         |   |   |       |   |      |         |
|-----|----------|-------|---|------|---------|---------|---|---|-------|---|------|---------|
| 1 7 | 延検体数 (件) | 734   | 0 | 52   | 1,415   | 769     | 0 | 0 | 549   | 0 | 0    | 3,519   |
|     | 延使用时间(H) | 241.5 | 0 | 19.5 | 967.5   | 717.0   | 0 | 0 | 291.0 | 0 | 0    | 2,236.5 |
| 1 8 | 延検体数 (件) | 1,776 | 0 | 0    | 1,368   | 2,011   | 0 | 0 | 1,635 | 0 | 11   | 6,801   |
|     | 延使用时间(H) | 569.0 | 0 | 0    | 932.5   | 1,474.5 | 0 | 0 | 916.0 | 0 | 26.0 | 3,918.0 |
| 1 9 | 延検体数 (件) | 845   | 0 | 0    | 375     | 1,207   | 0 | 0 | 675   | 0 | 1    | 3,103   |
|     | 延使用时间(H) | 212.5 | 0 | 0    | 2,446.5 | 1,994.5 | 0 | 0 | 748.5 | 0 | 2.0  | 5,404.0 |
| 2 0 | 延検体数 (件) | 1,241 | 0 | 0    | 218     | 1,055   | 0 | 0 | 247   | 0 | 0    | 2,761   |
|     | 延使用时间(H) | 447.0 | 0 | 0    | 903.5   | 1,326.5 | 0 | 0 | 257.0 | 0 | 0    | 2,934.0 |
| 2 1 | 延検体数 (件) | 855   | 0 | 0    | 232     | 840     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0    | 1,927   |
|     | 延使用时间(H) | 380.5 | 0 | 0    | 238.0   | 1,135.5 | 0 | 0 | 0     | 0 | 0    | 1,754.0 |

#### 1-4 フリーエ変換核磁気共鳴装置 (JNM-ESA500 型 固体 日本電子製)

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)

|     |          |   |   |   |       |       |   |   |   |   |   |       |
|-----|----------|---|---|---|-------|-------|---|---|---|---|---|-------|
| 2 0 | 延検体数 (件) | 0 | 0 | 0 | 46    | 19    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65    |
|     | 延使用时间(H) | 0 | 0 | 0 | 826.5 | 173.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 999.5 |
| 2 1 | 延検体数 (件) | 0 | 0 | 0 | 27    | 7     | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34    |
|     | 延使用时间(H) | 0 | 0 | 0 | 347.5 | 154.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 502.0 |

#### 2 電子スピン共鳴装置 (JES-FA100 日本電子製)

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<br>科学部 | 医学部 | 工学部   | 応用生物<br>科学部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メデ<br>ィア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計     |
|-----|----------|------|------------|-----|-------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|-------|
| 1 5 | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0   | 182   | 0           | 0                  | 0                   | 0                      | 0                        | 0                    | 182   |
|     | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0   | 288.0 | 0           | 0                  | 0                   | 0                      | 0                        | 0                    | 288.0 |
| 1 6 | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0   | 276   | 0           | 0                  | 0                   | 0                      | 0                        | 0                    | 276   |
|     | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0   | 479.0 | 0           | 0                  | 0                   | 0                      | 0                        | 0                    | 479.0 |
| 1 7 | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0   | 146   | 0           | 0                  | 0                   | 1                      | 0                        | 0                    | 147   |
|     | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0   | 370.5 | 0           | 0                  | 0                   | 2.0                    | 0                        | 0                    | 372.5 |
| 1 8 | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0   | 160   | 0           | 0                  | 0                   | 0                      | 0                        | 0                    | 160   |
|     | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0   | 294.5 | 0           | 0                  | 0                   | 0                      | 0                        | 0                    | 294.5 |
| 1 9 | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0   | 150   | 0           | 0                  | 0                   | 0                      | 0                        | 0                    | 150   |
|     | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0   | 363.5 | 0           | 0                  | 0                   | 0                      | 0                        | 0                    | 363.5 |
| 2 0 | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0   | 10    | 0           | 0                  | 0                   | 0                      | 0                        | 0                    | 10    |
|     | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0   | 29.0  | 0           | 0                  | 0                   | 0                      | 0                        | 0                    | 29.0  |

|    |          |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|----|----------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| 21 | 延検体数 (件) | 0 | 0 | 0 | 0 | 83   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 83   |
|    | 延使用时间(H) | 0 | 0 | 0 | 0 | 95.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95.0 |

3-1 高分解能質量分析装置 (JMS-700 日本電子製)

納入年月日 平成16年1月19日

| 年度 | 区 分      | 教育学部  | 地 域<br>科学部 | 医学部  | 工学部   | 応用生物<br>科学部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計     |
|----|----------|-------|------------|------|-------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------|
| 16 | 延検体数 (件) | 256   | 0          | 1    | 623   | 162         | 0                  | 0                   | 173                    | 0                    | 0                    | 1,215 |
|    | 延使用时间(H) | 44.0  | 0          | 8.0  | 131.0 | 62.5        | 0                  | 0                   | 31.5                   | 0                    | 0                    | 277.0 |
| 17 | 延検体数 (件) | 209   | 0          | 1    | 581   | 93          | 0                  | 0                   | 30                     | 0                    | 0                    | 914   |
|    | 延使用时间(H) | 32.5  | 0          | 1.5  | 168.5 | 45.0        | 0                  | 0                   | 9.0                    | 0                    | 0                    | 256.5 |
| 18 | 延検体数 (件) | 599   | 0          | 27   | 1,037 | 152         | 0                  | 0                   | 35                     | 0                    | 0                    | 1,850 |
|    | 延使用时间(H) | 90.0  | 0          | 63.0 | 248.0 | 59.5        | 0                  | 0                   | 12.5                   | 0                    | 0                    | 473.0 |
| 19 | 延検体数 (件) | 722   | 0          | 8    | 585   | 120         | 0                  | 0                   | 166                    | 0                    | 0                    | 1,601 |
|    | 延使用时间(H) | 100.5 | 0          | 19.5 | 159.0 | 63.0        | 0                  | 0                   | 54.5                   | 0                    | 0                    | 396.5 |
| 20 | 延検体数 (件) | 704   | 0          | 0    | 784   | 99          | 0                  | 0                   | 243                    | 0                    | 0                    | 1,830 |
|    | 延使用时间(H) | 91.5  | 0          | 0    | 220.5 | 47.5        | 0                  | 0                   | 69.0                   | 0                    | 0                    | 428.5 |
| 21 | 延検体数 (件) | 751   | 0          | 33   | 1,274 | 140         | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 181                  | 2,379 |
|    | 延使用时间(H) | 144.5 | 0          | 32.0 | 320.0 | 69.5        | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 45.0                 | 611.0 |

3-2 四重極型質量分析装置 (JMS-AMSUN200/GI K9 日本電子製)

納入年月日 平成16年1月19日

| 年度 | 区 分      | 教育学部 | 地 域<br>科学部 | 医学部 | 工学部   | 応用生物<br>科学部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計     |
|----|----------|------|------------|-----|-------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------|
| 16 | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0   | 0     | 108         | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 108   |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0   | 0     | 172.5       | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 172.5 |
| 17 | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0   | 0     | 1           | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 1     |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0   | 0     | 2.0         | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 2.0   |
| 18 | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0   | 110   | 28          | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 138   |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0   | 53.5  | 34.5        | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 88.0  |
| 19 | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0   | 162   | 31          | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 193   |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0   | 116.0 | 18.5        | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 134.5 |
| 20 | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0   | 96    | 49          | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 145   |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0   | 87.5  | 69.0        | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 156.5 |

|    |                      |        |        |              |            |        |        |        |        |        |        |        |              |
|----|----------------------|--------|--------|--------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
| 21 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0 | 107<br>128.5 | 15<br>45.5 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 122<br>174.0 |
|----|----------------------|--------|--------|--------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|

### 3-3 ガスクロマトグラフ質量分析システム (質量分析装置 GC-mateⅡ 日本電子製)

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<br>科学部   | 医学部    | 工学部          | 応用生物<br>科学部  | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研究<br>センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計            |
|----|----------------------|-------------|--------------|--------|--------------|--------------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| 15 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 101<br>24.5 | 278<br>110.0 | 0<br>0 | 196<br>124.0 | 276<br>318.0 | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 851<br>576.5 |
| 16 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0      | 183<br>83.5  | 0<br>0 | 111<br>53.5  | 82<br>82.5   | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 376<br>219.5 |
| 17 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0      | 56<br>19.0   | 0<br>0 | 84<br>54.5   | 37<br>81.0   | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 177<br>154.5 |
| 18 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0      | 6<br>2.0     | 0<br>0 | 409<br>200.0 | 20<br>51.0   | 0<br>0             | 0<br>0              | 46<br>141.0            | 0<br>0               | 0<br>0               | 481<br>394.0 |
| 19 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0      | 1<br>1.0     | 0<br>0 | 532<br>218.0 | 9<br>9.0     | 0<br>0             | 0<br>0              | 23<br>53.5             | 0<br>0               | 0<br>0               | 565<br>281.5 |
| 20 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0      | 17<br>28.5   | 0<br>0 | 333<br>203.0 | 0<br>0       | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 350<br>231.5 |
| 21 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0      | 40<br>47.5   | 0<br>0 | 161<br>103.5 | 0<br>0       | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 201<br>151.0 |

### 3-4 液体クロマトグラフ (Agilent1100 アジレント社製)

納入年月日 平成16年3月22日

| 年度 | 区 分                  | 教育学部        | 地 域<br>科学部 | 医学部    | 工学部    | 応用生物<br>科学部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研究<br>センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計           |
|----|----------------------|-------------|------------|--------|--------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| 16 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0      | 0<br>0     | 0<br>0 | 0<br>0 | 1<br>4.0    | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 1<br>4.0    |
| 17 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0      | 0<br>0     | 0<br>0 | 0<br>0 | 1<br>2.5    | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 1<br>2.5    |
| 18 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 14<br>102.0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 14<br>102.0 |

|     |                      |              |        |        |             |           |        |        |        |        |        |        |              |
|-----|----------------------|--------------|--------|--------|-------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
| 1 9 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 3<br>26.5    | 0<br>0 | 0<br>0 | 27<br>104.5 | 4<br>14.0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 34<br>145.0  |
| 2 0 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0       | 0<br>0 | 0<br>0 | 60<br>270.0 | 2<br>7.0  | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 62<br>277.0  |
| 2 1 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 343<br>516.0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 20<br>30.0  | 0<br>0    | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 363<br>546.0 |

4-1 大型電子顕微鏡 (透過型 H-8100 形 日立製作所製) 納入年月日 平成 6 年 3 月 2 3 日 平成 2 1 年度 廃棄

| 年度  | 区 分                  | 教育学部       | 地 域<br>科学部 | 医学部      | 工学部          | 応用生物<br>科 学 部 | 大学院連<br>合農学研<br>究 科 | 流域圏<br>科学研<br>究 センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計            |
|-----|----------------------|------------|------------|----------|--------------|---------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| 1 5 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 19<br>16.5 | 0<br>0     | 0<br>0   | 126<br>120.5 | 332<br>328.5  | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 477<br>465.5 |
| 1 6 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0     | 0<br>0     | 0<br>0   | 56<br>72.5   | 36<br>33.5    | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 92<br>106.0  |
| 1 7 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0     | 0<br>0     | 0<br>0   | 54<br>90.5   | 41<br>86.0    | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 95<br>176.5  |
| 1 8 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0     | 1<br>2.0   | 1<br>2.0 | 172<br>169.0 | 15<br>25.5    | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 189<br>198.5 |
| 1 9 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0     | 0<br>0     | 0<br>0   | 147<br>223.0 | 19<br>50.5    | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 166<br>273.5 |
| 2 0 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0     | 0<br>0     | 0<br>0   | 88<br>230.5  | 31<br>38.0    | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 119<br>268.5 |
| 2 1 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0     | 0<br>0     | 0<br>0   | 62<br>115.5  | 27<br>52.0    | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 89<br>167.5  |

4-2 大型電子顕微鏡 (透過型 H-7000 形 日立製作所製) 納入年月日 平成 2 1 年 5 月 1 2 日

| 年度  | 区 分                  | 教育学部   | 地 域<br>科学部 | 医学部    | 工学部       | 応用生物<br>科 学 部 | 大学院連<br>合農学研<br>究 科 | 流域圏<br>科学研<br>究 センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計            |
|-----|----------------------|--------|------------|--------|-----------|---------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| 2 1 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 9<br>11.0 | 110<br>121.0  | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 119<br>132.0 |



4-3 走査型電子顕微鏡 (S-4300 型) 日立ハイテクノロジー(株) 納入年月日 平成15年3月5日

| 年度 | 区 分                  | 教育学部         | 地 域<br>科学部 | 医学部    | 工学部              | 応用生物<br>科学部  | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研<br>究支援センター | 総合情報<br>メデ<br>ィア<br>センター | 人獣感染<br>防御研<br>究セン<br>ター | 計                |
|----|----------------------|--------------|------------|--------|------------------|--------------|--------------------|---------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|
| 15 | 延弁体数 (件)<br>延使用时间(H) | 88<br>369.5  | 0<br>0     | 0<br>0 | 543<br>1,580.0   | 253<br>468.5 | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0                   | 0<br>0                   | 884<br>2,418.0   |
| 16 | 延弁体数 (件)<br>延使用时间(H) | 161<br>501.0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 1,092<br>1,890.5 | 99<br>157.5  | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 1<br>4.0                 | 0<br>0                   | 1,353<br>2,553.0 |
| 17 | 延弁体数 (件)<br>延使用时间(H) | 131<br>455.5 | 0<br>0     | 0<br>0 | 1,019<br>1,781.0 | 131<br>203.0 | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0                   | 0<br>0                   | 1,281<br>2,439.5 |
| 18 | 延弁体数 (件)<br>延使用时间(H) | 111<br>305.0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 1,415<br>2,447.5 | 61<br>115.5  | 0<br>0             | 0<br>0              | 2<br>3.5               | 0<br>0                   | 0<br>0                   | 1,589<br>2,871.5 |
| 19 | 延弁体数 (件)<br>延使用时间(H) | 252<br>458.0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 1,713<br>3,049.0 | 71<br>95.0   | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0                   | 0<br>0                   | 2,036<br>3,602.0 |
| 20 | 延弁体数 (件)<br>延使用时间(H) | 226<br>576.5 | 0<br>0     | 0<br>0 | 1,015<br>2,316.5 | 75<br>161.5  | 2<br>8.0           | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0                   | 0<br>0                   | 1,318<br>3,062.5 |
| 21 | 延弁体数 (件)<br>延使用时间(H) | 167<br>705.5 | 0<br>0     | 0<br>0 | 626<br>1,436.0   | 92<br>144.0  | 3<br>10.0          | 5<br>6.5            | 1<br>7.0               | 0<br>0                   | 0<br>0                   | 894<br>2,309.0   |

4-4 走査型電子顕微鏡 (S-4800 型) 日立ハイテクノロジー(株) 納入年月日 平成20年3月27日

| 年度 | 区 分                  | 教育学部   | 地 域<br>科学部 | 医学部    | 工学部              | 応用生物<br>科学部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研<br>究支援センター | 総合情報<br>メデ<br>ィア<br>センター | 人獣感染<br>防御研<br>究セン<br>ター | 計                |
|----|----------------------|--------|------------|--------|------------------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|
| 20 | 延弁体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 1,234<br>1,182.0 | 14<br>13.5  | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0                   | 0<br>0                   | 1,248<br>1,195.5 |
| 21 | 延弁体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 1,532<br>1,391.5 | 3<br>3.5    | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0                   | 0<br>0                   | 1,535<br>1,395.0 |

4-5 走査型電子顕微鏡 (S-3000N 型) 日立ハイテクノロジー(株) 納入年月日 平成16年3月2日

| 年度 | 区 分                  | 教育学部       | 地 域<br>科学部 | 医学部    | 工学部          | 応用生物<br>科学部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研<br>究支援センター | 総合情報<br>メデ<br>ィア<br>センター | 人獣感染<br>防御研<br>究セン<br>ター | 計            |
|----|----------------------|------------|------------|--------|--------------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------|
| 16 | 延弁体数 (件)<br>延使用时间(H) | 41<br>79.0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 144<br>223.5 | 88<br>108.0 | 0<br>0             | 0<br>0              | 3<br>4.5               | 0<br>0                   | 0<br>0                   | 276<br>415.0 |
| 17 | 延弁体数 (件)<br>延使用时间(H) | 35<br>71.5 | 66<br>61.0 | 0<br>0 | 104<br>194.0 | 44<br>49.0  | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0                   | 0<br>0                   | 249<br>375.5 |

|     |                      |             |        |        |              |              |           |        |           |        |        |        |              |
|-----|----------------------|-------------|--------|--------|--------------|--------------|-----------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------------|
| 1 8 | 延件体数 (件)<br>延使用时间(H) | 80<br>162.0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 98<br>193.0  | 21<br>24.0   | 0<br>0    | 0<br>0 | 0<br>0    | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 199<br>379.0 |
| 1 9 | 延件体数 (件)<br>延使用时间(H) | 51<br>78.0  | 0<br>0 | 0<br>0 | 127<br>95.5  | 129<br>181.0 | 0<br>0    | 0<br>0 | 9<br>16.0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 316<br>370.5 |
| 2 0 | 延件体数 (件)<br>延使用时间(H) | 29<br>64.0  | 0<br>0 | 0<br>0 | 142<br>203.5 | 95<br>156.0  | 16<br>8.5 | 0<br>0 | 0<br>0    | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 282<br>432.0 |
| 2 1 | 延件体数 (件)<br>延使用时间(H) | 38<br>42.0  | 0<br>0 | 0<br>0 | 97<br>134.0  | 56<br>49.0   | 0<br>0    | 0<br>0 | 0<br>0    | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 191<br>225.0 |

5-1 X線光電子分析装置 (ESCA-3400S 島津製作所製) 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)

平成21年度 廃棄

| 年度  | 区 分                  | 教育学部      | 地 域<br>科学部 | 医学部    | 工学部            | 応用生物<br>科 学 部 | 大学院連<br>合農学研<br>究 科 | 流域圏<br>科学研<br>究 センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計              |
|-----|----------------------|-----------|------------|--------|----------------|---------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| 1 5 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 4<br>17.0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 375<br>2,213.5 | 0<br>0        | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 379<br>2,230.5 |
| 1 6 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0    | 0<br>0     | 0<br>0 | 683<br>2,543.5 | 0<br>0        | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 683<br>2,543.5 |
| 1 7 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0    | 0<br>0     | 0<br>0 | 648<br>3,632.5 | 0<br>0        | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 648<br>3,632.5 |
| 1 8 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0    | 0<br>0     | 0<br>0 | 393<br>2,042.5 | 0<br>0        | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 393<br>2,042.5 |
| 1 9 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0    | 0<br>0     | 0<br>0 | 618<br>2,932.5 | 14<br>50.0    | 0<br>0              | 0<br>0               | 2<br>8.5               | 0<br>0               | 0<br>0               | 634<br>2,991.0 |
| 2 0 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0    | 0<br>0     | 0<br>0 | 227<br>1269.0  | 0<br>0        | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 227<br>1269.0  |
| 2 1 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0    | 0<br>0     | 0<br>0 | 72<br>334.5    | 0<br>0        | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 72<br>334.5    |

5-2 走査型 X 線光電子分光分析装置 (Quanter SXM-GS アルバック・ファイ製) 納入年月日 平成19年12月21日

| 年度  | 区 分                  | 教育学部   | 地 域<br>科学部 | 医学部    | 工学部           | 応用生物<br>科 学 部 | 大学院連<br>合農学研<br>究 科 | 流域圏<br>科学研<br>究 センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計             |
|-----|----------------------|--------|------------|--------|---------------|---------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|---------------|
| 2 0 | 延件体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 739<br>3404.0 | 0<br>0        | 0<br>0              | 0<br>0               | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 739<br>3404.0 |

|    |          |   |   |   |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |         |
|----|----------|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|
| 21 | 延検体数 (件) | 0 | 0 | 0 | 0 | 625     | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 625     |
|    | 延使用时间(H) | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,152.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,152.0 |

6 走査型プローブ顕微鏡システム (SPI3800 エス・アイ・アイ製)

| 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<br>科学部 | 医学部  | 工学部     | 応用生物<br>科 学 部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計       |
| 15                                      | 延検体数 (件) | 24   | 0          | 7    | 166     | 0             | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 197     |
|                                         | 延使用时间(H) | 25.0 | 0          | 34.5 | 184.0   | 0             | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 243.5   |
| 16                                      | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0    | 324     | 0             | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 324     |
|                                         | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0    | 497.5   | 0             | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 497.5   |
| 17                                      | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0    | 284     | 10            | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 294     |
|                                         | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0    | 549.5   | 25.0          | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 574.5   |
| 18                                      | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0    | 138     | 0             | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 138     |
|                                         | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0    | 235.0   | 0             | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 235.0   |
| 19                                      | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0    | 249     | 0             | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 249     |
|                                         | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0    | 417.0   | 0             | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 417.0   |
| 20                                      | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0    | 484     | 0             | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 484     |
|                                         | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0    | 1133.0  | 0             | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 1,133.0 |
| 21                                      | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0    | 565     | 0             | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 565     |
|                                         | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0    | 1,233.5 | 0             | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 1,233.5 |

7 円二色性分散計 (CD J-820P 日本分光製)

|    |          | 納入年月日 |            |      | 平成14年3月18日 |             |                    |                     |                        |                      |                      |       |
|----|----------|-------|------------|------|------------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------|
| 年度 | 区 分      | 教育学部  | 地 域<br>科学部 | 医学部  | 工学部        | 応用生物<br>科学部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計     |
| 15 | 延検体数 (件) | 0     | 0          | 28   | 1,182      | 43          | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 1,253 |
|    | 延使用时间(H) | 0     | 0          | 30.5 | 543.5      | 19.0        | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 593.0 |
| 16 | 延検体数 (件) | 0     | 0          | 1    | 671        | 88          | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 760   |
|    | 延使用时间(H) | 0     | 0          | 2.0  | 573.0      | 40.5        | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 615.5 |
| 17 | 延検体数 (件) | 0     | 0          | 17   | 102        | 57          | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 15                   | 191   |
|    | 延使用时间(H) | 0     | 0          | 13.5 | 353.5      | 32.5        | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 31.0                 | 430.5 |

|    |                      |        |        |              |              |            |        |           |        |            |              |
|----|----------------------|--------|--------|--------------|--------------|------------|--------|-----------|--------|------------|--------------|
| 18 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0 | 4<br>15.0    | 179<br>305.0 | 61<br>45.5 | 0<br>0 | 2<br>4.0  | 0<br>0 | 18<br>21.0 | 264<br>390.5 |
| 19 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0 | 108<br>129.5 | 578<br>284.5 | 95<br>64.5 | 0<br>0 | 0<br>0    | 0<br>0 | 9<br>16.0  | 790<br>494.5 |
| 20 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0 | 184<br>131.5 | 304<br>219.5 | 39<br>34.5 | 0<br>0 | 21<br>7.0 | 0<br>0 | 0<br>0     | 548<br>392.5 |
| 21 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0 | 45<br>99.0   | 277<br>300.5 | 68<br>58.0 | 0<br>0 | 0<br>0    | 0<br>0 | 0<br>0     | 390<br>457.5 |

8 超高速現象解析システム  
(超高速速度撮影装置, 高速ビデオ装置, 光増幅装置, 熱画像解析装置, バルスジェネレータ, レーザー照明装置, PIV 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<br>科学部 | 医学部    | 工学部               | 応用生物<br>科学部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研究<br>センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センタ | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計                 |
|----|----------------------|------------|-----------|--------|-------------------|-------------|--------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| 15 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0     | 0<br>0    | 0<br>0 | 161<br>3,364.0    | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 161<br>3,864.0    |
| 16 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0     | 0<br>0    | 0<br>0 | 51<br>9,541.0     | 1<br>72.0   | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 52<br>9,613.0     |
| 17 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0     | 0<br>0    | 0<br>0 | 2,050<br>4,992.0  | 70<br>168.0 | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 2,120<br>5,160.0  |
| 18 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0     | 0<br>0    | 0<br>0 | 3,940<br>9,456.0  | 10<br>24.0  | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 3,950<br>9,480.0  |
| 19 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0     | 0<br>0    | 0<br>0 | 5,160<br>12,384.0 | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 5,160<br>12,384.0 |
| 20 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 10<br>24.0 | 0<br>0    | 0<br>0 | 2650<br>6,360.0   | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 2,660<br>6,384.0  |
| 21 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0     | 0<br>0    | 0<br>0 | 2,290<br>5,496.0  | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 2,290<br>5,496.0  |

9 時間分解蛍光分光光度計 (NAES-700 堀場製作所製)

納入年月日 平成11年3月19日

| 年度 | 区 分                  | 教育学部   | 地 域<br>科学部 | 医学部    | 工学部          | 応用生物<br>科学部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計            |
|----|----------------------|--------|------------|--------|--------------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| 15 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 141<br>573.5 | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 141<br>573.5 |
| 16 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 28<br>75.5   | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 28<br>75.5   |
| 17 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 41<br>212.5  | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 41<br>212.5  |
| 18 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 196<br>272.5 | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 196<br>272.5 |
| 19 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 53<br>62.0   | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 53<br>62.0   |
| 20 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 41<br>161.0  | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 41<br>161.0  |
| 21 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 3<br>1.0     | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 3<br>1.0     |

10-1 誘導結合プラズマ発光分析装置 (P-4010 日立ハイテクノロジーズ製)

納入年月日 平成14年4月1日 管理換年月日 平成15年11月6日 (農) 平成21年廃棄

| 年度 | 区 分                  | 教育学部   | 地 域<br>科学部  | 医学部    | 工学部            | 応用生物<br>科学部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計              |
|----|----------------------|--------|-------------|--------|----------------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| 18 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0      | 0<br>0 | 74<br>44.5     | 109<br>17.5 | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 183<br>62.0    |
| 19 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0      | 0<br>0 | 404<br>73.0    | 400<br>55.0 | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 804<br>128.0   |
| 20 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 136<br>81.5 | 0<br>0 | 1,477<br>374.5 | 238<br>39.0 | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 1,851<br>495.0 |
| 21 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0      | 0<br>0 | 224<br>122.0   | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 224<br>122.0   |

10-2 誘導結合プラズマ発光分析装置 (ULTIMA2 堀場製作所製)

納入年月日 平成20年10月15日

| 年度 | 区 分      | 教育学部 | 地 域<br>科学部 | 医学部 | 工学部   | 応用生物<br>科学部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計     |
|----|----------|------|------------|-----|-------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------|
| 20 | 延検体数 (件) | 0    | 88         | 0   | 2,044 | 396         | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 2,528 |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 53.5       | 0   | 291.0 | 57.0        | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 401.5 |
| 21 | 延検体数 (件) | 28   | 351        | 0   | 2,946 | 203         | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 3,528 |
|    | 延使用时间(H) | 30.0 | 191.0      | 0   | 532.5 | 65.5        | 0                  | 0                   | 0                      | 0                    | 0                    | 819.0 |

11 有機微量元素分析装置 (CHNOコーダー MT-6 ヤナコ分析工業製)

納入年月日 平成13年3月23日

| 年度 | 区 分      | 教育学部  | 地 域<br>科学部 | 医学部  | 工学部   | 応用生物<br>科学部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計     |
|----|----------|-------|------------|------|-------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------|
| 15 | 延検体数 (件) | 354   | 0          | 12   | 310   | 39          | 0                  | 0                   | 65                     | 0                    | 0                    | 780   |
|    | 延使用时间(H) | 116.5 | 0          | 5.0  | 129.0 | 12.5        | 0                  | 0                   | 32.0                   | 0                    | 0                    | 295.0 |
| 16 | 延検体数 (件) | 287   | 0          | 88   | 310   | 135         | 0                  | 0                   | 156                    | 0                    | 0                    | 976   |
|    | 延使用时间(H) | 90.0  | 0          | 68.0 | 144.5 | 37.5        | 0                  | 0                   | 70.5                   | 0                    | 0                    | 410.5 |
| 17 | 延検体数 (件) | 72    | 0          | 39   | 525   | 79          | 0                  | 0                   | 34                     | 0                    | 0                    | 749   |
|    | 延使用时间(H) | 25.0  | 0          | 30.0 | 212.0 | 33.0        | 0                  | 0                   | 20.5                   | 0                    | 0                    | 320.5 |
| 18 | 延検体数 (件) | 375   | 0          | 90   | 685   | 31          | 0                  | 0                   | 161                    | 0                    | 0                    | 1,342 |
|    | 延使用时间(H) | 106.5 | 0          | 41.0 | 229.0 | 10.5        | 0                  | 0                   | 34.0                   | 0                    | 0                    | 421.0 |
| 19 | 延検体数 (件) | 217   | 0          | 79   | 1,274 | 45          | 0                  | 0                   | 95                     | 0                    | 0                    | 1,710 |
|    | 延使用时间(H) | 69.5  | 0          | 32.0 | 415.0 | 14.0        | 0                  | 0                   | 23.0                   | 0                    | 0                    | 553.5 |
| 20 | 延検体数 (件) | 392   | 0          | 124  | 1,132 | 132         | 0                  | 0                   | 0                      | 103                  | 0                    | 1,883 |
|    | 延使用时间(H) | 95.0  | 0          | 43.0 | 429.0 | 41.5        | 0                  | 0                   | 0                      | 35.5                 | 0                    | 644.0 |
| 21 | 延検体数 (件) | 441   | 0          | 106  | 597   | 23          | 0                  | 478                 | 0                      | 0                    | 0                    | 1,645 |
|    | 延使用时间(H) | 116.5 | 0          | 45.0 | 261.0 | 7.0         | 0                  | 128.5               | 0                      | 0                    | 0                    | 558.0 |

12 フリーエ変換赤外分光光度計 (FT-IR SYSTEM2000 パーキンエルマー社製)

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<br>科学部 | 医学部    | 工学部          | 応用生物<br>科 学 部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計            |
|-----|----------------------|-------------|------------|--------|--------------|---------------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| 1 5 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 137<br>67.0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 312<br>448.0 | 150<br>59.0   | 0<br>0             | 0<br>0              | 49<br>19.0             | 0<br>0               | 0<br>0               | 648<br>593.0 |
| 1 6 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 117<br>68.5 | 0<br>0     | 0<br>0 | 594<br>682.5 | 73<br>35.0    | 0<br>0             | 0<br>0              | 91<br>31.5             | 0<br>0               | 0<br>0               | 875<br>817.5 |
| 1 7 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 28<br>16.5  | 0<br>0     | 0<br>0 | 479<br>327.5 | 148<br>75.5   | 0<br>0             | 0<br>0              | 22<br>7.0              | 0<br>0               | 0<br>0               | 677<br>426.5 |
| 1 8 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 2<br>1.5    | 0<br>0     | 0<br>0 | 315<br>359.0 | 39<br>31.0    | 0<br>0             | 0<br>0              | 2<br>7.5               | 0<br>0               | 0<br>0               | 358<br>399.0 |
| 1 9 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0      | 0<br>0     | 0<br>0 | 363<br>170.5 | 17<br>15.5    | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 380<br>186.0 |
| 2 0 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 6<br>2.5    | 0<br>0     | 0<br>0 | 163<br>196.0 | 21<br>6.0     | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 190<br>204.5 |
| 2 1 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 84<br>35.0  | 0<br>0     | 0<br>0 | 158<br>172.5 | 40<br>13.0    | 1<br>1.0           | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 283<br>221.5 |

12-2 フリーエ変換型顕微赤外分光光度計 (FT-IR 460PLUS 日本分光製)

納入年月日 平成15年1月10日

| 年度  | 区 分                  | 教育学部         | 地 域<br>科学部 | 医学部    | 工学部          | 応用生物<br>科 学 部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センター | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計              |
|-----|----------------------|--------------|------------|--------|--------------|---------------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| 1 5 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 137<br>67.0  | 0<br>0     | 0<br>0 | 312<br>448.0 | 150<br>59.0   | 0<br>0             | 0<br>0              | 49<br>19.0             | 0<br>0               | 0<br>0               | 648<br>593.0   |
| 1 6 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 256<br>200.0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 130<br>104.0 | 0<br>0        | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 386<br>304.0   |
| 1 7 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 123<br>39.5  | 0<br>0     | 0<br>0 | 93<br>76.0   | 0<br>0        | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                 | 0<br>0               | 0<br>0               | 216<br>115.5   |
| 1 8 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 644<br>156.0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 134<br>103.0 | 18<br>4.0     | 0<br>0             | 0<br>0              | 46<br>16.5             | 0<br>0               | 0<br>0               | 842<br>279.5   |
| 1 9 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 632<br>152.5 | 0<br>0     | 0<br>0 | 331<br>187.5 | 9<br>2.0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 36<br>16.5             | 0<br>0               | 0<br>0               | 1,008<br>358.5 |



|    |          |       |   |   |       |      |      |   |   |      |   |   |       |
|----|----------|-------|---|---|-------|------|------|---|---|------|---|---|-------|
| 20 | 延検体数 (件) | 735   | 0 | 0 | 163   | 0    | 0    | 0 | 0 | 167  | 0 | 0 | 1,065 |
|    | 延使用时间(H) | 242.5 | 0 | 0 | 181.0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 31.0 | 0 | 0 | 454.5 |
| 21 | 延検体数 (件) | 561   | 0 | 0 | 168   | 17   | 32   | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 778   |
|    | 延使用时间(H) | 237.0 | 0 | 0 | 104.0 | 17.5 | 17.5 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 376.0 |

12-3 化学反応解析システム (プローブ式分光計 FT-IR ReactIR4100 F-GU センサータクノロジー社製) 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 | 大学院連合農学研究科 | 流域圏科学研究センター | 生命科学総合研究支援センター | 総合情報メディアセンター | 人獣感染防御研究センター | 計  |
|----|------------|------|-------|-----|-----|---------|------------|-------------|----------------|--------------|--------------|----|
| 16 | 延貸し出し日数(日) | 0    | 0     | 0   | 11  | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 11 |
|    | 延使用人数(人)   | 0    | 0     | 0   | 2   | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 2  |
| 17 | 延貸し出し日数(日) | 0    | 0     | 0   | 2   | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 2  |
|    | 延使用人数(人)   | 0    | 0     | 0   | 2   | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 2  |
| 18 | 延貸し出し日数(日) | 0    | 0     | 0   | 13  | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 13 |
|    | 延使用人数(人)   | 0    | 0     | 0   | 2   | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 2  |
| 19 | 延貸し出し日数(日) | 0    | 0     | 0   | 53  | 0       | 0          | 0           | 11             | 0            | 0            | 64 |
|    | 延使用人数(人)   | 0    | 0     | 0   | 6   | 0       | 0          | 0           | 7              | 0            | 0            | 13 |
| 20 | 延貸し出し日数(日) | 0    | 0     | 0   | 1   | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 1  |
|    | 延使用人数(人)   | 0    | 0     | 0   | 1   | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 1  |
| 21 | 延貸し出し日数(日) | 0    | 0     | 0   | 0   | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 0  |
|    | 延使用人数(人)   | 0    | 0     | 0   | 0   | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 0  |

12-4 赤外顕微鏡システム (接触型分光計 FT-IR IlluminatIR ダイヤモンド ASI Applied Systems 社) 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 | 大学院連合農学研究科 | 流域圏科学研究センター | 生命科学総合研究支援センター | 総合情報メディアセンター | 人獣感染防御研究センター | 計     |
|----|----------|------|-------|-----|-------|---------|------------|-------------|----------------|--------------|--------------|-------|
| 16 | 延検体数 (件) | 0    | 0     | 0   | 193   | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 193   |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0     | 0   | 44.0  | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 44.0  |
| 17 | 延検体数 (件) | 0    | 0     | 0   | 252   | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 252   |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0     | 0   | 191.0 | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 191.0 |
| 18 | 延検体数 (件) | 0    | 0     | 0   | 323   | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 323   |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0     | 0   | 209.0 | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 209.0 |
| 19 | 延検体数 (件) | 0    | 0     | 0   | 646   | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 646   |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0     | 0   | 238.0 | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 238.0 |
| 20 | 延検体数 (件) | 0    | 0     | 0   | 308   | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 308   |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0     | 0   | 111.0 | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0            | 111.0 |

|    |          |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |   |   |       |
|----|----------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| 21 | 延検体数 (件) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,539 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,539 |
|    | 延使用时间(H) | 0 | 0 | 0 | 0 | 370.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 370.0 |

12-5 紫外可視分光光度計 (UV U4000S 型 日立製作所製)

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 | 大学院連合農学研究科 | 流域圏科学研究センター | 生命科学総合研究支援センター | 総合情報メディアセンター | 人獣感染症防御研究センター | 計     |
|----|----------|------|-------|-----|-------|---------|------------|-------------|----------------|--------------|---------------|-------|
| 15 | 延検体数 (件) | 4    | 0     | 0   | 1,124 | 73      | 0          | 0           | 4              | 0            | 0             | 1,205 |
|    | 延使用时间(H) | 2.0  | 0     | 0   | 403.5 | 19.5    | 0          | 0           | 1.0            | 0            | 0             | 426.0 |
| 16 | 延検体数 (件) | 0    | 0     | 0   | 1,783 | 94      | 0          | 0           | 0              | 0            | 0             | 1,877 |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0     | 0   | 526.0 | 31.0    | 0          | 0           | 0              | 0            | 0             | 557.0 |
| 17 | 延検体数 (件) | 20   | 0     | 2   | 960   | 65      | 0          | 0           | 0              | 0            | 0             | 1,047 |
|    | 延使用时间(H) | 3.0  | 0     | 1.0 | 410.0 | 32.5    | 0          | 0           | 0              | 0            | 0             | 446.5 |
| 18 | 延検体数 (件) | 43   | 0     | 0   | 1,087 | 8       | 0          | 0           | 21             | 0            | 0             | 1,159 |
|    | 延使用时间(H) | 9.0  | 0     | 0   | 426.0 | 6.5     | 0          | 0           | 1.0            | 0            | 0             | 442.5 |
| 19 | 延検体数 (件) | 57   | 0     | 0   | 1,788 | 17      | 0          | 0           | 223            | 0            | 0             | 2,085 |
|    | 延使用时间(H) | 12.0 | 0     | 0   | 659.0 | 8.0     | 0          | 0           | 16.0           | 0            | 0             | 695.0 |
| 20 | 延検体数 (件) | 45   | 0     | 0   | 1,350 | 33      | 0          | 0           | 50             | 0            | 0             | 1,478 |
|    | 延使用时间(H) | 18.5 | 0     | 0   | 532.5 | 9.5     | 0          | 0           | 1.5            | 0            | 0             | 562.0 |
| 21 | 延検体数 (件) | 27   | 0     | 0   | 1,286 | 73      | 0          | 0           | 0              | 0            | 0             | 1,386 |
|    | 延使用时间(H) | 9.5  | 0     | 0   | 392.5 | 25.5    | 0          | 0           | 0              | 0            | 0             | 427.5 |

13 顕微レーザーラマン分光システム (NRS-1000 日本分光製)

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 | 大学院連合農学研究科 | 流域圏科学研究センター | 生命科学総合研究支援センター | 総合情報メディアセンター | 人獣感染症防御研究センター | 計     |
|----|----------|------|-------|------|-------|---------|------------|-------------|----------------|--------------|---------------|-------|
| 15 | 延検体数 (件) | 0    | 0     | 0    | 70    | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0             | 70    |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0     | 0    | 49.5  | 0       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0             | 49.5  |
| 16 | 延検体数 (件) | 0    | 0     | 0    | 71    | 0       | 0          | 0           | 1              | 0            | 0             | 72    |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0     | 0    | 81.5  | 0       | 0          | 0           | 4.0            | 0            | 0             | 85.5  |
| 17 | 延検体数 (件) | 0    | 0     | 0    | 169   | 1       | 0          | 0           | 0              | 0            | 0             | 170   |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0     | 0    | 139.0 | 9.0     | 0          | 0           | 0              | 0            | 0             | 148.0 |
| 18 | 延検体数 (件) | 0    | 0     | 155  | 96    | 17      | 0          | 0           | 0              | 0            | 0             | 268   |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0     | 47.0 | 87.0  | 15.5    | 0          | 0           | 0              | 0            | 0             | 149.5 |

|     |                      |        |        |             |              |            |        |        |        |        |        |        |              |
|-----|----------------------|--------|--------|-------------|--------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
| 1 9 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0 | 205<br>37.0 | 723<br>265.0 | 6<br>7.0   | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 934<br>309.0 |
| 2 0 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0 | 77<br>15.5  | 162<br>136.0 | 35<br>35.5 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 274<br>187.0 |
| 2 1 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0      | 121<br>116.0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 0<br>0 | 121<br>116.0 |

#### 14 熱分析システム (EXSTAR-6000 エス・アイ・アイ製)

納入年月日 平成16年3月19日

| 年度  | 区 分                  | 教育学部   | 地 域<br>科学部  | 医学部    | 工学部            | 応用生物<br>科学部  | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研究<br>センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センタ | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計              |
|-----|----------------------|--------|-------------|--------|----------------|--------------|--------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| 1 6 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0      | 0<br>0 | 115<br>286.5   | 33<br>36.0   | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 148<br>322.5   |
| 1 7 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 50<br>174.5 | 0<br>0 | 258<br>751.0   | 10<br>7.0    | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 318<br>932.5   |
| 1 8 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0      | 0<br>0 | 513<br>1,532.5 | 35<br>56.0   | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 548<br>1,588.5 |
| 1 9 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0      | 0<br>0 | 393<br>1,034.0 | 349<br>568.5 | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 742<br>1,602.5 |
| 2 0 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0      | 0<br>0 | 269<br>1,300.0 | 253<br>527.5 | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 522<br>1,827.5 |
| 2 1 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0      | 0<br>0 | 397<br>4,173.5 | 279<br>739.5 | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 676<br>4,913.0 |

#### 15 フェムト秒ファイバーレーザー (フェムトライト BS-60-YS アイシン精機製)

納入年月日 平成18年3月3日

| 年度  | 区 分                  | 教育学部   | 地 域<br>科学部 | 医学部    | 工学部        | 応用生物<br>科学部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研究<br>センター | 生命科学<br>総合研究<br>支援センタ | 総合情報<br>メディア<br>センター | 人獣感染<br>防御研究<br>センター | 計          |
|-----|----------------------|--------|------------|--------|------------|-------------|--------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------|
| 1 8 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 7<br>57.5  | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 7<br>57.5  |
| 1 9 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 3<br>576.0 | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 3<br>576.0 |
| 2 0 | 延検体数 (件)<br>延使用时间(H) | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0 | 0<br>0     | 0<br>0      | 0<br>0             | 0<br>0              | 0<br>0                | 0<br>0               | 0<br>0               | 0<br>0     |

|    |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 延検体数 (件) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|    | 延使用时间(H) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

16 テラヘルツ分光走査型顕微鏡 (THz-TDS オザワ科学製) 納入年月日 平成18年3月3日

| 年度 | 区 分      | 教育学部 | 地 域<br>科学部 | 医学部 | 工学部 | 応用生物<br>科 学 部 | 大学院連<br>合農学研<br>究科 | 流域圏<br>科学研<br>究セン<br>ター | 生命科学<br>総合研<br>究支<br>援セン<br>ター | 総合情報<br>メデ<br>ィア<br>セン<br>ター | 人獣感染<br>防御研<br>究セン<br>ター | 計 |
|----|----------|------|------------|-----|-----|---------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------|---|
| 21 | 延検体数 (件) | 0    | 0          | 0   | 0   | 0             | 0                  | 0                       | 0                              | 0                            | 0                        | 0 |
|    | 延使用时间(H) | 0    | 0          | 0   | 0   | 0             | 0                  | 0                       | 0                              | 0                            | 0                        | 0 |

## 10. 利用者研究論文一覧 (2009年)

(順不同)

1. S. Matsukawa, H. Yamamichi, Yohsuke Yamamoto, K. Ando, Pentacoordinate Organoantimony Compounds That Isomerize by Turnstile Rotation, *J. Am. Chem. Soc.*, **131**, 3418–3419 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
2. K. Ando, S. Nagaya, Y. Tarumi, Bis(2-*t*-butylphenyl)phosphonoacetamides for the highly cis-selective synthesis of  $\alpha,\beta$ -unsaturated amides, *Tetrahedron Lett.*, **50**, 5689–5691 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
3. M.-Y. Lei, Y.-J. Xiao, W.-M. Liu, K. Fukamizu, S. Chiba, K. Ando, K. Narasaka, Nucleophilic substitution reaction at an  $sp^2$  carbon of vinyl halides with an intramolecular thiol moiety: synthesis of thio-heterocycles, *Tetrahedron*, **65**, 6888–6902 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
4. Y. Ohya, J. Okano, Y. Kasuya, and T. Ban, Fabrication of  $Ga_2O_3$  thin films by aqueous solution deposition, *J. Ceram. Soc. Jpn.*, **117**, 973–977 (2009). : (SEM, TEM, UV-Vis)
5. T. Ban, N. Nakashima, T. Nakatani, Y. Ohya, Hydrothermal synthesis of oriented anatase films consisting of columnar aggregates and their wetting properties, *J. Am. Ceram. Soc.*, **92**, 1230–1235 (2009). : (SEM, TEM, AFM)
6. T. Ban, T. Nakatani, Y. Ohya, Morphology of anatase crystals and their aggregates synthesized hydrothermally from aqueous mixtures of Ti alkoxide and different alkylammonium hydroxides, *J. Ceram. Soc. Jpn.*, **117**, 268–272 (2009). : (SEM, TEM)
7. I. Ohno, M. Tomizawa, K. A. Durkin, Y. Naruse, J. E. Casida, S. Kagabu, Molecular features of neonicotinoid pharmacophore variants interacting with the insect nicotinic receptor, *Chem. Res. Toxicol.*, **22**, 476–482 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
8. I. Ohno, M. Tomizawa, K. A. Durkin, J. E. Casida, S. Kagabu, Neonicotinoid Substituents Forming a Water-Bridge at the Nicotinic Acetylcholine Receptor, *J. Agric. Food Chem.*, **57**, 2436–2440 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
9. S. Kagabu, M. Takagi, I. Ohno, T. Mikawa, T. Miyamoto: Crown-capped imidacloprid: A novel design and insecticidal activity. Crown-capped imidacloprid: A novel design and insecticidal activity. *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **19**, 2947–2948 (2009). : (MS, NMR, IR, HPLC)
10. I. Ohno, M. Tomizawa, K. A. Durkin, J. E. Casida, S. Kagabu, Bis-neonicotinoid insecticides: Observed and predicted binding interactions with the nicotinic receptor, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **19**, 3449–3452 (2009). : (MS, NMR, IR)
11. S. Kagabu, M. Shimizu, M. Mori, Y. Kurahashi, I. Yamaguchi, *N*-Thiophenylethyl-2,2-dichloro-1-cyclopropanecarbox amides: modification of the amide part of carpropamid and examination of fungicidal activity, *J. Pestic. Sci.*, **34**, 161–172 (2009). : (MS, NMR, IR)
12. N. Kawasaki, C.-W. Lin, R. Inoue, K.-H. Khoo, N. Kawasaki, B. Y. Ma, S. Oka, M. Ishiguro, T. Sawada, H. Ishida, T. Hashimoto, T. Kawasaki, Highly fucosylated N-glycan ligands for mannan-binding protein expressed specifically on CD26 (DPPVI) isolated from a human colorectal carcinoma cell line, SW1116. *Glycobiology*, **19**, 437–450 (2009). : (NMR)
13. K. Fujikawa, T. Nohara, A. Imamura, H. Ando, H. Ishida, M. Kiso, A cyclic glucosyl ceramide acceptor as a versatile building block for complex ganglioside synthesis, *Tetrahedron Lett.*, **51**, 1126–1130 (2009). : (NMR)
14. T. Takahashi, A. Hashimoto, M. Maruyama, H. Ishida, M. Kiso, Y. Kawaoka, Y. Suzuki, T. Suzuki, Identification of amino acid residues of influenza A virus H3 HA contributing to the recognition of molecular species of sialic acid, *FEBS Lett.*, **583**, 3171–3174 (2009). : (NMR)
15. R. A. Childs, A. S. Palma, S. Wharton, T. Matrosovich, Y. Liu, W. Chai, M. A. Campanero-Rhodes, Y. Zhang, M. Eickmann, M. Kiso, A. Hay, M. Matrosovich, T. Feizi, Receptor-binding specificity of pandemic influenza A (H1N1) 2009 virus determined by carbohydrate microarray, *Nat. Biotechnol.*, **27**, 797–799 (2009). : (NMR)
16. H. H. M. Abdu-Allah, K. Watanabe, K. Hayashizaki, C. Takaku, T. Tamanaka, H. Takematsu, Y. Kozutsumi, T. Tsubata, H. Ishida, M. Kiso, Potent small molecule mouse CD22-inhibitors: Exploring the interaction of the residue at C-2 of sialic acid scaffold, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, **19**, 5573–5575 (2009). : (NMR)
17. S. Magesh, V. Savita, S. Moriya, T. Suzuki, T. Miyagi, H. Ishida, M. Kiso, Human sialidase inhibitors: Design,

- synthesis, and biological evaluation of 4-acetamido-5-acylamido-2-fluoro benzoic acids, *Bioorg. Med. Chem.*, **17**, 4595-4603 (2009). : (NMR)
18. Y. Ishibashi, Y. Nagamatsu, S. Meyer, A. Imamura, H. Ishida, M. Kiso, N. Okino, R. Geyer, M. Ito, Transglycosylation-based fluorescent labeling of 6-gala series glycolipids by endogalactosylceramidase, *Glycobiology*, **19**, 797-807 (2009). : (NMR)
  19. H. H. M. Abdu-Allah, K. Watanabe, K. Hayashizaki, Y. Iwayama, H. Takematsu, Y. Kozutsumi, T. Tsubata, H. Ishida, M. Kiso, Synthesis of biotinylated sialoside to probe CD22–ligand interactions, *Tetrahedron Lett.*, **50**, 4488-4491 (2009). : (NMR)
  20. Y. Iwayama, H. Ando, H. Ishida, M. Kiso, A first total synthesis of ganglioside HLG-2, *Chem. Euro. J.*, **15**, 4637-4648 (2009). : (NMR)
  21. A. Imamura, H. Ando, H. Ishida, M. Kiso, Ganglioside GQ1b: Efficient total synthesis and the expansion to synthetic derivatives to elucidate its biological roles, *J. Org. Chem.*, **74**, 3009-3023 (2009). : (NMR)
  22. T. Sato, A. Imamura, H. Ando, H. Ishida, M. Kiso, Di-tert-butylsilylene-directed  $\alpha$ -selective synthesis of p-nitrophenyl T-antigen analogues, *Glycoconjugate J.*, **26**, 83-98 (2009). : (NMR)
  23. F. Sunghwa, H. Sakurai, I. Saiki, M. Koketsu, Iodine-catalyzed etherification of morroniside, *Chem. Pharm. Bull.*, **57**, 112-115 (2009). : (NMR, MS, CHO, IR)
  24. Y. Toyoda, D. R. Garud, M. Koketsu, One-pot synthesis of 2-imino-1,3-oxaselenolanes by reaction of isoselenocyanates with 2-bromoethanol, *Heterocycles*, **78**, 449-456 (2009). : (NMR, MS, CHO, IR)
  25. D. R. Garud, Y. Toyoda, M. Koketsu, First synthesis of 1,3-oxaselenepanes, *Tetrahedron Lett.*, **50**, 3035-3037 (2009). : (NMR, MS, CHO, IR)
  26. D. R. Garud, N. Tanahashi, M. Ninomiya, M. Koketsu, Synthesis of 2-selenoxoperhydro-1,3-selenazin-4-ones via diselenocarbamate intermediates, *Tetrahedron*, **65**, 4775-4780 (2009). : (NMR, MS, CHO, IR)
  27. D. R. Garud, D. D. Garud, M. Koketsu, Synthesis of selenium-containing bicyclic  $\beta$ -lactams via alkene metathesis, *Org. Biomol. Chem.*, **7**, 2591–2598 (2009). : (NMR, MS, CHO, IR)
  28. H. Tanaka, H. Ando, H. Ishida, M. Kiso, H. Ishihara, M. Koketsu, Synthetic study on  $\alpha$ (2-8)-linked oligosialic acid employing 1,5-lactamization as a key step, *Tetrahedron Lett.*, **50**, 4478-4481 (2009). : (NMR, MS, CHO, IR)
  29. T. Itoh, M. Ninomiya, M. Yasuda, K. Koshikawa, Y. Deyashiki, Y. Nozawa, Y. Akao and M. Koketsu, Inhibitory effects of flavonoids isolated from *Fragaria ananassa* Duch on IgE-mediated degranulation in rat basophilic leukemia RBL-2H3, *Bioorg. Med. Chem.*, **17**, 5374-5379 (2009). : (NMR, MS, CHO, IR)
  30. F. Sunghwa, M. Koketsu, Phenolic and bis-iridoid glycosides from *Strychnos cocculoides*, *Nat. Prod. Res.*, **23**, 1408-1415 (2009). : (NMR, MS, CHO, IR)
  31. S. K. Ha, M. Koketsu, M. M. Lee, E. Moon, S.-H. Kim, T.-J. Yoon, S. Y. Kim, Inhibitory effects of 1,3-thiazine derivatives on melanogenesis, *J. Pharm. Pharmacol.*, **61**, 1657-1663 (2009). : (NMR, MS, CHO, IR)
  32. T. Oyama, Y. Yasui, S. Sugie, M. Koketsu, K. Watanabe, T. Tanaka, Dietary tricin suppresses inflammation-related colon carcinogenesis in male Crj: CD-1 mice, *Cancer Prev. Res. (Phila Pa)*, **2**, 1031-1038 (2009). : (NMR, MS, CHO, IR)
  33. S. Y. Choi, Y. O. Jo, M. Koketsu, H. Ishihara, S. H. Kim, S. Y. Kim, Inhibitory effects of 2-(4-chlorophenyl)-1,3-selenazol-4-one on lipopolysaccharide-induced nitric oxide production in RAW 264.7 cells, *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.*, **52**, 371-374 (2009). : (NMR, MS, CHO, IR)
  34. A. Tabata, Y. Komura, T. Narita, A. Kondo, Growth of silicon carbide thin films by hot-wire chemical vapor deposition from SiH<sub>4</sub>/CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>, *Thin Solid Films*, **517**, 3516-3519 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
  35. Y. Hoshide, Y. Komura, A. Tabata, A. Kitagawa, A. Kondo, Importance of H<sub>2</sub> gas for growth of hot-wire CVD nanocrystalline 3C-SiC from SiH<sub>4</sub>/CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>, *Thin Solid Films*, **517**, 3520-3523 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
  36. Y. Hoshide, A. Tabata, A. Kitagawa, A. Kondo, Preparation of n-type nanocrystalline 3C-SiC films by hot-wire CVD using N<sub>2</sub> as doping gas, *Thin Solid Films*, **517**, 3524-3527 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
  37. K. Mazaki, A. Tabata, A. Kitagawa, A. Kondo, N<sub>2</sub> decomposition by hot wire and N<sub>2</sub> post-deposition treatment on hydrogenated microcrystalline silicon thin films, *Thin Solid Films*, **517**, 3452-3455 (2009). : (MS, NMR, IR,

**CHO)**

38. P. Phromraksa, H. Nagano, Y. Kanamaru, H. Izumi, C. Yamada and C. Khamboonruang, Characterization of *Bacillus subtilis* Isolated from Asian Fermented Foods, *Food Sci. Technol. Res.*, **15**, 659-666 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
39. M. Yayota, J. Karashima, T. Kouketsu, M. Nakano, S. Ohtani, Seasonal changes in the digestion and passage rates of fresh dwarf bamboo (*Pleioblastus argenteostriatus* f. *glaber*) in sheep, *Anim. Feed Sci. Technol.*, **149**, 89-101 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
40. K. Sakajiri, T. Sugisaki, K. Moriya, S. Kutsumizu, Solvent-induced chirality inversion involving supramolecular helix transformation and color-tunable fluorescence of a  $C_6$ -symmetric hexakis(phenylethynyl)benzene derivative, *Org. Biomol. Chem.*, **7**, 3757-3762 (2009). : (UV, CD, IR)
41. K. Sakajiri, H. Yoshida, K. Moriya, S. Kutsumizu, Thermotropic columnar liquid crystal of a  $C_6$ -symmetric hydrogen-bonded hexakis(phenylethynyl)benzene derivative with amino acid pendant groups, *Chem. Lett.*, **38**, 1066-1067 (2009) : (UV, CD, IR, DSC)
42. K. Saito, T. Nakamoto, M. Sorai, H. Yao, K. Ema, K. Takekoshi, S. Kutsumizu, Thermodynamic Symptom of Coexistence of Two Aggregation Modes in the Im3m Cubic Phase Formed in Thermotropic Mesogen, ANBC(n), *Chem. Phys. Lett.*, **469**, 157-160 (2009). : (MS)
43. 岡田博成, 植松美彦, 戸梶恵郎, 小林圭史, 原田良夫, 高速フレーム溶射およびプラズマ溶射したアルミナ被覆ステンレス鋼の疲労挙動, *日本機械学会論文集A 編*, **75**, 87-92 (2009). : (EDX)
44. 秋田正之, 植松美彦, 戸梶恵郎, 藤澤陽二, Cr含有量の異なるフェライト系ステンレス鋼の時効および高温疲労挙動, *材料*, **58**, 962-968 (2009). : (TEM)
45. Y. Uematsu, K. Tokaji, M. Matsumoto, Effect of Aging Treatment on Fatigue Behaviour in Extruded AZ61 and AZ80 Magnesium Alloys, *Materials Science and Engineering: A*, **517**, 138-145 (2009). : (EDX)
46. M. Yamaga, Y. Ohsumi, T. Nakayama, N. Kashiwagura, N. Kodama, T. P. J. Han, Long-lasting phosphorescence in Ce-doped oxides, *J. Mater. Sci. : Mater. Electron.*, **20**, S471-S475 (2009). : (ESR, UV-VIS)
47. K. Saito, A. Kodama, T. Yamaguchi, Y. Gotoh, H. Sakai, H. Fukushima, T. Masegi, T. Yanai, Avian poxvirus infection in a white-tailed sea eagle (*Haliaeetus albicilla*) in Japan, *Avian Pathology*, **38**, 485-489 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
48. Md. M. Rahman, N. Yasuda, Electric field-induced switching of nanometer-sized twin related domains in  $-0.91\text{Pb}(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-0.09\text{PbTiO}_3$  single crystal near a morphotropic phase boundary composition, *Solid State Commun.*, **149**, 630-633 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
49. N. Yasuda, S. Hashimoto, H. Ohwa, O. Sakurada, K. Fujita, Y. Yamashita, M. Iwata, Y. Ishibashi, Electrical Properties of Lead-Free Relaxor Ferroelectric Solid Solution Single Crystal  $(\text{Na}_{1/2}\text{Bi}_{1/2})\text{TiO}_3\text{-BaTiO}_3$  Grown by Bridgman Method, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **48**, 09KC06 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
50. M. Yoshimatsu, T. Yamamoto, A. Sawa, T. Kato, G. Tanabe, O. Muraoka,  $\alpha$ -Sulfanyl and  $\alpha$ -Selenyl Propadienyl Cations: Regioselective Generations and Cycloadditions with Thioamides and Selenides Controlled by  $\text{MeNO}_2\text{-H}_2\text{O}$  System, *Org. Lett.*, **11**, 2952-2955 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
51. M. A. Rahman, A. Moriyama, A. Iwasawa, N. Yoshizaki, VMO-II mediates the binding of the chalaziferous layer with the vitelline membrane in quail eggs, *J. Poul. Sci.*, **46**, 240-248 (2009). : ()
52. M. A. Rahman, A. Moriyama, A. Iwasawa, N. Yoshizaki, Cuticle formation in quail eggs, *Zool. Sci.*, **26**, 496-499 (2009). : ()
53. A. Iwasawa, K. M. Mao, S. Yasumasu, N. Yoshizaki, A possible role of chorion protease in shell membrane degradation during development of quail embryos, *Poult. Sci.*, **88**, 2636-2643 (2009). : ()
54. A. Iwasawa, M. Uzawa, M.A. Rahman, Y. Ohya, N. Yoshizaki, The crystal polymorphism of calcium carbonate is determined by the matrix structure in quail eggs, *Poult. Sci.*, **88**, 2670-2676 (2009). : ()
55. Y. Hashimoto, T. Taki and T. Sato (2009) : Sorption of dissolved lead from shooting range soils using hydroxyapatite amendments synthesized from industrial byproducts as affected by varying pH conditions, *Journal of Environmental Management*, **90**, 1782-1789, 2009. : (ICP-AES)
56. T. Murai, T. Michigami, M. Yamaguchi, N. Mizuhata, Silylation and alkylation of thioamide dianions of



- N-arylmethyl secondary thioamides, and reduction of the resulting thioamides leading to secondary and primary amines, *J. Sulfur Chem.*, **30**, 225-235 (2009). : (MS).
57. T. Murai, N. Tanaka, S. Higashijima, H. Miura, Phosphorofluoridic acid-catalyzed condensation reaction of carboxylic acids with 1-arylalkylalcohols leading to esters under solvent-free conditions, *Chem. Lett.*, **38**, 668-669 (2009): (MS).
  58. T. Murai, K. Fukushima, Y. Ohta, Y. Mutoh, Syntheses and stability of alkynyl S,N-acetals derived from 2-propynals, *Phosphorus, Sulfur, and Silicon*, **184**, 1462-1480 (2009). : (MS).
  59. T. Murai, K. Ui, Narengerile, Sequential addition reactions of two molecules of Grignard reagents to thioformamides, *J. Org. Chem.*, **74** 5703-5706 (2009). : (MS).
  60. T. Murai, S. Inaji, T. Takenaka, Syntheses and fluoride-ion-mediated hydrolysis of phosphoroselenoic acid ester and amides, *Heteroat. Chem.*, **20**, 255-261 (2009). : (MS).
  61. S. Tahara, F. Shibahara, T. Maruyama, T. Murai, Iodine-mediated cyclization of N-thioacyl 1-(2-pyridyl)-1,2-aminoalcohols and their subsequent condensation leading to formation of novel bis(1-imidazo[1,5-a]pyridyl)arylmethanes, *Chem. Commun.*, 7009-7011 (2009): (MS).
  62. T. Yoshida, K. Hiramatsu, H. Koike, T. Yane, K. Funabiki, M. Matsui, H. Miura, Y. Fujishita, Colorful and plastic solar cells with electrodeposited nanostructured zinc oxide, *Galvanotechnik*, **100**, 164-168 (2009). : (MS, NMR, CHO)
  63. T. Yoshida, J. Zhang, D. Komatsu, S. Sawatani, H. Minoura, T. Pauporte, D. Lincot, T. Oekermann, D. Schlettwein, H. Tada, D. Wohrle, K. Funabiki, M. Matsui, H. Miura, H. Yanagi, Electrodeposition of inorganic/organic hybrid thin films, *Adv. Func. Mater.*, **19**, 17-43 (2009). : (MS, NMR, CHO)
  64. T. Dentani, Y. Kubota, K. Funabiki, J. Jin, T. Yoshida, H. Minoura, H. Miura, M. Matsui, Novel thiophene-conjugated indoline dyes for zinc oxide solar cell, *New J. Chem.*, **33**, 93-101 (2009). : (MS, NMR, IR, CHO)
  65. M. Matsui, A. Ito, M. Kotani, Y. Kubota, K. Funabiki, J. Jin, T. Yoshida, H. Minoura, and H. Miura, The use of indoline dyes in a zinc oxide dye-sensitized solar cell, *Dyes Pigm.*, **80**, 233-238 (2009). : (MS, NMR, CHO)
  66. S.-Y. Park, Y. Kubota, K. Funabiki, M. Matsui, Survey of liquid coumarin dyes and their fluorescence properties, *Chem. Lett.*, **38**, 162-163 (2009). : (MS, NMR, CHO)
  67. S.-Y. Park, Y. Kubota, K. Funabiki, M. Matsui, Near-infrared solid-state fluorescent naphthooxazine dyes attached with bulky dibutylamino and perfluoroalkenyloxy group at 6- and 9-position, *Tetrahedron Lett.*, **50**, 1131-1135 (2009). : (MS, NMR, CHO)
  68. Y. Kubota, T. Shibata, E. Babamoto-Horiguchi, J. Uehara, K. Funabiki, S. Matsumoto, M. Ebihara, M. Matsui, Reaction of 2,3-diaminomaleonitrile with diones, *Tetrahedron*, **65**, 2506-2511 (2009). : (MS, NMR, CHO)
  69. K. Funabiki, T. Komeda, Y. Kubota, M. Matsui, Brönsted acid ionic liquid-catalyzed direct benzylation, allylation and propargylation of 1,3-dicarbonyl compounds with alcohols as well as one-pot synthesis of 4H-chromenes, *Tetrahedron*, **65**, 7457-7463 (2009). : (MS, NMR, CHO)
  70. S.-Y. Park, M. Ebihara, Y. Kubota, K. Funabiki, and M. Matsui Relationship between solid-state fluorescence intensity and molecular packing of coumarin dyes, *Dyes Pigm.*, **82**, 258-267 (2009). : (MS, NMR, CHO)
  71. M. Matsui, R. Ikeda, Y. Kubota, K. Funabiki, Red solid-state fluorescent aminoperfluorophenazines, *Tetrahedron Lett.*, **50**, 5047-5049 (2009). : (MS, NMR, CHO)
  72. G. Funakoshi, S. Kasuya, Influence of an estuary dam on the dynamics of bisphenol A and alkylphenols, *Chemosphere*, **75**, 491-497 (2009): (GC/MS)

#### 特許

1. 利部伸三, 森勝, 伊藤篤史, 新規ヘテロ六員環誘導体、その製造法及び殺虫剤：特願 2007-282500, 国内出願日：2007 年 10 月 30 日；公開日 2009 年 5 月 21 日：(MS, NMR, IR)
2. 利部伸三, 森勝, 新規イミノ誘導体とその製造法、並びにこれを含有する殺虫剤：特願 2008-172259, 2008:(MS, NMR, IR)
3. 利部伸三, クラウンエーテル化誘導体とその製造方法及びこれを含有する殺虫剤：特願 2009-027088, 2009：(MS, NMR, IR, HPLC)
4. 木曾真, 石田秀治、サダゴバンマゲッシュ, 鈴木康夫, 宮城妙子, ノイラミン酸誘導体、シアリダーゼ活性阻害剤及び抗インフルエンザ薬, 特願 2009-298788, 2009 年 12 月 28 日.：(NMR)
5. 鏑田武志, 木曾真, 石田秀治, アブドゥ・アラ ハジャジハッサンモハメッド, CD22 分子に対する高親和性を有し B 細胞の増殖を増強する化合物, 特願 2009-177776, 2009 年 7 月 30 日.：(NMR)
6. 村井利昭, チアゾール誘導体およびその製造方法, 特願 2009-055787：(NMR)

#### 著書：

1. 安藤弘宗, 石田秀治, 木曾真：複合糖質の化学と最新応用技術「シアル酸化学の新局面—過去 5 年の動向から」正田晋一郎、稲津敏行編、シーエムシー出版、37-43 (2009).：(NMR)
2. T. Sawada, T. Hashimoto, H. Tokiwa, T. Suzuki, H. Nakano, H. Ishida, M. Kiso, Y. Suzuki, How does the FMO method help in studying viruses and their binding to receptors, In: The Fragment molecular orbital method: Practical applications to large molecular systems, D. Fedorov and K. Kitaura, (eds), CRC Press, Boca Raton, London, New York, 193-215 (2009).：(NMR)

#### 参考資料(総説等)

1. 松本恵実, 中塚進一, セラミド関連試薬の開発と分離精製技術, FOOD Style 21, 13, 66-67 (2009).：(MS, NMR, IR, CHO)
2. 高橋紳矢, 植物由来成分を含む再生可能資源利用型粘着剤の提案, コンバーテック, 2009.2, 103-108 (2009).：(MS, NMR, IR, CHO)

## 1 1. 平成 2 1 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 2 1 年 4 月 2 4 日 (金)

議題 (1) 平成 2 1 年度講習会について

(2) 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 2 1 年 5 月 1 2 日 (火)

議題 (1) 平成 2 1 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 2 1 年 5 月 8 日 (金)

議題 (1) 平成 2 1 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 2 1 年 4 月 2 7 日 (月)

議題 (1) 平成 2 1 年度講習会について

(2) 新規導入機器について

(3) 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 2 1 年 4 月 2 3 日 (木)

議題 (1) 平成 2 1 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 2 1 年 4 月 2 8 日 (火)

議題 (1) 平成 2 1 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 2 1 年 5 月 1 日 (金)

議題 (1) 平成 2 1 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 2 1 年 4 月 2 7 日 (月)

議題 (1) 平成 2 1 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 2 1 年 5 月 7 日 (木)

議題 (1) 平成 2 1 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 2 1 年 5 月 1 8 日 (月)

議題 (1) 平成 2 1 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 2 1 年 5 月 8 日 (金)

議題 (1) 平成 2 1 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 2 1 年 4 月 2 2 日 (水)

議題 (1) 責任者選出について

(2) 平成 2 1 年度講習会について

(3) 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 2 1 年 4 月 3 0 日 (木)

議題 (1) 平成 2 1 年度講習会について

(2) その他

#### \*フェムト秒ファイバーレーザー

第 1 回フェムト秒ファイバーレーザー協力員会議

平成 2 1 年 4 月 2 8 日 (火)

議題 (1) 平成 2 1 年度講習会について

(2) その他

#### \*テラヘルツ分光走査型顕微鏡

第 1 回テラヘルツ分光操作型顕微鏡協力員会議

平成 2 1 年 4 月 2 8 日 (火)

議題 (1) 平成 2 1 年度講習会について

(2) その他

### 2. 第 1 3 回国立大学機器・分析センター会議

平成 2 1 年 1 0 月 3 0 日 (金)

場所: 神戸大学 1 0 0 年記念館

当番校: 国立大学法人 神戸大学

研究基盤センター機器分析部門

議題: (1) アンケート集計結果報告

(2) 大型連携研究設備ネットワークによる

設備総合利用と共同研究の促進

(3) 分析機器の現状と充実の方策、

予算への取り組み、体制、支援の方策など

(4) 機器・分析センター会議会則の改訂、

小委員会の設置について

専任教員犬塚俊康出席

### 3. センター見学

- \*平成21年7月1日(水)  
イビデンエンジニアリング㈱ 計2名
- \*平成21年7月27日(月)  
飛騨神岡高校 計26名
- \*平成21年9月7日(月)  
宇部高専 計1名
- \*平成21年9月14日(月)  
豊田工大 計1名
- \*平成22年3月4日(木)  
名工大大型基盤センター 計6名

### 4. 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13回:平成21年 7月22日(水)  
参加人数 87名(学外20名 学内67名)  
『走査型電子顕微鏡の基礎』  
「汎用 SEM ラインアップとアプリケーション」  
坪井 秀樹/株式会社日立ハイテクノロジーズ  
マーケティング二部  
「FE-SEM のラインナップと新技術」  
杉本 祐/株式会社日立ハイテクノロジーズ  
分析システム三部  
「試料前処理の基礎」  
許斐 麻美/株式会社日立ハイテクノロジーズ  
那珂アプリケーションセンター  
「TV 会議システムの SEM との連携」  
山下 福海/株式会社日立ハイテクノロジーズ  
中部支店 環境・エネルギー部  
「SEM 基礎講座 ーより良い画像を得るためにー」  
坂上 万里/株式会社日立ハイテクノロジーズ  
那珂アプリケーションセンター  
「EDX を用いた分析アプローチの基本と応用」  
石川 純代/株式会社堀場製作所  
分析アプリケーションセンター  
「SEM の歴史」  
二村 和孝/株式会社日立ハイテクノロジーズ  
中部支店 科学システム部
- \*平成21年度  
中学生のための大型精密機器高度利用公開セミナー  
第14回:平成21年7月29日(水)  
参加対象者 中学生 参加人数 21名(小学生1名含む)  
「最先端機器分析分野を使ってみよう」  
講師 高橋 周平/工学部 機械システム工学科  
講師 大矢 豊/工学部 機能材料工学科  
講師 櫻田 修/工学部 機能材料工学科
- \*バージョンアップメーカー講習会  
紫外可視分光光度計(UV-Vis)  
平成22年2月1日(月)  
講師 株式会社日立ハイテクノロジーズ担当者  
対象:職員 4名

### 走査型プローブ顕微鏡システム (SPM)

- 平成22年3月24日(水)  
講師 SII テクノロジーズ担当者  
対象:職員 9名  
学生 3名

### \*新規導入機器メーカー講習会

- YAG 形反射電子検出装置 (S-4800)  
平成21年9月25日(金)  
講師 株式会社日立ハイテクノロジーズ担当者  
対象:職員 4名

### CCD カメラシステム (TEM H-7000)

- 平成21年9月29日(火)  
講師 ㈱日立ハイテクフィールドディング担当者  
対象:職員・学生 5名

### 精密イオンポリッシング装置 (米国 gatan PIPS691 形)

- 平成21年12月16日(水)  
講師 担当者 ガタン担当者  
対象:職員・学生 10名

### 透過型電子顕微鏡 (日本電子 TEM JMS-2100)

- 第一回 平成22年1月20日(水)~22日(金)  
講師 担当者 日本電子担当者  
対象:職員・学生 10名
- 第二回 平成22年2月26日(金)  
講師 担当者 日本電子担当者  
対象:職員・学生 10名
- 第三回 平成22年4月 5日(月)・6日(火)  
講師 担当者 日本電子担当者  
対象:職員・学生 10名

### 5. 機器分析分野受託試験等依頼実績

- 有機微量元素分析装置  
超伝導高分解能フーリエ変換核磁気共鳴装置  
X線光電子分光分析装置  
顕微レーザーラマン分光計  
顕微フーリエ変換赤外分光光度計  
フーリエ変換赤外分光光度計  
紫外可視分光光度計  
走査型電子顕微鏡 (H-4300)  
走査型電子顕微鏡 (H-4800)  
質量分析装置  
液体クロマトグラフ  
円二色性分散計 計27件

### 6. 機器分析分野機関誌の原稿作成等

- 生命科学総合研究支援センター年報 第7号  
ホームページ (<http://www1.gifu-u.ac.jp/~lsrc/dia>)

# 別表

| 機 器 名          |   | 受 講 者 数 |      |       |   |     |      |     |   |         |      |              |   |    |     |      |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------|---|---------|------|-------|---|-----|------|-----|---|---------|------|--------------|---|----|-----|------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                |   | 教育学部    |      | 地域科学部 |   | 医学部 |      | 工学部 |   | 応用生物科学部 |      | 人獣感染防御研究センター |   | 合計 |     |      |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                |   | 教職員     | 大学院生 | 4年生   | 計 | 教職員 | 大学院生 | 4年生 | 計 | 教職員     | 大学院生 | 4年生          | 計 |    | 教職員 | 大学院生 | 4年生 | 計 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 核磁気共鳴装置 (各自対応) | 1 | 1       | 1    | 1     | 1 | 1   | 1    | 1   | 1 | 1       | 1    | 1            | 1 | 1  | 1   | 1    | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| 機 器 名                                 | 受 講 者 数 |      |      |       |     |      |      |   |     |      |      |    |         |      |      |              |     |      |    |      |       |
|---------------------------------------|---------|------|------|-------|-----|------|------|---|-----|------|------|----|---------|------|------|--------------|-----|------|----|------|-------|
|                                       | 教育学部    |      |      | 地域科学部 |     |      | 医学部  |   |     | 工学部  |      |    | 応用生物科学部 |      |      | 人獣感染防御研究センター |     |      | 合計 |      |       |
|                                       | 教職員     | 大学院生 | 4 年生 | 計     | 教職員 | 大学院生 | 4 年生 | 計 | 教職員 | 大学院生 | 4 年生 | 計  | 教職員     | 大学院生 | 4 年生 | 計            | 教職員 | 大学院生 |    | 4 年生 | 計     |
| 紫外可視分光光度計<br>UV-Vis (各自対応)            | -       | -    | -    | -     | -   | -    | -    | - | -   | -    | -    | -  | -       | -    | -    | -            | -   | -    | -  | -    |       |
|                                       | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 0   | 0    | 0    | 0  | 8       | 30   | 154  | 92           | 5   | 0    | 0  | 0    |       |
| 計                                     | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 0   | 0    | 0    | 0  | 8       | 30   | 154  | 92           | 5   | 0    | 0  | 0    |       |
| 超高速度現象解析システム<br>(各自対応)                | -       | -    | -    | -     | -   | -    | -    | - | -   | -    | -    | -  | -       | -    | -    | -            | -   | -    | -  | -    |       |
|                                       | 1       | 0    | 0    | 1     | 0   | 0    | 0    | 0 | 0   | 0    | 0    | 0  | 0       | 6    | 13   | 9            | 4   | 0    | 0  | 0    |       |
| 計                                     | 1       | 0    | 0    | 1     | 0   | 0    | 0    | 0 | 0   | 0    | 0    | 0  | 0       | 6    | 13   | 9            | 4   | 0    | 0  | 0    |       |
| 時間分解蛍光光度計<br>NAES (各自対応)              | -       | -    | -    | -     | -   | -    | -    | - | -   | -    | -    | -  | -       | -    | -    | -            | -   | -    | -  | -    |       |
|                                       | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 0   | 0    | 0    | 0  | 0       | 2    | 8    | 10           | 0   | 0    | 0  | 1    |       |
| 計                                     | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 0   | 0    | 0    | 0  | 0       | 2    | 8    | 10           | 0   | 0    | 0  | 1    |       |
| 走査型原子顕微鏡<br>SPM (各自対応)                | -       | -    | -    | -     | -   | -    | -    | - | -   | -    | -    | -  | -       | -    | -    | -            | -   | -    | -  | -    |       |
|                                       | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 0   | 0    | 0    | 0  | 3       | 22   | 43   | 68           | 5   | 1    | 0  | 1    |       |
| 計                                     | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 0   | 0    | 0    | 0  | 3       | 22   | 43   | 68           | 5   | 1    | 0  | 1    |       |
| 有機微量元素分析装置<br>MT-6 (各自対応)             | -       | -    | -    | -     | -   | -    | -    | - | -   | -    | -    | -  | -       | -    | -    | -            | -   | -    | -  | -    |       |
|                                       | 2       | 0    | 4    | 6     | 0   | 0    | 0    | 5 | 8   | 7    | 20   | 35 | 0       | 6    | 0    | 6            | 0   | 0    | 0  | 52   |       |
| 計                                     | 2       | 0    | 4    | 6     | 0   | 0    | 0    | 5 | 8   | 7    | 20   | 35 | 0       | 6    | 0    | 6            | 0   | 0    | 0  | 52   |       |
| 顕微レーザー・分光システム<br>NRS-1000 (各自対応)      | -       | -    | -    | -     | -   | -    | -    | - | -   | -    | -    | -  | -       | -    | -    | -            | -   | -    | -  | -    |       |
|                                       | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 5   | 16   | 22   | 43 | 1       | 7    | 5    | 13           | 0   | 0    | 0  | 0    |       |
| 計                                     | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 5   | 16   | 22   | 43 | 1       | 7    | 5    | 13           | 0   | 0    | 0  | 0    |       |
| 熱分析システム<br>(DSC・TMA・TG-DTA)<br>(各自対応) | -       | -    | -    | -     | -   | -    | -    | - | -   | -    | -    | -  | -       | -    | -    | -            | -   | -    | -  | -    |       |
|                                       | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 3   | 16   | 44   | 63 | 1       | 8    | 8    | 17           | 2   | 0    | 0  | 2    |       |
| 計                                     | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 3   | 16   | 44   | 63 | 1       | 8    | 8    | 17           | 2   | 0    | 0  | 2    |       |
| X線マイクロアナライザー<br>(各自対応)                | -       | -    | -    | -     | -   | -    | -    | - | -   | -    | -    | -  | -       | -    | -    | -            | -   | -    | -  | -    |       |
|                                       | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 1   | 5    | 0    | 6  | 0       | 0    | 0    | 0            | 0   | 0    | 0  | 0    |       |
| 計                                     | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 1   | 5    | 0    | 6  | 0       | 0    | 0    | 0            | 0   | 0    | 0  | 0    |       |
| 分光走査型顕微鏡<br>(各自対応)                    | -       | -    | -    | -     | -   | -    | -    | - | -   | -    | -    | -  | -       | -    | -    | -            | -   | -    | -  | -    |       |
|                                       | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 2   | 9    | 6    | 17 | 1       | 7    | 6    | 14           | 0   | 0    | 0  | 31   |       |
| 計                                     | 0       | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0    | 0 | 2   | 9    | 6    | 17 | 1       | 7    | 6    | 14           | 0   | 0    | 0  | 31   |       |
| 合計                                    | 15      | 2    | 44   | 61    | 1   | 5    | 2    | 8 | 0   | 7    | 0    | 7  | 134     | 612  | 804  | 1,550        | 359 | 9    | 0  | 0    | 2,004 |

## 12. 機器分析分野教員の教育・研究活動等

### 1) 教育活動

<工学部>

「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)

「卒業研究」

### 2) 研究活動

<原著論文・著書等>

1. Sustainable Ru-doped Ni catalyst derived from hydrotalcite in propane reforming (D. Li, K. Nishida, Y. Zhan, T. Shishido, Y. Oumi, T. Sano and K. Takehira) *Appl. Clay Sci.*, **43**, 49-56 (2009).
2. Understanding of the Formation of Mesoporous Alkylammonium- Alkaline Earth Metal Phosphates Composed of Ionic Frameworks (N. Ikawa, M. Iwata, Y. Oumi, T. Kimura and T. Sano) *J. Nanosci. Nanotechnol.*, **9**, 627-633 (2009).
3. Photocatalytic decomposition of 2-propanol in air by mechanical mixtures of TiO<sub>2</sub> crystalline particles and silicalite adsorbent: The complete conversion of organic molecules strongly adsorbed within zeolitic channels (K. Yamaguchi, K. Inumaru, Y. Oumi, T. Sano and S. Yamanaka) *Micropor. Mesopor. Mater.*, **117**, 350-355 (2009).
4. Citrate or hydrotalcite? As the precursor of Pt or Ru-doped Ni/Mg(Al)O catalyst for propane oxidative reforming (Y. Zhan, D. Li, K. Nishida, T. Shishido, Y. Oumi, T. Sano and K. Takehira) *Appl. Catal. A: Gen.*, **356**, 231-242 (2009).
5. Synthesis of LEV zeolite by interzeolite conversion method and its catalytic performance in ethanol to olefins reaction (T. Inoue, M. Itakura, H. Jon, Y. Oumi, Atsushi Takahashi, T. Fujitani and T. Sano) *Micropor. Mesopor. Mater.*, **122**, 149-154 (2009).
6. Effective MgO surface doping of Cu/Zn/Al oxides as water-gas shift catalysts (K. Nishida, D. Li, Y. Zhan, T. Shishido, Y. Oumi, T. Sano and K. Takehira) *Appl. Clay Sci.*, **44**, 211-217 (2009).
7. “Green” preparation of “intelligent” Pt-doped Ni/Mg(Al)O catalysts for daily start-up and shut-down CH<sub>4</sub> steam reforming (D. Li, Y. Zhan, K. Nishida, Y. Oumi, T. Sano, T. Shishido and K. Takehira) *Appl. Catal. A: Gen.*, **363**, 169-179 (2009)
8. Hydrothermal conversion of FAU zeolite into aluminous MTN zeolite (H. Sasaki, H. Jon, M. Itakura, T. Inoue, T. Ikeda, Y. Oumi and T. Sano) *J. Porous Mater.*, **16**, 465-471 (2009).



9. Amino acid containing amorphous calcium phosphates and the rapid transformation into apatite (N. Ikawa, T. Kimura, Y. Oumi and T. Sano) *J. Mater. Chem.*, **19**, 4906-4913 (2009).
10. Processing of ethanol fermentation broths by *Candida krusei* to separate bioethanol by pervaporation using silicone rubber-coated silicalite membranes (T. Ikegami, T. Morita, S. Nakayama, H. Negishi, D. Kitamoto, K. Sakaki, Y. Oumi, T. Sano, K. Haraya and H. Yanagishita) *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, **84**, 1172-1177 (2009).
11. Preparation of “intelligent” Pt/Ni/Mg(Al)O catalysts starting from commercial Mg-Al LDHs for daily start-up and shut-down steam reforming of methane, (Y. Zhang, D. Li, K. Nishida, T. Shishido, Y. Oumi, T. Sano and K. Takehira) *Appl. Clay Sci.*, **45**, 147-154 (2009).
12. Facile preparation of SBA-15-supported niobic acid ( $\text{Nb}_2\text{O}_5 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) catalyst and its catalytic activity, (S. Sumiya, Y. Oumi, M. Sadakane and T. Sano) *Appl. Catal. A: Gen.*, **365**, 261-267 (2009).
13. Structural conversion of crystalline layered silicate magadiite to microporous material by acetic acid intercalation (Y. Oumi, K. Takagi, T. Ikeda, H. Sasaki, T. Yokoyama and T. Sano) *J. Porous Mater.*, **16**, 641-649 (2009).
14. Structure of Lamellar Polysiloxane Induced by Interaction between Carboxylate (Alkanoate and Alkylsuccinate) and Aminosilane (Aminopropyl- and Aminoethylaminopropylsilanes) (H. Nakajima, Y. Oumi, T. Sano and H. Yoshitake) *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **82**, 1313-1321 (2009).

<特許>

1. 難有機酸吸着性多孔体、およびアルコールの選択的分離方法 (近江靖則, 佐野庸治, 大谷内健, 姫野嘉之) 特願 2009-059668

<学会発表>

(国際学会)

- 1 Selective Adsorption of Ethanol from Bioethanol over Ti-containing Zeolites (Y. Oumi, K. Honda, Y. Hisayuku, T. Ikegami, H. Negishi, K. Sakaki and T. Sano) *ZMPC2009*, Tokyo, Japan, August 3-7, 2009 年.
- 2 Synthesis of High-Silica Zeolites by Interzeolite Conversion Method using Benzyltrimethylammonium Hydroxide (M. Itakura, Y. Oumi and T. Sano) *ZMPC2009*, Tokyo, Japan, August 3-7, 2009 年.
- 3 Surfactant Assisted Synthesis of Mesoporous Calcium Phosphate with Amorphous Framework (N. Ikawa, H. Hori, T. Kimura, Y. Oumi and T. Sano) *ZMPC2009*, Tokyo, Japan,

August 3-7, 2009 年.

- 4 Conversion of Ethanol to Light Olefins over HZSM-5 Type Zeolites Containing Alkaline Earth Metals (D. Goto, Y. Harada, Y. Oumi, A. Takahashi, T. Fujitani and T. Sano) *ZMPC2009*, Tokyo, Japan, August 3-7, 2009 年.

(国内学会)

- 1 日本化学会第 89 春季年会・アルカリ土類金属含有 ZSM-5 型ゼオライトを用いたエタノールからの低級オレフィン合成 (後藤大助、原田泰光、近江靖則、高橋厚、藤谷忠博、佐野庸治) 2009 年
- 2 日本化学会第 89 春季年会・ゼオライト転換法による OFF-ERI 型ゼオライトの合成 (板倉正也、井上貴之、近江靖則、佐野庸治) 2009 年
- 3 日本化学会第 89 春季年会・ニオブ酸担持メソポーラスシリカ SBA-15 の調製とその触媒性能 (角谷定宣、近江靖則、佐野庸治) 2009 年
- 4 日本化学会第 89 春季年会・フッ素化合物存在下での polymorph A リッチ BEA 型ゼオライトの合成 (柴田翔平、井上貴之、板倉正也、近江靖則、高光泰之、佐野庸治) 2009 年
- 5 日本化学会第 89 春季年会・ゼオライト転換法における出発ゼオライト結晶構造の影響 (大田 快、井上貴之、板倉正也、近江靖則、佐野庸治) 2009 年
- 6 日本化学会第 89 春季年会・常圧法で合成した ZSM-5 型ゼオライトを用いたエタノール転化反応 (原田泰光、後藤大助、近江靖則、高橋厚、藤谷忠博、佐野庸治) 2009 年
- 7 日本化学会第 89 春季年会・SBA-15 細孔内の界面活性剤 P123 の分解挙動と酸触媒性能 (窪田友香、角谷定宣、近江靖則、佐野庸治) 2009 年
- 8 日本化学会第 89 春季年会・アニオン性界面活性剤を用いたアルミニウム導入メソポーラスシリカの合成 (藤原 純、角谷定宣、近江靖則、佐野庸治) 2009 年
- 9 日本化学会第 89 春季年会・Ti 含有ゼオライトによるバイオエタノールの選択的吸着分離 (本田昂太郎、近江靖則、池上徹、根岸秀之、榊啓二、佐野庸治) 2009 年
- 10 日本化学会第 89 春季年会・層状チタノシリケートの層間距離の制御 (宮野哲行、近江靖則、池田拓史、佐野庸治) 2009 年
- 11 第 3 回触媒道場・BTMAOH を用いたゼオライト転換法による高シリカゼオライトの合成 (板倉正也、近江靖則、定金正洋、佐野庸治) 2009 年
- 12 化学工学会第 41 回秋季大会・リン酸カルシウムメソ構造体の構造および組成の制御 (井川信彰、堀英樹、木村辰雄、近江靖則、佐野庸治、遠藤明) 2009 年
- 13 化学工学会第 41 回秋季大会・ゼオライトによるバイオエタノールの選択的吸着分離 (近江靖則、本田昂太郎、久行優梨恵、池上徹、根岸秀之、榊啓二、佐野庸治) 2009 年

- 14 化学工学会第 41 回秋季大会・ゼオライト膜を用いた炭酸ジメチル/メタノール系の吸着分離挙動（上田浩嗣、近江靖則、佐藤公則、佐野 庸治）2009 年
- 15 第 104 回触媒討論会・アニオン性界面活性剤を用いたアルミニウム及びガリウム導入メソポーラスシリカの合成（藤原純、角谷定宣、近江靖則、定金正洋、佐野庸治）2009 年
- 16 第 104 回触媒討論会・メソポーラスシリカ細孔内における界面活性剤の熱分解挙動と酸触媒性能（角谷定宣、窪田友香、近江靖則、定金正洋、佐野庸治）2009 年
- 17 第 104 回触媒討論会・エタノール転化反応における ZSM-5 型ゼオライトの  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  比の影響（原田泰光、後藤大助、近江靖則、高橋厚、藤谷忠博、定金正洋、佐野庸治）2009 年
- 18 第 25 回ゼオライト研究発表会・層状チタノシリケートの層間修飾（宮野哲行、近江靖則、池田拓史、定金正洋、佐野庸治）2009 年
- 19 第 25 回ゼオライト研究発表会・アミノ基置換ポリシルセスキオキサン超薄層固体およびその誘導体の集合構造、官能基密度制御と遷移金属カチオンの吸着（吉武英昭、中条貴幸、権田 優、中嶋ひとみ、近江靖則、佐野庸司）2009 年
- 20 第 25 回ゼオライト研究発表会・Sr 含有 ZSM-5 型ゼオライト触媒によるエタノールからのプロピレン合成（後藤大助、原田泰光、近江靖則、高橋厚、藤谷忠博、定金正洋、佐野庸治）2009 年
- 21 第 25 回ゼオライト研究発表会・リン酸カルシウム／有機分子複合体の合成（井川信彰、木村辰雄、近江靖則、佐野庸治）2009 年
- 22 第 25 回ゼオライト研究発表会・B TMAOH 存在下でのゼオライト転換法による高シリカゼオライトの合成（板倉正也、近江靖則、定金正洋、佐野庸治）2009 年
- 23 第 25 回ゼオライト研究発表会・種結晶存在下での FAU-\*BEA ゼオライト転換（本田昴太郎、矢鋪綾子、板倉正也、近江靖則、定金正洋、佐野庸治）2009 年
- 24 第 25 回ゼオライト研究発表会・ゼオライト転換法における出発ゼオライト結晶構造の影響（柴田翔平、大田快、板倉正也、近江靖則、定金正洋、佐野庸治）2009 年
- 25 第 51 回天然有機化合物討論会・渦鞭毛藻が産生する抗酸化作用物質の探索（山本裕、犬塚俊康、瀬瀬守、原宏和、安藤香織）2009 年

### 3) 補助金関連採択状況

1. 平成 21 年度 科学研究費補助金若手研究 (A)「新規反応分離場の創製を目指した層状珪酸塩に用いたゼオライト配向膜調製法の確立」(新規)
2. 平成 20 年度探索研究「高選択性エタノール分離膜の開発」  
財団法人ひろしま産業振興機構（継続）

4) その他

1. 岐阜大学生命科学総合研究支援センター公開講座 講師
2. 第40回中部化学関係学協会支部連合秋季大会 実行委員
3. ゼオライト学会幹事
4. 化学工学会反応工学部会触媒反応工学分科会会計
5. 第17回ゼオライト夏の学校 講師

## 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>

### 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。

附 則

この要項は、平成17年4月1日から実施する。

附 則

この要項は、平成20年4月1日から実施する。

附 則

この要項は、平成20年11月26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        | 21,000    |
|                                                         | 1 検体追加ごと      | 4,200     |
| 電子顕微鏡                                                   |               |           |
| 透過型電子顕微鏡(TEM)                                           | 1 検体          | 42,000 から |
| 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<br>(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       |
| 走査型 X 線光電子分光分析装置(Quanter SXM-GS)<br>(ワイドスキャンを含む、4 元素まで) |               | 42,000    |
|                                                         | 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        | 21,000    |
| 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        | 21,000    |
| 顕微・反射型分光計                                               | 4 時間ごと        | 21,000    |
| 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        | 21,000    |
| 円二色性分散計                                                 | 4 時間ごと        | 21,000    |
| 熱分析装置                                                   | 1 検体          | 21,000    |
| 顕微レーザーラマン分光計                                            | 4 時間ごと        | 21,000    |

(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ないます。

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、試験が行なえない場合もあります。

### 4. 受託試験のお申し込み

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・立会い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下さい。

### 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、お断りすることもあります。



別紙様式第2号

| センター長 | 研 究<br>支 援 課 長 | 研 究<br>支援課長補佐 | 研究支援係長 | 研究支援係 | 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、使用者は単独をするのではなく、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。

平成 21 年度 第 13 回

# 大型精密機器高度利用公開セミナー

## 走査型電子顕微鏡の基礎

汎用 SEM について

株式会社日立ハイテクノロジーズ  
マーケティング 二部  
坪井 秀樹

FE-SEM の新技術について

株式会社日立ハイテクノロジーズ  
分析システム 三部  
杉本 祐

試料前処理の基礎

株式会社日立ハイテクノロジーズ  
那珂アプリケーションセンタ  
許斐 麻美

TV 会議システムのご紹介(SEM 連携の使用例)

株式会社日立ハイテクノロジーズ  
中部支店 環境・エネルギー部  
山下 福海

SEM 基礎講座 - より良い画像を得るために -

株式会社日立ハイテクノロジーズ  
那珂アプリケーションセンタ  
坂上 万里

EDX を用いた分析アプローチの基本と応用

株式会社堀場製作所  
分析アプリケーションセンター  
宮坂 真太郎

SEM の歴史

株式会社日立ハイテクノロジーズ  
中部支店 分析システム二部  
二村 和孝

平成 21 年 7 月 22 日 (水) 13:00 ～

工学部 100 番教室

参加費 無料 学外の方は参加申し込みをお願いします (当日参加も可能です)



岐阜大学  
生命科学総合研究支援センター  
機器分析分野

問合せ先 501-1193 岐阜市柳戸1-1  
岐阜大学 生命科学総合研究支援センター  
機器分析分野  
電話: 058-293-2035  
FAX: 058-293-2036  
E-mail: [kk@gifu-u.ac.jp](mailto:kk@gifu-u.ac.jp)  
<http://www1.gifu-u.ac.jp/~src/dia>

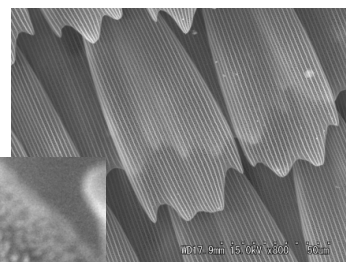
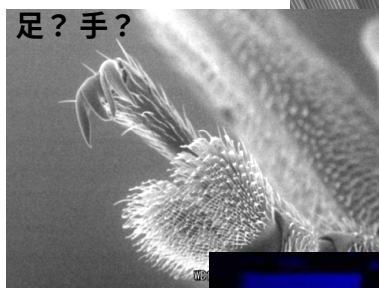
# 平成21年度 中学生のための 大型精密機器高度利用公開セミナー

岐阜大学生命科学総合研究支援センター  
機器分析分野 協賛：日本化学会



未来を見つめるテクノロジー

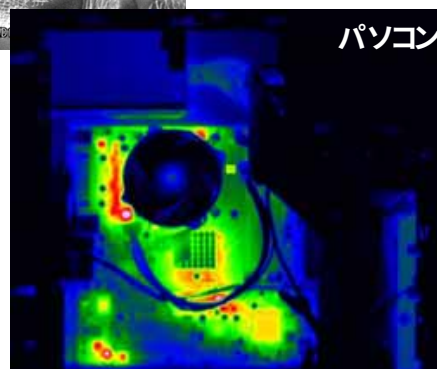
足？手？



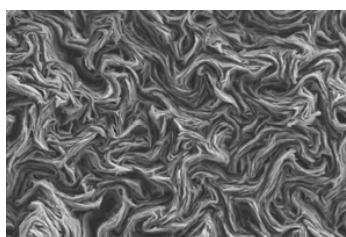
蝶の鱗粉

最先端機器を使ってみよう！

走査型電子顕微鏡  
高速度カメラ  
サーモカメラ  
を公開します。



パソコン



グニャグニャ

あったかい！



参加費無料！



蟻



  
岐阜大学  
生命科学総合研究支援センター  
機器分析分野

日時 平成21年7月29日(水) 12:30より  
場所 岐阜大学 機器分析分野  
対象 中学生の方、保護者 先生方も歓迎します  
定員 30名程度  
連絡 問い合わせ E-mail: [kiki@gifu-u.ac.jp](mailto:kiki@gifu-u.ac.jp)  
電話:058-293-2035、fax:058-293-2036  
<http://www1.gifu-u.ac.jp/~lsrc/dia> もご覧ください