

大阪大学産業科学研究所

総合解析センター



Comprehensive Analysis Center

**The Institute of Scientific and Industrial Research
Osaka University**

■所在地 大阪大学産業科学研究所 総合解析センター

〒567-0047 茨木市美穂ヶ丘 8-1 Tel:06-6879-8525 Fax:06-6879-8519

URL <http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/cac/>

概要

総合解析センター（Comprehensive Analysis Center）は、1977年に産研の附属施設として設置された材料解析センターを前身としますが、基礎から応用に至る産研の幅広い研究領域に対する支援をより総合的に行う共通施設として発展すべく、研究所本体の改組に合わせ、旧電子顕微鏡室を統合し、2009年度に発足しました。准教授1名、助教2名の専任教員をはじめ、技術職員4名、非常勤職員1名、兼任教員5名にセンター長（兼任）を加えた人員構成を取っています。

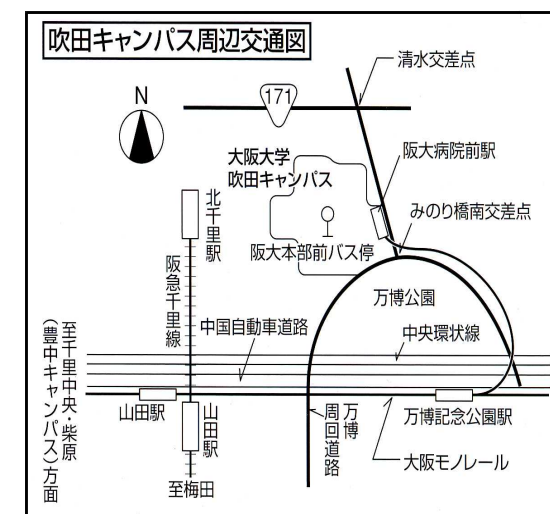
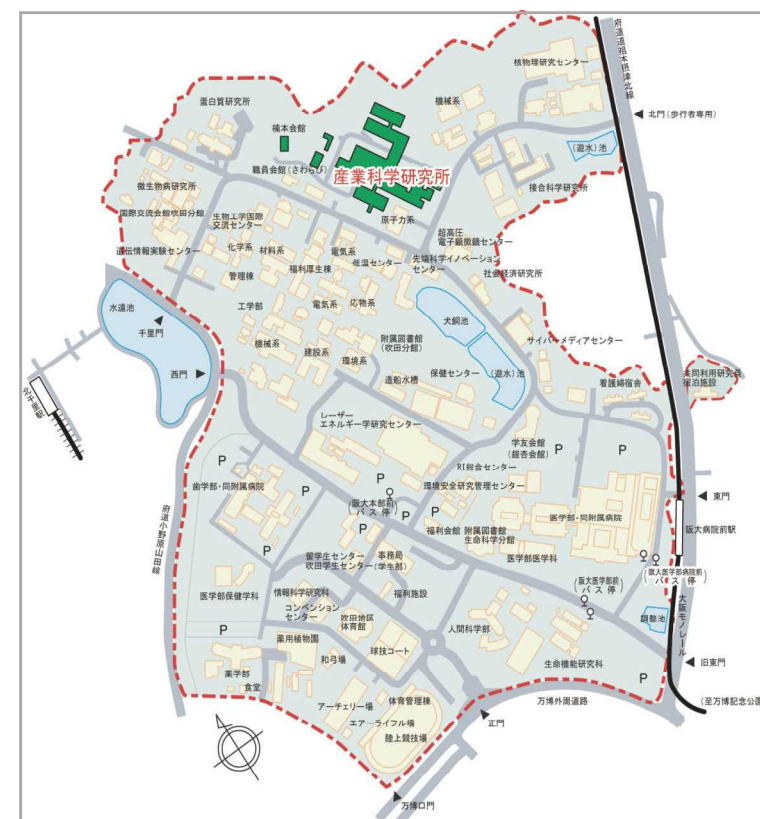
幸い、総合解析センターとしてリニューアルして間もなく、2010年度に獲得した補正予算により、老朽化した機器の多くを世界最先端の機器に更新することが叶い、本冊子に示すように、産研の多様な研究領域をカバーしうる組成分析、状態分析、分光分析機器と電顕等の観察機器が整備されました。これらの機器類は、センター専任の教職員によって、ユーザーが常時利用できるよう維持・管理されています。専門的な知識を必要とする機器類については、必要に応じてセンターの職員が解析をサポートすると同時に、容易に操作できる機器類は個々の研究者に終日開放しています。機器の使用法に関する利用者講習会も、新入生のための機器分析講習会をはじめ、毎年精力的に開催していますので、是非、本冊子や総合解析センター利用の手引きに目を通して頂き、センター保有の分析機器類を存分に活用して頂ければ幸いです。

総合解析センターは、産研の附属共通施設であり、もちろん第一義には産研の研究支援施設と位置づけられます。一方で、大阪大学科学機器リノベーション・工作支援センター、分子研を中心とする大学連携研究設備ネットワークとの連携も深めています。現在では、学内、学外の研究者、インキュベーション棟入居企業の方々の利用も増えてきています。2012年度に実施された産研の外部評価においては、「開かれたセンターとして日本のモデルケースとなり得るものであり、大阪大学が誇るべきものである」との高い評価も頂きました。

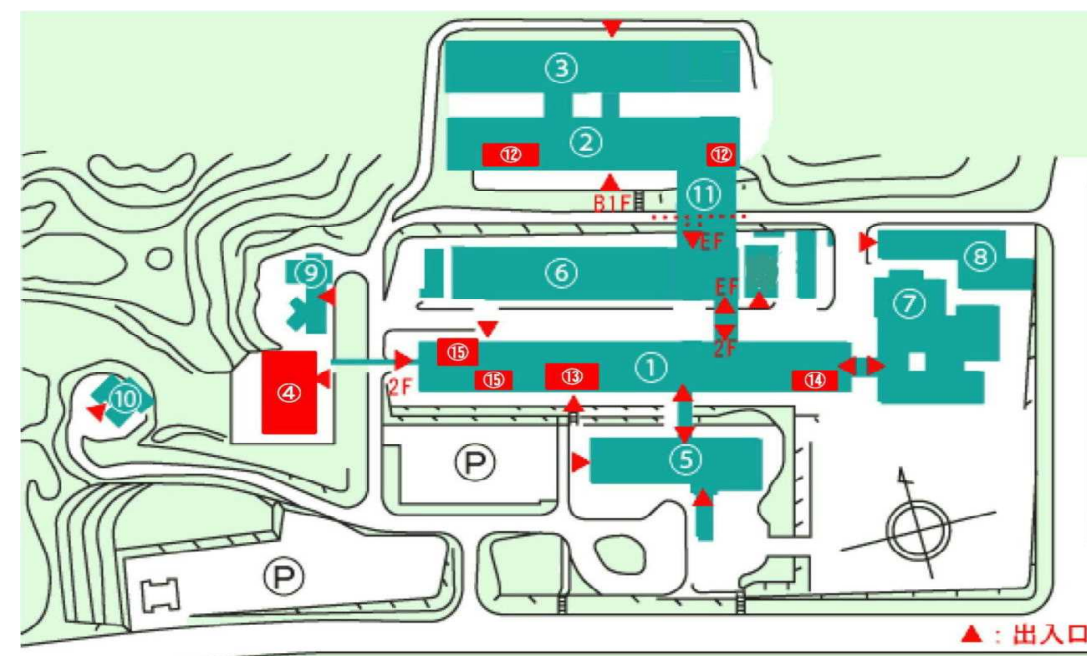
センターの専任教員は、センター保有機器を駆使して、有機化学、物理有機化学、分析化学に関する独自の研究を行っています。その他、センターとして、「いちょう祭」等の一般公開や高校生への見学会にも積極的に参画し、先端機器や研究の紹介活動も行っています。

皆様におかれましては、当センターの維持・発展に引き続きご理解・ご協力を頂きたく、よろしくお願い申し上げます。

〈地図&交通案内〉

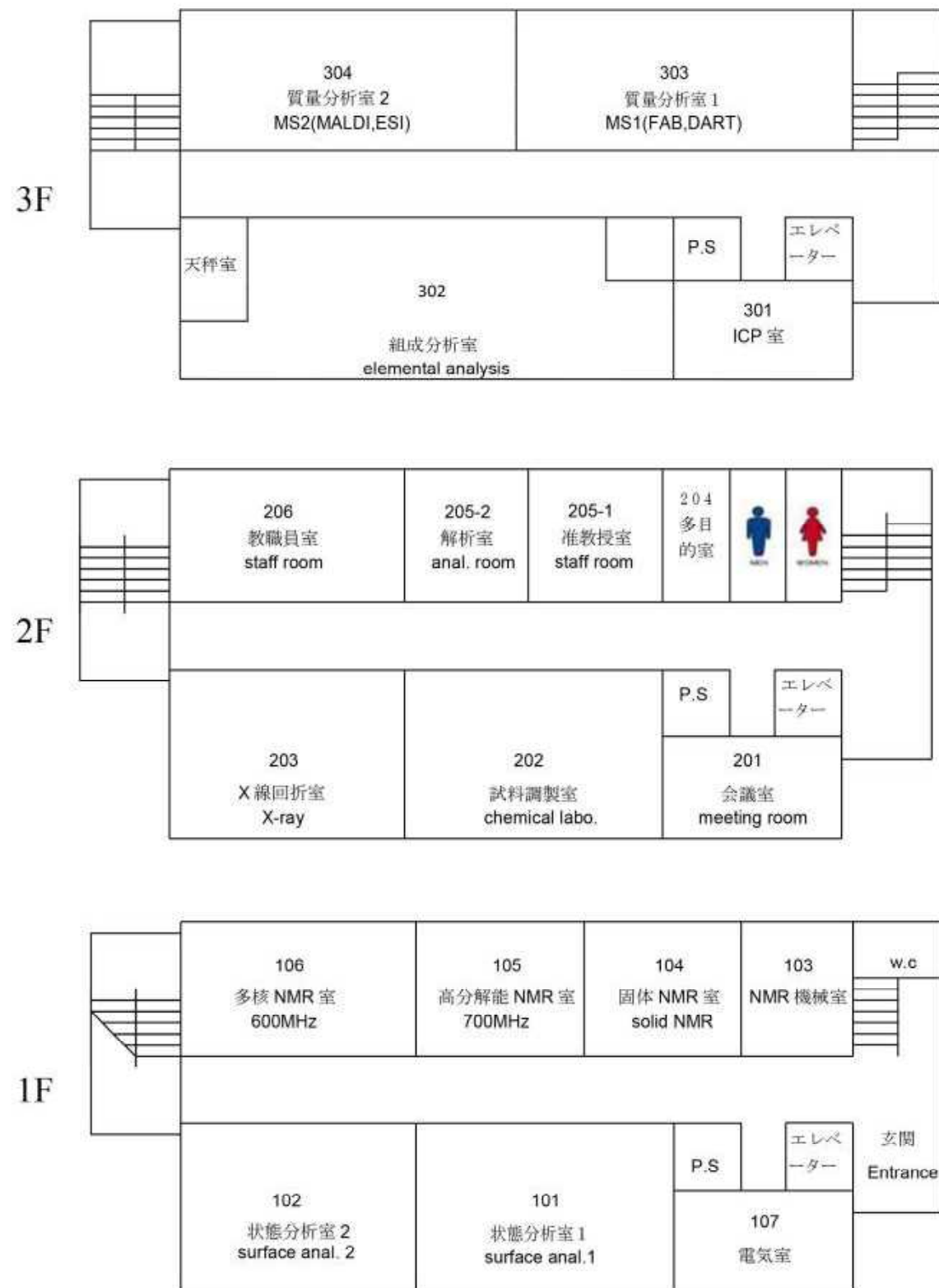


〔電車〕 阪急千里線 北千里駅下車 東へ徒歩20分
 〔バス〕 阪急バス 北大阪急行千里中央駅発「阪大本部前行」
 近鉄バス 緩急京都線茨木市駅発「阪大本部前行」
 （JR茨木駅経由）
 いずれも、阪大本部前下車 徒歩10分
 〔モノレール〕 大阪モノレール 阪大病院前駅下車 徒歩15分
 （万博記念公園駅経由）



- ① 第1研究棟 ② 第2研究棟 ③ ナノテクノロジー総合研究棟 ④ 総合解析センター
- ⑤ 管理棟 ⑥ 共通実験棟 ⑦ コバルト棟（量子ビーム科学研究施設）
- ⑧ ライナック棟（量子ビーム科学研究施設）⑨ 電子プロセス実験室 ⑩ 楠本会館
- ⑪ インキュベーション棟 ⑫ 電界放射形高分解能電顕室（S-104, S-105, S-107 号室）
- ⑬ 化学実験室（244, 246 号室） ⑭ 生物系電顕室（192, 194 号室） ⑮ 核磁気共鳴室（428, 507 号室）

館内地図



スタッフ

センター長(兼任)	古澤 孝弘	量子ビーム物質科学研究分野
准教授	鈴木 健之	総合解析センター
助教	周 大揚	総合解析センター
助教	朝野 芳織	総合解析センター
助教(兼任)	西野美都子	生体分子制御科学研究分野
助教(兼任)	竹中 和浩	機能物質化学研究分野
助教(兼任)	佐古 真	機能物質化学研究分野
助教(兼任)	神内 直人	ナノ構造・機能評価研究分野
助教(兼任)	後藤 知代	先端ハード材料研究分野
技術職員	松崎 剛	技術室
技術職員	羽子岡仁志	技術室
技術職員	村上 洋輔	技術室
技術職員	嵩原 綱吉	技術室
技術職員	江口 奈緒	科学機器リノベーション・工作支援センター
事務補佐員	森 悦子	総合解析センター



古澤孝弘



鈴木健之



周 大揚



朝野芳織



西野美都子



竹中和浩



佐古 真



神内直人



後藤知代



松崎 剛



羽子岡仁志



村上洋輔



嵩原綱吉



江口奈緒



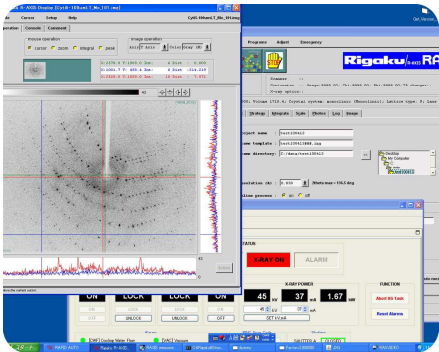
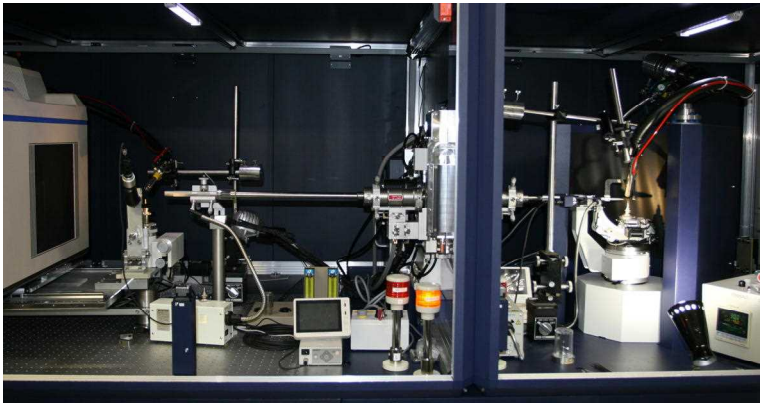
森 悦子

装置一覧

装置名	機種（メーカー）	設置室番	担当者
超伝導核磁気共鳴装置	Avance III 600（BRUKER）	104	周 羽子岡
	Avance III 700（BRUKER）	105	
	ECA-600（JEOL）	106	
	ECS-400（JEOL）	F428 ^{*1)}	竹中
	ECS-400（JEOL）	F507 ^{*1)}	佐古
質量分析装置	JMS-700（JEOL）	303	朝野
	JMS-600H（JEOL）	303	
	AccuTOF-DART（JEOL）	303	
	Ultraflex III（BRUKER）	304	
	micrOTOF II（BRUKER）	304	松崎
	LTQ Orbitrap XL（THERMO）	304	
	ITQ1100（THERMO）	304	
フーリエ変換赤外分光光度計	FT/IR4100（JASCO） React-IR45m（METTLER）	302	鈴木 羽子岡
紫外可視近赤外分光光度計	V-770（JASCO）	302	
旋光計	P-2300（JASCO）	302	
円二色性	J-1500（JASCO）	302	
高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置	ICPS-8100（SHIMADZU）	301	江口,羽子岡
二次イオン質量分析装置	SIMS4100（ATOMIKA）	102	江口
X線マイクロアナライザー	JXA-8800R（JEOL）	102	江口
走査型電子顕微鏡	JSM-6335F（JEOL）	S107 ^{*2)}	村上 江口
透過型電子顕微鏡	JEM-ARM200F（JEOL）	S104 ^{*2)}	西野 神内 村上
	JEM-2100（JEOL）	F192 ^{*1)}	
ナノスケールハイブリット顕微鏡	VN-8010（Keyence）	S107 ^{*2)}	村上
蛍光X線分析装置	ZSX100e（RIGAKU）	101	後藤
X線光電子分光装置	JPS-9010MX（JEOL）	101	羽子岡
単結晶自動X線回折装置	MercuryCCD , AFC-7R FR-ERAPID191R,FR-EAXIS IV++（RIGAKU）	203	嵩原
全自動水平型多目的X線回折装置	SmartLab（RIGAKU）	101	嵩原
CHN 微量元素分析装置	2400（PERKIN-ELMER） JM10（J-SCIENCE）	302	松崎
示差熱天秤	TG8120（RIGAKU）	302	嵩原
示差走査熱量計	DSC8270（RIGAKU）	302	嵩原

^{*1)} 第1研究棟に設置されています。 ^{*2)} 第2研究棟に設置されています。

高輝度型単結晶X線回折装置 FR-E



本装置のX線源にはCuが用いられており、有機低分子の絶対構造の解明が行えます。また、格子定数の大きな結晶にも適しております。さらに、高輝度ミラーを装着していますので回転単陰極型X線発生装置(18kW)と比較して10倍以上の輝度の高いX線源が確保され微少結晶のデータ収集が行えます。湾曲IP検出器部には2θ換算で150度を超える分解能を有しております。ソフトウェアにはRAPID-AUTOが搭載されています。

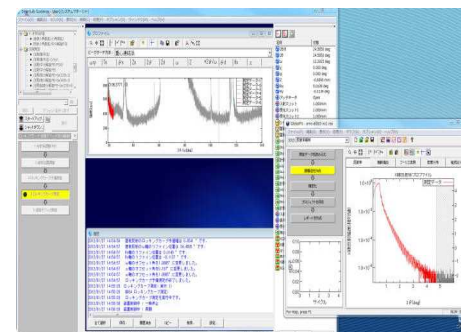
有機微量元素分析装置 CHN



試料名	Acetanilide	4-Nitroaniline	Phenacetin	Cholesterol	
No.	1	2	3	4	5
F 区別	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
試料名	Acetanilide	4-Nitroaniline	Phenacetin	Cholesterol	
SP 試料量	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
高圧	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
低圧	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
試料量	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
試料名	Acetanilide	4-Nitroaniline	Phenacetin	Cholesterol	
SP 試料量	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
高圧	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
低圧	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
試料量	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
試料名	Acetanilide	4-Nitroaniline	Phenacetin	Cholesterol	
SP 試料量	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
高圧	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
低圧	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
試料量	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
試料名	Acetanilide	4-Nitroaniline	Phenacetin	Cholesterol	
SP 試料量	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
高圧	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
低圧	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
試料量	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
試料名	Acetanilide	4-Nitroaniline	Phenacetin	Cholesterol	
SP 試料量	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
高圧	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
低圧	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0
試料量	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0	1005.0

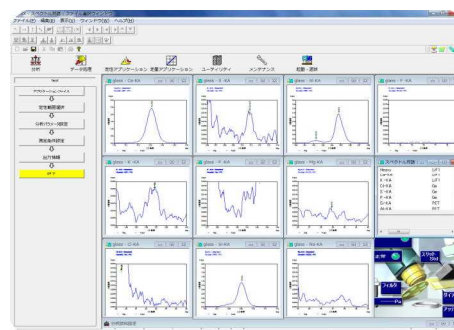
有機化合物などの純粋な試料を燃焼酸化分解し、化合物を構成する元素の重量百分率を決定する元素分析法は、古くからの重要な定量分析法、純度検定法の一つです。主として合成化学物質の確認や天然物の化学構造の解明のために用いられる分析法で安定した物質かつ純度の高いサンプルであれば高い精度で分析値を得られます。測定元素は炭素、水素、窒素であり、同時に灰分の定量も可能です。

全自動水平型多目的X線回折装置 XRD



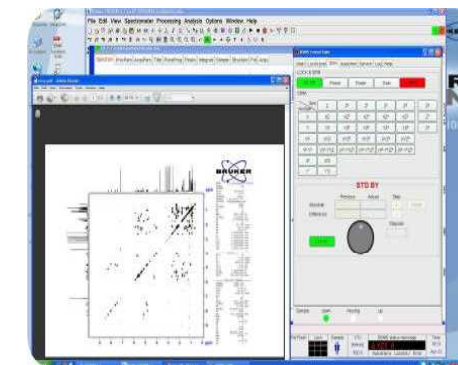
45kV、200mA (Cu) の強力X線を固体材料に照射し、試料から生じた散乱、回折X線を測定します。特に薄膜試料に驚異的な威力を発揮します。インプレーン測定をはじめ膜厚測定、配向測定、粒径空孔分布測定、ロックンガープ測定など多目的測定装置です。測定はガイダンス機能により初心者にも容易にデータを得ることが出来ます。X線入射源にはGe二結晶、四結晶が選択でき高分解能測定が可能です。また、シンチレーション検出器と数分で高速測定が行える一次元検出器が用意されています。さらに、ICDD (Ver2.1102) も搭載されています。

蛍光X線分析装置 ZSX-100e



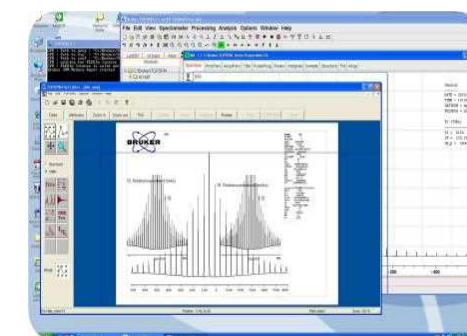
波長分散型 (WDX) の本装置は、X線源にRh4kW管球を使用し、試料から発生した蛍光X線を6枚の分光結晶 (LiF、PET、Ge、RX-25、RX-75、TAP) で回折させ、2種類の検出器 (シンチレーションカウンタおよびプロポーショナルカウンタ) を用いることで、BからUまで (但し、C、N、Oは除く) の幅広い元素の定性・定量分析を感度良く行うことができます。試料は粉末、バルク、液体試料に対応し、最大12個までセットして連続測定を行うことができます (ターレット式)。また、定性分析の結果からFP法により標準試料なしで半定量を行うSQXプログラムや、経験の浅い方でもマニュアルなしでSQX分析が可能なEZスキャンモードを搭載しています。

超高感度核磁気共鳴装置 700MHzNMR



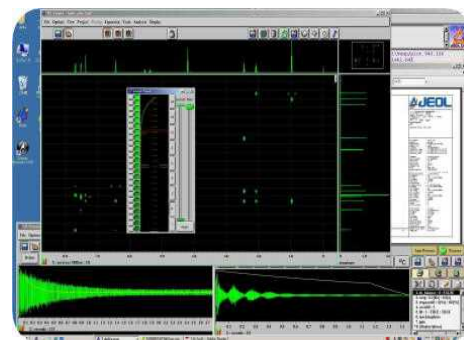
ブルカー・バイオスピンの最新型AVANCE III 700は最高レベルの最先端デジタルNMR装置です。クライオプローブとの組み合わせで、超高感度のNMR測定を実現します。¹H、¹³C、¹⁵Nの超高感度三重共鳴プローブは¹H核と¹³C核を観測するために最適化されており、2D, 3D測定も高感度、迅速に測定が可能です。測定時間が大幅に短縮されます。また、自動チューニング・マッチング機能もあり、サンプルチェンジャーと合わせて高速、高分解能の全自動測定ができ、薬学、生命工学、化学、材料科学などの分野に使用出来ます。

高速回転固体核磁気共鳴装置 600MHzNMR (solid)



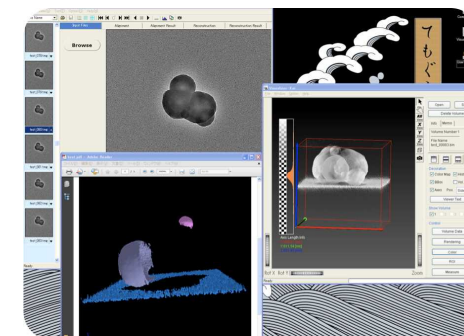
ブルカー・バイオスピンの最先端固体NMRのAVANCE III 600WBはワイドボアの磁石をもつ、-140~+150℃の範囲内での測定が可能です。さらに4mm CPMASプローブ、超高速回転型の1.3mm CPMASプローブと組み合わせ、プロトン、多核、二次元まで従来測定が困難なものも、測定が可能です。これらによって、材料化学、固体触媒の解析から生命科学まで幅広い分野にご使用頂ける最高水準の固体NMR装置です。

高感度多核核磁気共鳴装置 600MHzNMR



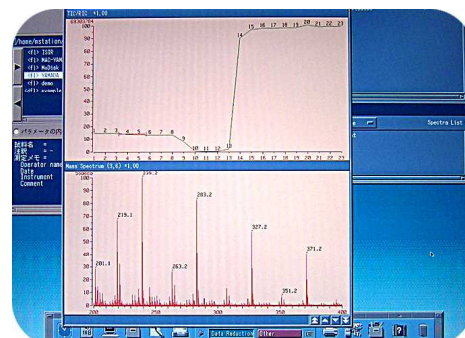
日本電子のJNM-ECA600は最新のデジタル技術と高周波数を駆使して開発されたFT-NMR装置です。JNM-ECA600MHzNMRはオートチューニング、マッチングを取り入れて、Gradient Shimを有する装置です。再現性良い高品位なNMRスペクトルが容易に得られます。また、軽水の消去測定や差スペクトルなどの測定も簡単にできます。さらに低周波数のプローブを有します。ロジウム核までの測定も可能です。MICCS装置も装着しているので、反応追跡測定も利用出来ます。

生物系透過型電子顕微鏡 3D-TEM



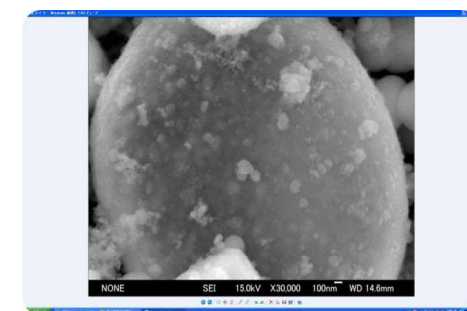
LaB6電子銃搭載型200kV透過型電子顕微鏡（JEM-2100）は、高分解能観察とハイコントラストを両立しており、生物系試料の観察に適しています。TEM像はCCDカメラでデジタルデータとして撮り込めます。高傾斜ホルダを用いて試料を最大 $\pm 80^\circ$ 傾斜させることができ、TEMトモグラフィシステムにより自動で連続傾斜像を取得することができます。PCにより試料の3D再構成、3D構造の可視化が行えます。

FAB質量分析装置 FAB-MS



一般的にFAB法は、マトリックスと混合した試料に、高速に加速したArまたはXeを衝突させることにより、試料の気化とイオン化を同時に起こさせて分子イオンを検出する方法です。難揮発性試料の質量分析に適しています。EB型JMS-600H装置（測定可能質量範囲：100-2300 m/z）は手軽な低分解能測定向けとして利用し、その後継機でイオン源や分解能の自動調整が可能なBE型JMS-700装置（写真、測定可能質量範囲：100-4000 m/z）は高分解能測定向けとして活用しています。

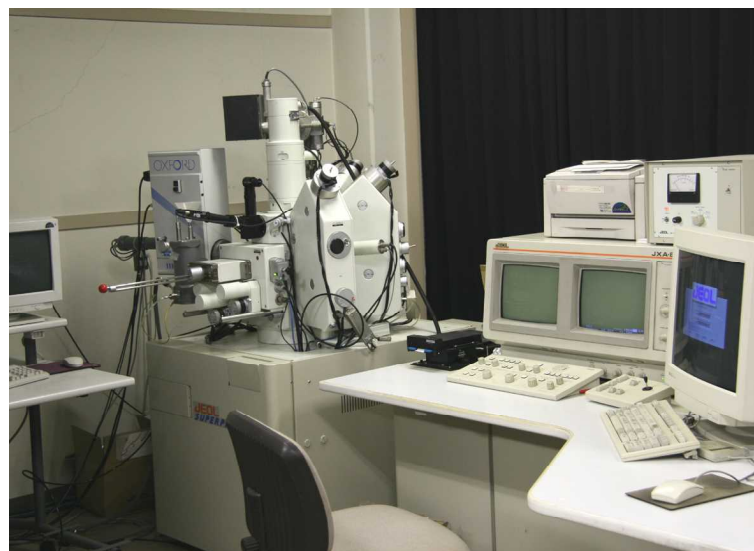
分析走査電子顕微鏡 FE-SEM+EDS



分析走査電子顕微鏡JSM-6335Fの分解能は $\sim 5\text{nm}$ (15kV)で加速電圧を5kV $\sim 30\text{kV}$ の範囲で使用できます。またSEMに装備している元素分析装置は特性X線の検出器をペルチェ素子で冷却するため液体窒素が不要です。この装置の検出元素はBe $\sim$ Uまで、エネルギー分解能は138 eV以上です。カーボンコーターとオスミウムコーターも備えているため目的に応じて使い分けるとより鮮明な画像を得ることも出来ます。尚、使用にはFE-SEMの講習を受ける必要があります。

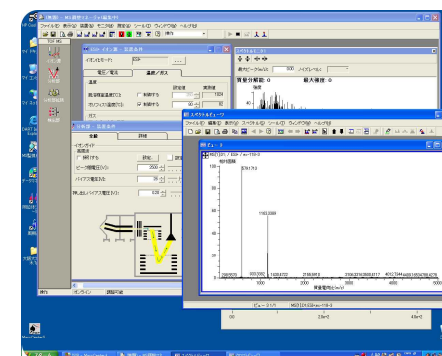
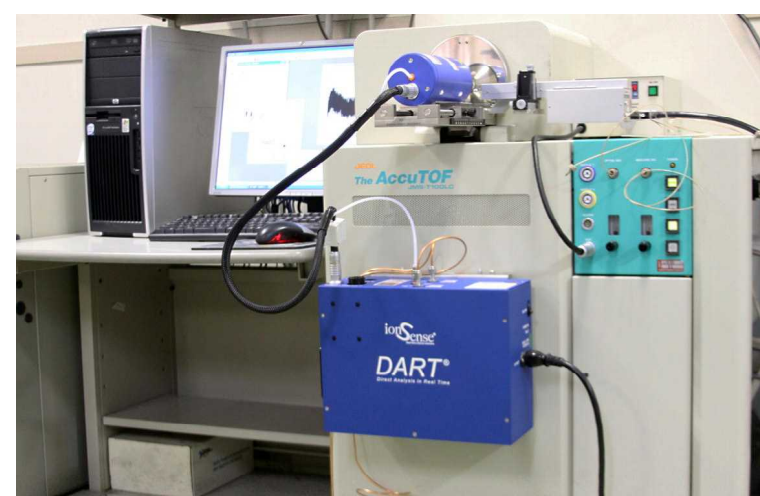


X線マイクロアナライザー EPMA



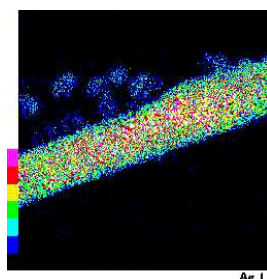
EPMA(Electron Probe Micro-Analyser)はLaB₆電子銃により発生した電子線を数十nmに細く絞り最大40kVまで加速し固体試料表面に照射します。発生する特性X線の波長により試料を構成している元素を同定し定量分析まで行えます。元素分布状態を知ることの出来るマッピング測定、線分析も可能となっております。測定元素範囲はB～Uまでで8分光結晶、4検出器が装備されています。本装置の特徴の一つとしてカソード・ルミネッセンスも測定が行えます。金属・鉱物・セラミックスをはじめ半導体材料の評価に威力を発揮します。

DART質量分析装置 DART-MS



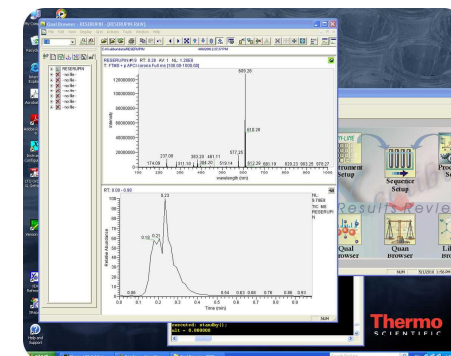
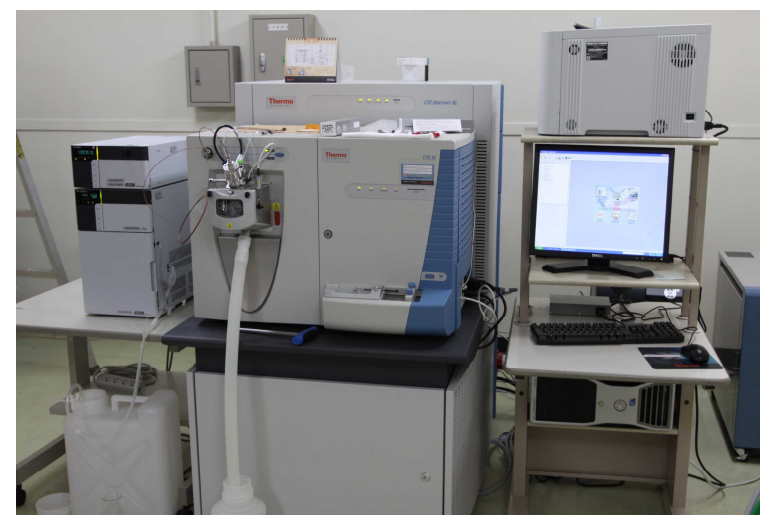
JEOL社製の高分解能飛行時間型質量分析装置に専用のDARTイオン源 (Direct Analysis in Real Time) を装着した質量分析装置です。DARTは、試料を大気圧下、接地電位のもとで非接触で迅速に分析可能な新しいイオン源です。AccuTOFとDARTを組み合わせることで精密質量測定に基づく正確な元素組成推定が可能です。気体、液体、固体のすべてに対して応用可能です。特に物質表面にある化学物質に対して、拭き取りや溶媒抽出などの前処理無しで分析することが可能で瞬時に測定を行うことができ、スクリーニングやハイスループット分析に有効です。

超高分解能分析電子顕微鏡 JEM-ARM200F



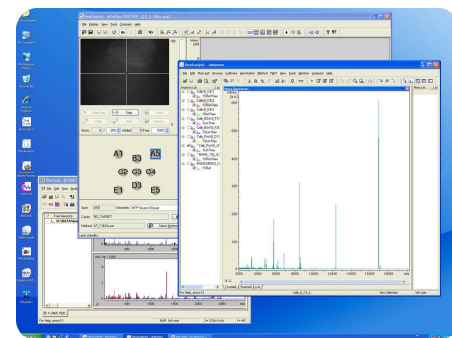
本装置はショットキー放出を利用した電子銃で、陰極にZrO/Wエミッタが使われ、熱電子銃と比べると輝度が高く電子源が小さく、1800Kの高温に加熱されているため、電界放出電子銃よりも電流安定度が高く、大きなプローブ電流が得られます。附属の球面収差補正装置 (Csコレクター) は負の球面収差係数を作り出して磁界軸が対称のコンデンサーレンズの正の球面収差係数を打ち消すように働き、この機能により、より小さく高強度のプローブが得られより高分解能の元素分析等ができます。STEM像は薄膜試料を透過してきた電子を検出して得られたもので、散乱吸収コントラスト、回折コントラスト、位相コントラストなどが得られます。

イオントラップ型質量分析装置 FT-MS



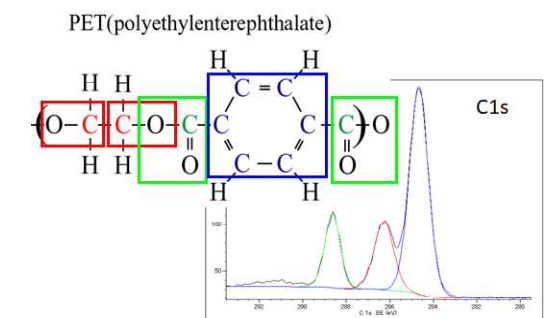
リニアイオントラップを搭載している高速・高感度のLTQ XLとOrbitrapを組み合わせた、ハイブリッド電場型フーリエ変換型質量分析計 (FT-MS) です。高分解能 (分解能100,000)、精度 (3ppm) の高い性能を示し、低分子構造解析はもとより、多段階MS/MSによる複雑なタンパク質の同定が可能です。スキャンスピードの高速化、サイクルタイムの短時間化により、1サンプルあたりの測定時間が数分～5分と非常に短く、イオン化法についてもESI法・APCI法・APPI法が選択でき最高水準で幅広い試料測定が可能です。

MALDI-TOF型質量分析装置 MALDI-MS



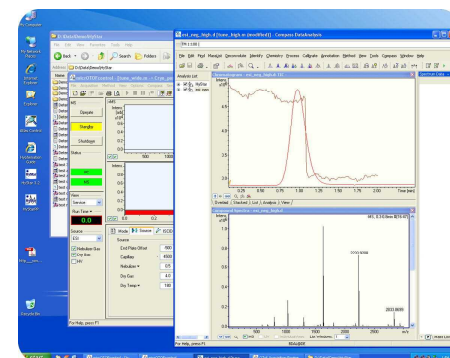
BRUKER社製のultraflex IIIはレーザーとして、smartbeamを用いることにより、感度と分解能が大幅に向上しています。このレーザーは焦点サイズを $10\mu\text{m}$ ~ $80\mu\text{m}$ の範囲に絞ってコンピューター制御できます。極小のレーザー焦点を試料に当てると、MALDIイメージング実験装置で非常に高いピクセル解像度で組織サンプル領域をスキャンでき、非常に高い感度と分解能が実現されます。広範な質量範囲と高分解能を実現するために開発されたPAN (panoramic) テクノロジーにより、1-500,000の質量範囲と25,000の分解能を示します。

X線光電子分光装置・紫外光電子分光装置 XPS・UPS



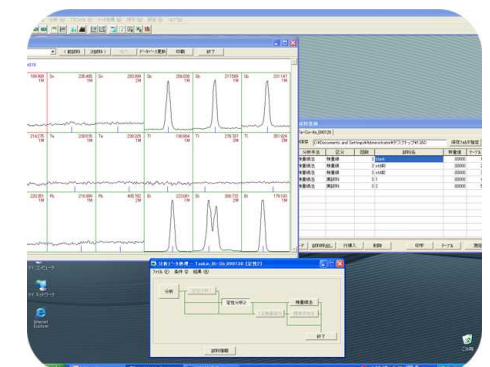
X線光電子分光分析装置 (XPS) は試料の表面分析装置の一つで、金属、半導体、有機物、セラミックスなど幅広い物質を対象としています。ほとんどの元素の測定が可能で化学状態などを分析できます。試料表面から深さが6 nm、分析面積が数十 mm^2 と幅広い範囲で測定が可能です。またイオンエッチングによる深さ方向の分析も可能となっています。また本装置にはXPSの他にも紫外光電分光分析装置 (UPS) もついており、電子の運動エネルギー分布を測定し、試料表面の価電子状態の知見を得ることが可能です。高エネルギー分解能のため各種金属材料の仕事関数評価にも用いられます。

クライオスプレーイオン化質量分析装置 CSI-MS



BRUKER社製のmicroTOF II (質量精度:1-2ppm, 質量分解能:16,500, 測定可能質量範囲:50-20,000 m/z) に極低温イオン源 (CryoSpray) を取り付けることにより、CryoSpray-TOF-MS測定が行えます。冷却されたイオン化条件下での低温測定が可能となりました。室温において構造が不安定な化合物、有機金属錯体、超分子複合体や反応中間体などの測定に最適です。

高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置 ICP



シーケンシャル分光器を2台搭載し高分解能・高速を両立した最高級ICP発光分光分析装置です。試料にプラズマのエネルギーを与え含まれている成分元素を励起します。その励起された原子が低いエネルギー準位に戻るとき放出される発光線を測定する装置です。溶液中にppbレベルで含まれる極微量元素から組成分析のような高濃度分析まで、高い精度で幅広い分析が可能です。又、多元素を迅速に同時定量分析することが出来ます。