国立大学法人
東京農工大学
Tokyo University of Agriculture and Technology

国立大学法人 東京農工大学

スマートコアファシリティー推進機構（スコップ）

Tokyo University of Agriculture and Technology
Smart-Core-Facility Promotion Organization

Smart-Core-Facility Promotion Organization（スコップ） スマートコアファシリティー推進機構

スマートコアファシリティー推進機構（スコップ）は、東京農工大学の重点研究分野を支える電子顕微鏡、核磁気共鳴装置、質量分析計、分光分析装置をコアファシリティーとして集約した組織です。東京農工大学の研究者・学生だけでなく、学外の研究者、技術者にも最先端の研究設備と専門技術者による分析技術を提供するプラットフォームとして令和3年（2021年）11月に設立しました。

スマートコアファシリティー推進機構　スコップ4部門のコアファシリティー

電子顕微鏡部門

走査電子顕微鏡

レーザー顕微鏡

透過電子顕微鏡

光・電子相関顕微鏡 システム

光学顕微鏡で観察したその場を電子顕微鏡で観察する手法：
光-電子相関観察（Correlative light electron microscopy : CLEM）

府中
- 光・電子相関顕微鏡 CLEM
- 透過電子顕微鏡
- 走査電子顕微鏡（FE-SEM）

小金井
- 走査電子顕微鏡（FE-SEM）
- 透過電子顕微鏡
- 試料作製装置

NMR部門

府　中：400（溶液）、600（溶液・固体）MHz
小金井：300（溶液）、400（溶液・固体）、500（溶液）MHz

質量分析計部門

府　中：Orbitrap (ESI)、TOF/TOF (MALDI)、Spiral-TOF (MALDI)
小金井：Q-TOF (ESI) 、TOF (MALDI)

分光分析部門

府　中：顕微ラマン分光装置
小金井：X 線光電子分光装置・FT-IR

Greeting　ご挨拶

科学技術イノベーションの基盤となる学内の先端大型分析機器類を、より効率よく、より高度にかつ持続的に運用するためこの機構を設置しました。本学ではこれまで大型機器類を組織ごとキャンパス毎に配置し共同利用していましたが、それらを集約して全学的な維持管理体制を整えました。そして、この組織を持続的に動かしていくために、高度な分析技術、専門知識を持った技術系職員と次世代をになう若手技術系職員を分析機器群ごとに配置して、より高いレベル、先進的な研究成果を世界に発信するその基盤を支える、持続可能な自立組織となることを目指しています。

東京農工大学大学院教授
スマートコアファシリティー推進機構長
西河 淳

Organization 組織体制

学内のライフサイエンス関連素材分析器である電子顕微鏡、核磁気共鳴装置、質量分析計、分光分析器の四つの研究設備をスコップ（下図参照）に集約し、学内特区として独自の組織・管理、人事制度のもと、研究者を支援できる優秀な技術職員の恒常的配置と、運営に必要な資金の独自調達を可能とする持続的な研究推進組織の構築を目指しています。

Mission ミッション

スマートコアファシリティー推進機構では新たな組織運営、人材育成・人事制度のもと、以下をミッション達成を目指します。

① 共用装置の高度活用、優れた研究成果の発出と市場価値創成による**国際エコシステムの構築**

② 全学包括研究チームの再構築と財務・人事制度改革による**本事業の持続発展性の確保**

③ 大学内外の組織連携戦略による**専門技術系職員のスキル認証**と**飛躍的なキャリア展開の実現**

Electron Microscope Group 電子顕微鏡部門

スマートコアファシリティー推進機構の中心的な設備機器が電子顕微鏡です。
電子顕微鏡は、波長が可視光線の10万分の1以下の電子線を用いて観察するため、光学顕微鏡では観察できない物質を構成している分子、原子を直接観察することができ、金属、半導体、生物、医学分野などで原子の配列、ウイルス観察などを行う先端科学分野での研究には必要不可欠な機器です。

機器の紹介

透過電子顕微鏡
JEM-1400 Flash（日本電子）
EDS、STEM、3D-TEM

走査電子顕微鏡
JSM-7100F（日本電子）
EDS、クライオステージ

共焦点レーザー顕微鏡
AX-R（ニコン）

イネ培養細胞（超薄切片）

大腸菌（SEM像）

光・電子相関顕微鏡システム（Correlative Light and Electron Microscopy:CLEM）

光学顕微鏡と電子顕微鏡で共通の特殊な試料ホルダ等を用いて試料位置情報を管理して、光学顕微鏡と電子顕微鏡の画像をシームレスに利用できるようになりました

● On chip CLEM

同一試料台（SiN window chip）に載せた超薄切片試料を観察

● **光学顕微鏡／走査電子顕微鏡リンクシステム**
光学顕微鏡と走査電子顕微鏡の試料ホルダーを共通化し、ステージ情報を専用ソフトウエアで管理する座標リンケージシステムを用いて、光学顕微鏡で観察した視野を走査電子顕微鏡で連続観察できます。

光学顕微鏡と電子顕微鏡で個別に観察を行っていた感染組織内のウイルスの探索や、細胞内のタンパク質の局在性の精密な観察などへの利用が期待されています。

NMR (Nuclear Magnetic Resonance) Group 核磁気共鳴分析部門

NMR装置では、原子間のつながり方（化学結合）や原子間の距離を調べることで、分子の構造を決定することができます。水素、リチウム、炭素、窒素、リンをはじめとした様々な原子を観測することができる非破壊分析であり、分子の運動性や分子間の相互作用などの情報も得られることから、生命科学、医薬品開発、材料科学など幅広い分野で利用されています。

機器の紹介

NMR部門は5台のNMR装置を備え、ユーザーの様々な要望に対して測定や解析のサポートを行っています。オートサンプルチェンジャと遠隔測定システムも整備されているので、夜間や週末の自動測定や、別キャンパスや研究室からのNMR測定にも対応しています。Web会議システムによる遠隔講習など、サポート体制の更なる充実を図ります。

600 MHz （溶液・固体）
府中キャンパス
ECA600 （日本電子）
^{1}H, ^{13}C, 多核（^{15}N, ^{29}Si, ^{11}B,^{7}Li, ^{31}P, ^{19}Fなど）
固体HXMAS （4 mm）

500 MHz （溶液）
小金井キャンパス
ECA500 （日本電子）
^{1}H, ^{13}C, 多核（^{15}N, ^{29}Si, ^{11}B,^{7}Li, ^{31}P, ^{19}Fなど）
勾配磁場 （最大90 G/cm）
長時間VT（−10℃〜室温）

400 MHz （溶液・固体）
小金井キャンパス
ECX400 （日本電子）
^{1}H, ^{13}C, 多核（^{15}N, ^{29}Si, ^{11}B,^{7}Li, ^{31}P, ^{19}Fなど）
固体HXMAS （4 mm）

サポート例

多核測定（^{7}Li、^{19}F、^{31}Pなど）や拡散係数測定 （DOSY）等、応用測定のノウハウを提供します。
構造解析に必要な2次元測定やスペクトルの解析法の講習も行います。

リン酸化リボースの 1D TOCSY

界面活性剤混合物の DOSY

固体 NMR による高分子半導体の運動性評価

1H (ddt)	1H (ddt)	1H (br. t)	1H (ddt)	2H (m)	3H (br. s)	1H (br. s) OH	3H (br. s)	2H (m)	3H (s)	1H 情報			
5.91	5.21	5.12	5.06	2.02	1.68	1.66	1.60	1.57	1.28	ppm			
J	G'	H	G	B	C	K	A	E	D		ppm	炭素の種類
		○			○		●			A	17.7	CH_3
		○		●	○			○		B	22.8	CH_2
		○		○	●		○			C	25.7	CH_3
									●	D	27.8	CH_3
				○				●		E	42.0	CH_2
◎	◎			◎				◎	◎	F	73.5	C
	●		●							G	111.7	$=CH_2$
		●		○	○		○			H	124.3	=CH
				◎	◎		◎			I	131.9	=C
●	○		○							J	145.0	=CH

構造解析講習

Mass Spectrometer Group　質量分析計部門

質量分析では、イオン化した化学物質の質量とイオン量を測定することで、その物質の分子量、分子構造、元素組成などを知ることができます。
液体クロマトグラフィーなどの分離分析との複合化もしやすく、高感度であることから、医療薬品等の有機合成品、食品中の残留農薬、材料系合成ポリマーや生命科学分野で扱うタンパク質、核酸、糖、脂質、さらに水や土壌中の汚染物質に至るまで、幅広い物質の分析に利用されています。

機器の紹介

ESI (Iontrap-Orbitrap)
府中キャンパス
LTQ Orbitrap XL
(Thermo Fisher Scientific)
LC-MS, MS/MS, 精密質量

MALDI (SpiralTOF)
府中キャンパス
JMS-S3000（日本電子）
MS, MS/MS, 精密質量

MALDI (TOF/TOF)
府中キャンパス
TOF/TOF 5800 (AB SCIEX)
MS, MS/MS

ESI (QTOF)
小金井キャンパス
micrOTOF-QII
(Bruker Daltonics)
LC-MS, MS/MS, 精密質量

MALDI (TOF)
小金井キャンパス
autoflex speed
(Bruker Daltonics)
MS

サポート例：遺伝子組換え蛋白質の同定

遠隔操作システム

質量分析部門では、学内および学外からの遠隔操作を可能としています。既存の設備やネットワークを活かしながら、機器の共有化・リモート化を推進することで、研究基盤の強化を進めていきます。

Spectroscopy Group 分光分析部門

機器の紹介

顕微ラマン分光分析
府中キャンパス
顕微レーザーラマン分光測定装置
LabRAM HR Evolution（堀場製作所）

ラマン分光法はラマン散乱と呼ばれる散乱光を測定する分光法です。光と物質が相互作用することで、散乱前の光と散乱後の光はエネルギーが異なります。この差がラマンシフトです。物質によってラマンシフトの大きさが異なることを利用して物質の結合の帰属・同定でできます。
有機・無機材料の化学構造あるいは分子構造の分析手法として、ラマン分光法はさまざまな分野に応用されている。その利用範囲は電池、ディスプレイ、電子デバイス、食品、医薬品、バイオ分野など幅広く、カーボン、半導体、高分子、医薬材料などの成分分析や、結晶性・応力評価など物質構造解析に威力を発揮します。

主な仕様：励起レーザー：532 nm, 785 nm
空間分解能　：0.5 μm以下
二次元・三次元マッピング測定

機器の紹介

X線光電子分光
小金井キャンパス
X線光電子分光装置
JPS-9030（日本電子）

XPS は、X線照射により放出される光電子のエネルギー分布を測定し、LiからU までの元素について、資料表面から数nmの深さからの元素について各種化学情報に関する知見が得られる分析法です。

主な仕様：励起X線源　：Mg/Alツインアノード
試料傾斜角　：0～90°
イオンエッチング：高速イオン銃
80 nm/min （SiO_2換算）以上

光電子の検出深さ以上の層などを有する材料に対してはArイオンを照射し、スパッタエッチングを行いながら材料内部の情報を得ます。この方法は光学薄膜、半導体多層薄膜分析に有効です。

Campus Access　キャンパスアクセス

府中キャンパス

JR中央線「国分寺駅」から

JR中央線 国分寺駅 → 南口 2番乗場 → 府中駅行バス（明星学苑経由） 約10分 → 「晴見町」バス停 → 徒歩 約3分 → 府中キャンパス

京王線「府中駅」から

京王線 府中駅 → 北口 バスターミナル 2番乗場 → 国分寺駅南口行バス（明星学苑経由） 約7分 → 「晴見町」バス停 → 徒歩 約3分 → 府中キャンパス

JR武蔵野線「北府中駅」から

JR武蔵野線 北府中駅 → 徒歩 約12分 → 府中キャンパス

小金井キャンパス

JR中央線「東小金井駅」から

JR中央線 東小金井駅 → 南口 → 徒歩 約8分 → 小金井キャンパス

JR中央線 東小金井駅 → nonowa口 → 徒歩 約6分 → 小金井キャンパス

JR中央線「武蔵小金井駅」から

JR中央線 武蔵小金井駅 → 徒歩 約20分 → 小金井キャンパス

…… 多くの方々のご利用をお待ちしています ……

農工大　設備サポート　検索

お問い合わせ先

東京農工大学　学術研究支援総合センター　設備サポート室　スマートコアファシリティー推進機構　管理チーム
東京都小金井市中町2-24-16　☎ 042-388-7893　E-mail : setsubi@cc.tuat.ac.jp