



# 機器分析分野

**Division of Instrumental Analysis**

〒501-1193 岐阜市柳戸 1 番 1

E-mail : [kiki@gifu-u.ac.jp](mailto:kiki@gifu-u.ac.jp)

TEL : 058-293-2035

FAX : 058-293-2036

---

# 目 次

◆ 分野長挨拶	156
<b>1 組織</b>	<b>157</b>
1. 沿革	
2. 機器分析分野職員	
3. 協力員および協力補助員	
機器分析分野協力員に関する申し合わせ	
表 1. 協力員名簿	
<b>2 機器紹介</b>	<b>161</b>
1. 機器一覧 【柳戸地区】表 2-1-1.、【医学地区】表 2-1-2.	
2. 機器配置場所 【柳戸地区】表 2-2-1.、【医学地区】表 2-2-2.	
3. 共用機器の紹介 【柳戸地区】、【医学地区】	
<b>3 利用の手引き</b>	<b>184</b>
1. 機器分析分野利用の手順	
2. 計測機器の利用に関する申し合わせ	
別表 1. 利用者資格 【柳戸地区】、【医学地区】	
別表 2. 機器分析分野利用申請書	
別表 4. 時間外利用届（柳戸地区）、（医学地区）	
3. 受託試験について	
高等研究院科学研究基盤センター機器分析分野受託試験、測定及び検査等取扱要領	
別表 受託試験等の基本利用料金	
4. 受託試験等の手続き	
別紙様式第 1 号 岐阜大学高等研究院科学研究基盤センター機器分析分野 受託試験依頼書	
別紙様式第 2 号 岐阜大学高等研究院科学研究基盤センター分析機器等使用申請書	
<b>4 活動報告</b>	<b>204</b>
1. 2020 年度機器の利用状況	
登録人数、延利用人数、延検体数、延使用時間【柳戸地区】表 4-1-1.、【医学地区】表 4-1-2.	
2. 活動状況報告	
1) 2020 年度機器分析分野協力員会議 表 4-2-1. 協力員会議一覧	
2) 2020 年度国立大学機器・分析センター協議会	
3) 各種講習会及びセミナー	
4) 機器分析分野受託試験等依頼実績	
5) センター見学 表 4-2-2. 見学者一覧表	
6) 機器分析分野機関誌の原稿作成等	
3. 利用者研究論文一覧	
4. 分野教員の教育・研究活動等	

## ◆ 分野長挨拶

機器分析分野長 木内 一壽

機器分析分野は科学研究の基盤を支えるセンターの一分野として、電子顕微鏡、NMR、質量分析装置などの大型機器をはじめとする各種測定機器を、学内外の研究者にご利用していただけるよう努めております。

当分野は、昭和 55 年の「情報・計測センター」として、測定機器の共同利用を開始し、平成 9 年、機器分析センターに改組されました。平成 15 年 4 月に、生命科学総合実験センターの一施設として統合され、平成 16 年の「生命科学総合研究支援センター」への改称を経て、平成 30 年からは研究推進・社会連携機構の「科学研究基盤センター」として発展してきました。さらに、令和 3 年 4 月 1 日、東海国立大学機構の糖鎖生命コア研究所（iGCORE）が設立され、当分野も研究基礎部門の一員として所属することになりました。「コアファシリティ構築支援プログラム」のもと、中期目標の研究戦略「国際的な競争力向上と地域創生への貢献を両輪とした発展」の達成のため、機器共用体制を向上させていきたいと考えています。

昨年度、学外向けの受託分析では県内 5 件、県外 38 件の申請があり、協力員の方々のご指導も得られ、検体総数 110 に対し、総額 2,494,800 円の外部資金を大学として獲得することができました。ここ 3 年、着実に受託分析の依頼も増えており、イノベーション創出環境強化事業の一環として開発された「Web 検索システム」をもとに、引き続き社会に貢献していきたいと思えます。

今後とも、iGCORE のみならず、全学の利用者に対して共用機器を提供するとともに、協力員の先生方のご支援を賜りながら、当分野を運営していく所存です。よろしくお願い申し上げます。

# 1 組織

## 1. 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。  
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。  
平成 16 年度 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。  
平成 23 年度 人獣感染防御センターから機器移管により、医学施設を設置。  
平成 26 年度 医学施設を統合。  
平成 30 年度 研究推進・社会連携機構の傘下に入り科学研究基盤センターへ名称変更。  
令和 2 年度 東海国立大学機構の発足に伴い、岐阜大学高等研究院に所属。  
令和 3 年度 糖鎖生命コア研究所に所属。

## 2. 教職員 ( ) 内は内線番号

### (1) 専任教員

- 特任教授 (分野長) 木内 一壽 (2037)  
助教 鎌足 雄司 (3900)

### (2) 職員

- 技術職員 沢田 義治 (2035)  
技術補佐員 杉山 知美 (2035)  
技術補佐員 笠原 巧 (2035) (令和 2 年 8 月 16 日から令和 3 年 3 月 31 日まで)

## 3. 協力員・協力補助員

### 機器分析分野協力員に関する申し合わせ

(趣旨)

第 1 条 この申し合わせは、岐阜大学高等研究院科学研究基盤センター (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。

(定義)

第 2 条 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。

(組織)

第 3 条 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。

(責任者)

第4条 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。

(任務)

第5条 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。

(任期)

第6条 協力員の任期は二年とし、再任を妨げない。

(補助員)

第7条 協力員の業務を補助するために、協力員補助員（以下「補助員」という。）を置くことができる。

- 2 補助員は、協力員の業務への補助が必要な機器ごとに置き、センター長が推薦する者をもって充て、学長が委嘱する。
- 3 補助員の任期は二年とし、再任を妨げない。

表 1. 協力員名簿 (◎：機器取扱責任者、\*：協力補助員)

R3. 4. 1

機 器 名	氏 名	電話番号	部 局
【柳戸地区】			
大型電子顕微鏡 (透過型 H-7000 形・TEM・日立)			
(透過型 JEM-2100 形・TEM・日本電子、EDX)			
走査型電子顕微鏡 (S-3000N・SEM)	◎杉浦 隆	2590	工学部
電界放出型走査型電子顕微鏡 (S-4300・SEM、EDX)	池田 将	2639	〃
高分解能電界放出型走査電子顕微鏡 (S-4800・SEM、EDX)	大矢 豊	2589	〃
デジタルマイクロスコープ (ライカ DVM-5000)	櫻田 修	2574	〃
真空蒸着装置	内藤 圭史	2514	〃
イオンスパッタ・エアポレーションユニット (カーボン専用)	宮本 学	2588	〃
ディンプルグラインダー	吉田 道之	2566	〃
ガラスナイフ作成器	酒井 洋樹	2957	応用生物科学部
超マイクロ切片作製システム	今泉 鉄平	2930	〃
ネオオスミウムコーター	勝野 那嘉子	2869	〃
イオンミリング	秋田 正之*	2500	工学部
精密イオンポリッシング装置	矢野 倫子*	5531	応用生物科学部

<p>【柳戸地区】 走査型プローブ顕微鏡システム (AFM5300E, AFM5400L)</p>	<p>◎武野 明義 大矢 豊 大和 英弘 西田 哲 内藤 圭史 今泉 鉄平</p>	<p>2629 2589 2682 2538 2514 2930</p>	<p>工学部 " " " " " 応用生物科学部</p>
<p>【柳戸地区】 走査型 X 線光電子分光分析装置 (Quantera SXM-GS)</p>	<p>◎高橋 紳矢 上坂 裕之 櫻田 修 西田 哲 大橋 史隆 山田 啓介 須網 暁</p>	<p>2631 2511 2574 2538 2686 2819 2509</p>	<p>工学部 " " " " " "</p>
<p>【柳戸地区】 高分解能質量分析装置 (GCmate II, JMS-700, K9, AccuTOF, AXIMA) 液体クロマトグラフ (Agilent1100-MS-52011LC, nano LC)</p>	<p>◎吉松 三博 瀨瀨 守 植村 一広 芝原 文利 大野 敏 窪田 裕大 柳瀬 笑子 勝野 那嘉子 山内 恒生 犬塚 俊康</p>	<p>2251 2619 2561 2616 2645 2596 2914 2869 2897 3901</p>	<p>教育学部 工学部 " " " " " 応用生物科学部 " " 科学研究基盤センター</p>
<p>【柳戸地区】 フーリエ変換核磁気共鳴装置 (JNM-ECA500, NM-93030CPM, JNM-ECX400P, JNM-ECA600)</p> <p>【医学地区】 フーリエ変換核磁気共鳴装置 (AVANCE III 600、AVANCE III 800)</p>	<p>◎満倉 浩一 吉松 三博 瀨瀨 守 芝原 文利 小村 賢一 窪田 裕大 柳瀬 笑子 山内 恒生 桑田 一夫 犬塚 俊康</p>	<p>2649 2251 2619 2616 2600 2596 2914 2897 6143 3901</p>	<p>工学部 教育学部 工学部 " " " " " 応用生物科学部 " " 連合創薬医療情報 科学研究基盤センター</p>
<p>【柳戸地区】 電子スピン共鳴装置 (JES-FA100)</p> <p>【医学地区】 電子スピン共鳴装置 (EMX Micro-6/1)</p>	<p>◎三輪 洋平 大橋 史隆 山家 光男*</p>	<p>2565 2686 3902</p>	<p>工学部 " 特別協力研究員</p>



## 2 機器紹介

### 1. 機器一覧

【柳戸地区】 表 2-1-1. 納入年度と規格

品名	納入年度	規格
1. 大型電子顕微鏡・デジタル顕微鏡 大型電子顕微鏡 (TEM) 大型電子顕微鏡 (TEM) STEM, EDX 付  ガラスナイフ作製器 " 超マイクローム 真空蒸着装置 ディンプルグラインダー イオンスパッタ、カーボンコーター ネオオスミウムコーター イオンミリング装置 精密イオンポリッシング装置 超音波ディスクカッター ダイヤモンドワイヤーソー スパッタコーター カーボンコーター  電界放出型走査型電子顕微鏡 (FE-SEM) EDX 付 走査型電子顕微鏡 (N-SEM) 高分解能電界放出型走査電子顕微鏡 (FE-SEM) エネルギー分散型 X 線分析装置  デジタルマイクロスコープ	H21 年度 "  S60 年度 H9 年度 " S59 年度 H5 年度 H8 年度 H17 年度 H19 年度 H21 年度 H22 年度 " " "  H14 年度 H15 年度 H19 年度 R2 年度  H22 年度	日立製作所 H-7000 日本電子 JEM-2100, 堀場 EX-220  三慶科学 メッサーC ライカ ガラスナイフメーカー EM KMR ライカ ULTRACUT-UCT 日立製作所 HUS-5GB ガタン MODEL 656 N 日立製作所 E-102, E-201 メイワフォーシス Neoc-ST 日立製作所 E-3500 形 ガタン MODEL 691 ガタン MODEL 601 メイワフォーシス DWS3242 メイワフォーシス SC200 メイワフォーシス CADE-EHS  日立製作所 S-4300, 堀場製作所 EX-220 日立製作所 S-3000N 日立製作所 S-4800 Oxford Instruments Ultim MAX100  ライカマイクロシステムズ DVM5000
2. 走査型プローブ顕微鏡システム (SPM)	H25 年度	日立ハイテクサイエンス 大型ユニット AFM5400L 環境制御ユニット AFM5300E
3. 走査型 X 線光電子分光分析装置 (XPS/ESCA)	H19 年度	アルバック・ファイ Quantera SXM-GS
4. 高分解能質量分析装置 (MS) " " " " 液体クロマトグラフ (HPLC) " (nanoLC)	H13 年度 H15 年度 " " H23 年度 H26 年度 H15 年度 H26 年度	日本電子 JMS-GCmate II 日本電子 JMS-700 MStation 日本電子 JMS-AMSUN200/GI (K9) 日本電子 JMS-T100LP (AccuTOF) 島津製作所 AXIMA-Resonance アジレント 1100 MS-52011LC 島津製作所 LC-20ADnano
5. フーリエ変換核磁気共鳴装置 (FT-NMR) 内訳: 500 MHz 固体測定補助装置 400 MHz 600 MHz	H14 年度 H18 年度 " "	日本電子 JNM-ECA500 日本電子 NM-93030CPM 日本電子 JNM-ECX400P 日本電子 JNM-ECA600
6. 電子スピン共鳴装置 (ESR)	H14 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) マイクロ波分析前処理装置	H20 年度 H30 年度	ジョバンイボン ULTIMA2 (堀場製作所) CEM ジャパン MARS6

8. 波長分散型蛍光 X 線分析装置 (XRF) ビード作成装置 粉碎機	H23 年度 " "	Bruker AXS S8 TIGER 1kW Katanax K1 Prime Electric Fluxer 伊藤製作所 MC-4A
9. 有機微量元素分析システム (OEA) 有機微量元素分析装置 オートサンプラー 硫黄分析ユニット	H23 年度 " "	J・Science・Lab JM10 J・Science・Lab JMA102 J・Science・Lab JMSU10
10. 超高速度現象解析システム 内訳：超高速度撮影装置 " 汎用高速度撮影装置 高速度赤外線カメラ 汎用赤外線カメラ パルスジェネレータ PIV	H10 年度 H23 年度 " " H10 年度 " H16 年度	NAC FS501 島津製作所 HyperVision HPV-2A NAC MEMECAM GX-8 FLIR SC7500TEC ニコン LAIRD 3ASH NAC DG-535 オックスフォードレーザー ES1.0-NI1422
11. 紫外可視分光光度計 (UV-Vis) フーリエ変換型赤外分光光度計 (FT-IR) フーリエ変換型赤外分光光度計 (FT-IR) 顕微・反射型赤外分光光度計 (顕微 IR) In Situ フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR) 旋光計	H22 年度 " R1 年度 H14 年度 H15 年度 H22 年度	パーキンエルマー λ950 パーキンエルマー Spectrum100 日本分光 FT/IR-4700 日本分光 460Plus メトラー・トレド ReactIR 4000 日本分光 P-2300
12. 円二色性分散計 (CD)	H13 年度	日本分光 J-820P
13. フォトルミネッセンス分析システム 蛍光寿命測定装置 (Tau) 絶対 PL 量子収率測定装置 (QY) 分光蛍光光度計 (FL)	H23 年度 " "	浜松ホトニクス Quantaaurus-Tau 浜松ホトニクス Quantaaurus-QY 日本分光 FP-8600
14. テラヘルツイメージングシステム フェムト秒ファイバーレーザー テラヘルツ分光走査型顕微鏡	H17 年度 H19 年度	アイシン精機 フェムトライト BS-60-YS オザワ THz-TDS
15. 顕微レーザーラマン分光システム	H14 年度	日本分光 NRS-1000
16. 熱分析システム 示差走査熱量計 (DSC) 熱機械分析装置 (TMA)  熱重量・示差走査熱量同時測定装置 (TG/DSC)	H15 年度 " R2 年度	エスアイアイ、EXSTAR-6000 Series DSC6200, DSC6100, TMA/SS6100, TMA/SS6300 日立ハイテク、NEXTA Series STA300
17. 粒子解析システム フロー式粒子像分析装置 粒子径・ゼータ電位・分子量測定装置	H22 年度 "	マルバーン FPIA-3000 マルバーン Zetasizer Nano ZS
18. 粘弾性解析システム レオメーター 動的粘弾性測定装置	H22 年度 "	TA・インスツルメント AR-GII KG TA・インスツルメント DMA Q800 KG
19. 物質微細構造解析システム X 線マイクロ CT スキャナ X 線回折装置*	H22 年度 H30 年度	Bruker SKYSCAN1172-GU リガク SmartLab (9 kW)
20. その他 マイクロ天秤	H19 年度	ザルトリウス MC5

【医学地区】表 2-1-2. 納入年度と規格

品名	納入年度	規格
1. 核磁気共鳴分光装置 (NMR) 内訳：800 MHz 600 MHz	H21 年度 "	Bruker BioSpin AVANCE III 800 Bruker BioSpin AVANCE III 600
2. 超高輝度 X 線回折装置	H17 年度	Rigaku FR-E SuperBright
3. 電子スピン共鳴装置 (ESR)	H21 年度	Bruker BioSpin EMXmicro

## 2. 機器配置場所

【柳戸地区】表 2-2-1. 総合研究棟II 1 階

機 器 名	メーカー・型番	室名	場所	
質量分析装置 (MS)	島津 AXIMA Resonance	1	A	
	日本電子 JMS-T100LP (AccuTOF LC-plus)		B	
	日本電子 JMS-700 MStation		C	
	日本電子 JMS-GCmate II		D	
	日本電子 JMS-AMSUN200/GI (K-9)		E	
液体クロマトグラフ	島津 nanoLC		A	
	アジレント MS-52011LC		B	
フーリエ変換核磁気共鳴装置 (FT-NMR)	日本電子 JNM-ECX400P	2	F	
	日本電子 JNM-ECA500・NM-93030CPM		G	
	日本電子 JNM-ECA600		H	
レオメーター	TA・インスツルメント AR-G2 KG	3	I	
動的粘弾性測定装置	TA・インスツルメント DMA Q800 KG			
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		J	
フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR)	パーキンエルマー Spectrum100			
熱分析システム	エスアイアイ EXSTAR-6000 Series: 日立ハイテク NEXTA STA300		K	
円二色性分散計 (CD)	日本分光 J-820P		L	
In Situ フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR)	メトラートレド ReactIR 4000		M	
フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR)	日本分光 FT/IR-4700			
紫外可視分光光度計 (UV-Vis)	パーキンエルマー LAMBDA 950		N	
分光蛍光光度計 (FL)	日本分光 FP-8600		O	
絶対 PL 量子収率測定装置 (QY)	浜松ホトニクス Quantaaurus-QY		P	
蛍光寿命測定装置 (Tau)	浜松ホトニクス Quantaaurus-Tau		Q	
フロー式粒子像分析装置	マルバーン FPIA-3000	R		
精密天秤	ザルトリウス MC5			
粒子径・ゼータ電位・分子量測定装置	マルバーン Zetasizer Nano ZS	S		
旋光計	日本分光 P-2300			
顕微レーザーラマン分光システム	日本分光 NRS-1000	T		
有機微量元素分析装置 (OEA)	J-Science Lab CHN JM10/JAM102/JMSU10/JMR10	U		
透過型電子顕微鏡 (TEM)	日本電子 JEM-2100	4	V	
	日立製作所 H-7000	5	W	
デジタルマイクロスコープ	ライカマイクロスシステムズ DVM-5000	6	X	
ガラスナイフ作製器	三慶科学 メッサーC			
	ライカ ガラスナイフメーカー EM			
超マイクロトーム	ライカ ULTRACUT-UCT			
走査型電子顕微鏡 (N-SEM)	日立製作所 S-3000N			Y
走査型電子顕微鏡 (FE-SEM)	日立製作所 S-4300			
エネルギー分散型 X 線分析装置	堀場製作所 EX-220	Z		

高分解能電界放出型走査電子顕微鏡	日立製作所 S-4800	6	a	
エネルギー分散型 X 線分析装置	Oxford Instruments Ultim MAX100			
ネオオスミウムコーター	メイワフォーシス Neoc-ST			
スパッタコーター	POLARON SC7640		b	
ダイヤモンドワイヤーソー	メイワフォーシス DWS3242			
イオンスパッタ	日立製作所 E-102, E-201		c	
イオンミリング装置	日立製作所 E-3500			
ディンプルグラインダー	ガタン MODEL 656N		d	
精密イオンポリッシング装置	ガタン MODEL 691			
超音波ディスクカッター	ガタン MODEL 601			
真空蒸着装置	日立製作所 HUS-5GB		e	
スパッタコーター	メイワフォーシス SC200			
カーボンコーター	メイワフォーシス CADE-EHS			
走査型プローブ顕微鏡システム (SPM/AFM)	日立ハイテクサイエンス AFM5400L, AFM5300E	f		
誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP-AES)	ジョバンイボン ULTIMA2 (堀場製作所)			
マイクロ波分析前処理装置	CEM Japan MARS6	7	g	
X 線回折装置*	リガク SmartLab (9 kW)		h	
電子スピン共鳴装置 (ESR)	日本電子 JES-FA100		i	
波長分散型蛍光 X 線分析装置 (XRF)	Bruker AXS S8 TIGER-MA 1kW		j	
ビード作成装置	Katanax K1 Prime Electric Fluxer			
粉砕機	伊藤製作所 MC-4A		k	
走査型 X 線光電子分光分析装置 (XPS/ESCA)	アルバック・ファイ Quanterra SXM-GS			
X 線マイクロ CT スキャナー	Bruker SKYSCAN1172-GU			
テラヘルツ分光走査型顕微鏡	オザワ THz-TDS		8	m
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			
超高速撮影装置	NAC FS501	セミナー 室	n	
熱画像解析装置	FLIR SC7500STEC			
超高速撮影装置	島津製作所 HyperVision HPV-2A			
	NAC HS-4540-2			
超高速撮影装置	NAC MEMRCAM GX-8			
熱画像解析装置	ニコン サーマルビジョン LAIRD 3ASH			
パルスジェネレータ	NAC DG-535			
PIV	オックスフォードレーザー ES1.0-NI1422			
ダブルパルスレーザー	カンテル TwinsUltra120			
プロセッサ	日本レーザー VPP-2D			

その他：レーザー照明装置、錠剤成型機、油圧プレス、超音波洗浄機

\* 共用推進支援センターが管理する共用機器として、機器分析室 7 に設置。

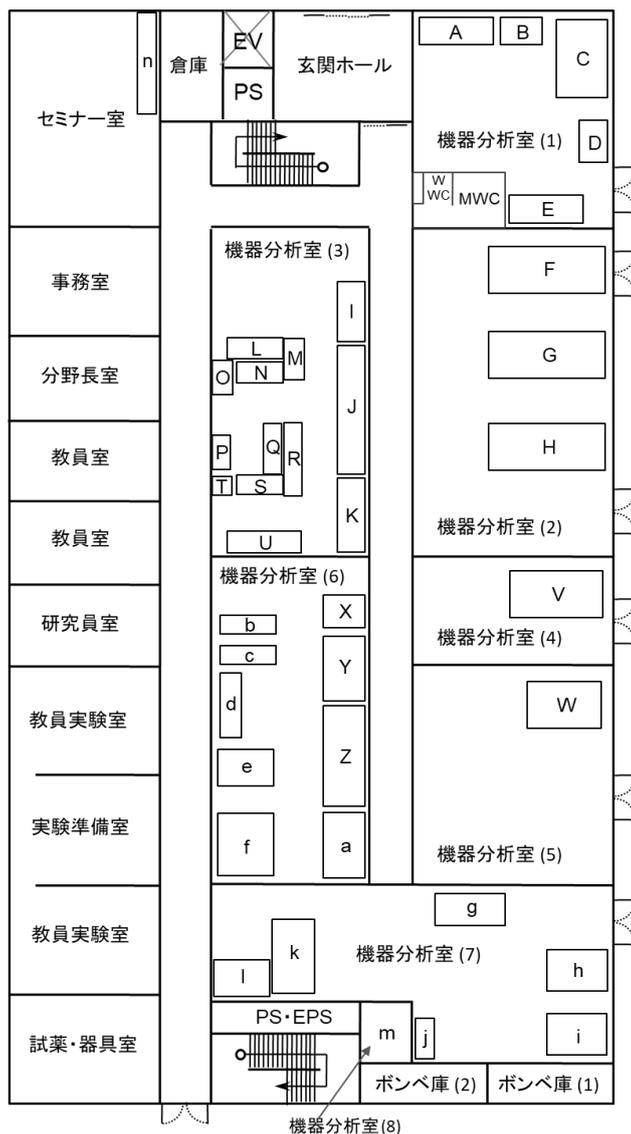


図 2-1. 総合研究棟 II 1階 機器配置図

【医学地区】表 2-2-2. 生命科学棟 1階

機 器 名	メーカー・型番	場 所
核磁気共鳴分光装置 (NMR)	Bruker BioSpin AVANCE III 600	A
	Bruker BioSpin AVANCE III 800	B
電子スピン共鳴装置 (ESR)	Bruker BioSpin EMXmicro	C
超高輝度 X 線回折装置	Rigaku FR-E SuperBright	D

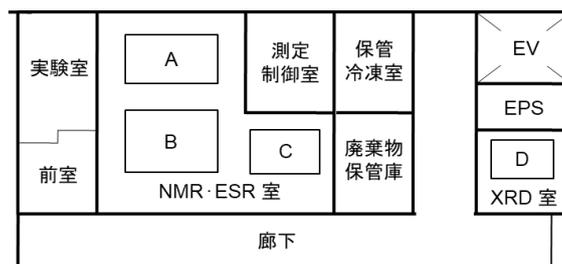


図 2-2. 生命科学棟 1階 機器配置図

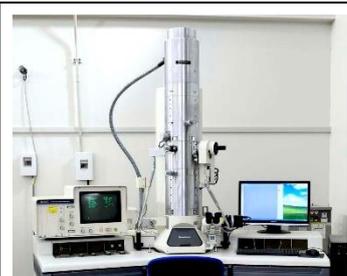
### 3. 共用機器の概要

#### 【柳戸地区】

#### 1. 大型電子顕微鏡・デジタル顕微鏡【機器分析室 4, 5, 6】

電子顕微鏡における電子線の波長は可視光線のものよりもかなり短く、透過型電子顕微鏡の場合、理論的には1 Å程度の分解能がある。当分野には、2台の透過型電子顕微鏡（H-7000、JEM-2100）、および、3台の走査型電子顕微鏡（S-4300、S-3000N、S-4800）が設置されている。

**H-7000** はタングステン（W）電子銃を搭載しており、125 kVまで6段階の加速電圧により低倍率から画像を観察することができる。生物材料および非生物材料の超薄切片を50倍から60万倍に拡大し、内部の微細構造の観察が可能である。格子像の分解能は2.04 Åである。得られた画像をCCDカメラに取り込み解析することができる。



**JEM-2100** は高出力・高精度のLaB6電子銃を搭載しており、5段階で加速電圧を200 kVまで上げることができる。生物・非生物材料の超薄切片を2,000倍から150万倍に拡大し、内部の微細構造を観察できる。格子像の分解能は1.4 Åである。データはCCDカメラに取り込み解析することが可能である。また、STEM機能があり、対象を3次元で観察した3Dトモグラフィを得ることもできる。加えて、接続したX線分析装置（EDX）によるホウ素より重い元素の分布解析も可能である。



**S-4300** は電界放出型電子銃（FEG）を備えた装置で、加速電圧は0.5～30 kVの範囲で可変することが可能であり、倍率は20 - 500,000倍、分解能は1.5 nm（15 kV）および5.0 nm（1 kV）である。高輝度な電子銃により、低加速電圧、例えば、1 kVでも高分解像を得ることが可能である。また、低加速電圧にて、無蒸着観察できる試料もある。装備されたX線分析装置EX-220は炭素などの元素分析ができる。



**S-3000N** は通常のタングステンヘアピン型（熱電子放出型）電子銃を備えた装置であり、加速電圧が0.3～30 kVの範囲で使用する。倍率は5～300,000倍で、二次電子像分解能は3.0 nm（高真空モード、加速電圧25 kV）、反射電子像分解能は4.0 nm（低真空モード、加速電圧25 kV）である。このSEMの特徴は、低真空270 Pa（約2 torr）で試料の観察が可能なことである。



**S-4800** は電界放出型電子銃（FEG）を備えた装置で、S-4300より性能と使い勝手が向上している。試料のX-Y移動および回転の3軸が電動で調整できる。加速電圧が15 kVで1.0 nm、1 kVで2 nmの高分解能を有する。試料ステージにマイナスの電圧をかけ、入射電子を減速するリターディング機能を用いると1 kVで1.4 nmの分解能が得られる。X線分析装置（EDS）Ultim MAX100が接続されており、SEM像に合わせて元素分析が可能である。また、ExTOPEにより遠隔で画像を確認できる。



ネオオスミウムコータ **Neoc Pro** はプラズマ CVD 成膜を採用したオスミウム金属被膜を製膜するための機器。真空チャンバー内に四酸化オスミウム昇華ガスを導入し、直流グロー放電によりプラズマ化させて金属被膜を作製する。Neoc 電極は特殊改良された平行平板電極を使用しており、試料ステージ全域で負グロー相領域の高さが均一となり、オスミウムをアモルファス（非晶質）コーティングできる。その結果、形成された導電被膜により、極薄膜でも試料は電子線ダメージを受けなくなる。



イオンミリング装置 **E-3500** は、SEM 試料などに Ar イオンビームを照射して、試料表面の原子を弾き飛ばすことにより、微細な傷や汚れを除去して多層膜の断面を得るときに用いる機器。応力レス加工を特長とするイオンスパッタリング現象を用いることにより、試料表面の平坦加工を行うことができる。応用範囲は広く、半導体デバイス分野や機能材料分野を始め、あらゆる産業分野の研究・開発から品質管理など多方面で活用されている。



精密イオンポリッシング装置は、アルゴンイオンビームを試料表面に照射し、エッチングによる各種試料の薄膜化する装置。イオンミリングや電解研磨でカバーしきれない金属、有機 EL、化合物半導体などの TEM 観察用薄膜試料の作製に使用される。



超音波ディスクカッターは 3 mm の TEM ディスクに収まらない脆性材料から、ディスク状またはオリジナル形状に切り出す装置。圧電性結晶体を利用して筒状の切断ツールを駆動し、細粒度の炭化ホウ素スラリーを利用して、40 μm 未満から 5 mm までの厚みの材料を切り抜くことが可能。専用の双眼実体顕微鏡と X-Y テーブルを使用することにより、目的の箇所を視野の中央に、精密に位置合わせすることができる。セラミックスや半導体物質のウェハーから TEM 用ディスクを精密に打ち抜くことができる。



ダイヤモンドワイヤーソー **DWS3242** は試料の断面観察やイオンミリングの前処理として用いられる装置。試料の精密な位置合わせができ、切断部位を確認することが可能。つなぎ目のないワイヤーを使用し、切断時の熱を水の使用なしで放出し、切断層もたまりにくいので、多層膜試料、硬さの異なる試料などの複合材料でも割れやクラックなく切断できる。



デジタルマイクロスコープ **DVM5000** は高解像モニターが搭載され、高画質ライブ表示で観察ができる装置である。最適な観察倍率に可変できるズーム機構で、従来の顕微鏡では難しかった、大きな対象物の非破壊検査、表面観察も容易に行える。ライカ伝統と実績の高い光学機能に、多機能な計測・解析モジュールを標準搭載したオールインワンシステムにより、2D 解析はもちろん、高度な 3D 解析も可能である。



## 2. 走査型プローブ顕微鏡システム (SPM) 【機器分析室 6】

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装置である。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 などの測定が可能である。

高精度大型プローブ顕微鏡ユニット **AFM5400L** は 8 インチ(20.32 cm)  $\phi$   $\times$  22 mm (厚さ) 程度の大きさの試料まで対応可能である。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。データ処理部は高速フーリエ変換 (FFT) を始めとする各種のフィルターおよび画像解析プログラムを有し、視覚に訴える 3 次元画像を作成することができる。



環境制御型ユニット **AFM5300E** は 20 mm  $\phi$   $\times$  10 mm (厚さ) までの大きさの試料に対応可能で、温度可変 (-120 ~ 300°C) および真空下で測定可能な設備を備えている。光学顕微鏡を備え、装置の調整、試料の位置合わせが容易である。電気化学 AFM・STM、真空中および温度制御分析には AFM5300E を用いる。データ処理部は FFT を始めとする各種のフィルターおよび画像解析プログラムを有し、視覚に訴える 3 次元画像を作成することができる。



## 3. X 線光電子分光分析装置 (XPS, ESCA) 【機器分析室 7】

X 線光電子分光分析 (XPS) は物質表面の元素組成や化学結合状態の分析として最も広く使用されている。超高真空中で、励起源として  $AlK\alpha$ 、 $MgK\alpha$  などの軟 X 線を試料に照射し、極表面にある元素 (Li ~ U) のイオン化に伴い放出される光電子を補足して、エネルギー・アナライザーで測定する。

**Quantera-SXM-GS** は固体極表面の数原子層での元素組成や化学結合状態の分析が可能である。分析できる試料表面からの深さは 0.5 ~ 5 nm ほどで、走査電子顕微鏡のエネルギー分散型 X 線分析装置 (SEM-EDX) などと比べて、物質の極表面の分析に適している。元素由来の光電子スペクトルで示される電子の原子核に対する結合エネルギーと放出された光電子の強度から、元素の同定、定量分析ができるほか、光電子ピークの微妙な化学シフトから、目的とする原子の化学結合状態も求めることができる。



#### 4. 高分解能質量分析システム【機器分析室1】

質量分析 (Mass Spectrometry) では、目的に応じたイオン化法により試料分子をイオン化させ、生じた分子イオンやフラグメントイオンは、分析部の様々な仕組みにより質量が決定される。分析部としては、二重収束型 (Double-focusing)、四重極型 (Quadrupole, Q)、飛行時間型 (Time-of-Flight, TOF) などがある。5 種類の装置が設置されており、化合物の種類や測定のための目的別に機種を選択することができる。

機種名	通称	仕様	イオン化法	検出法	測定可能範囲	分解能
JMS-700 MStation	JMS-700	MS GC/MS (LC/MS)	EI/CI FAB ESI	二重収束	1 ~ 2,400	60,000
JMS-AMSUN200/GI	K9	GC/MS	EI/CI	四重極	1 ~ 1,000	> 2,000
JMS-GCmate II	GCmate II	GC/MS	EI/CI FAB	二重収束	1 ~ 1,000	5,000、3,000 1,000、500
JMS-T100LP	AccuTOF	MS LC/MS	ESI DART	TOF	1 ~ 1,200	6,000
AXIMA-Resonance	AXIMA	MS MS/MS	MALDI	TOF	100 ~ 12,000 100 ~ 5,000	> 8,000

<p><b>JMS-700 MStation</b> は全てコンピュータ制御されており、イオン源などの各種パラメータのオートチューニング機能がある。試料は電子イオン化 (electron ionization, EI) 法、化学イオン化 (chemical ionization, CI) 法等で試料がイオン化される。検出器は磁場セクターと電場セクターを配置した二重収束型である。高加速イオン源と高電圧印加コンバージョンダイノード型イオン検出器により、正負イオンの高感度測定が可能で、高質量領域においても正確に質量を決定できる。</p>	
<p><b>JMS-GCmate II</b> は分析部に二重収束光学系をもつ、全自動制御のルーティン分析を対象とした卓上型の GC/MS 装置である。定量分析・定性分析のみならず、精密質量測定を行える性能を備えている。測定質量範囲は、加速電圧 2.5 kV で 1~1,000 ダルトン、1.25 kV で 1~2,000 ダルトンで、分解能は 4 段切り替えである。イオン源は EI, CI, FAB である。</p>	
<p><b>JMS-AMSUN200/GI (K9)</b> はガスクロマトグラフ (GC) が試料導入部として直結された、四重極型の卓上 GC/MS 装置である。四重極型の分析部は 4 本の電極ロッドからなり、直流電圧と交流電圧をかけることにより、特定の m/z 値のイオンだけを通過させる電場を形成する。測定可能な質量範囲は交流電圧で決まるので、直流電圧と交流電圧の比を一定に保ち、交流電圧を直線的に変化させることにより、特定のイオンを通過させ分離する。</p>	

<p><b>JMS-T100LP (AccuTOF LC-plus)</b> では、ESI 法により高分子をフラグメント化することなくイオン化し分析できる。一方、DART 法を用いると、低極性から高極性までの幅広い試料を前処理することなしに分析が可能である。DART によるイオン化は励起状態のヘリウムが大気ガスおよび試料と相互作用することに基づいており、通常の分析機器では扱うことのできない、不定形の試料や汚れた試料もそのまま分析できることが特徴である。</p>	
<p><b>AXIMA-Resonance</b> での MALDI 法は代表的なソフトイオン化法で、生体高分子（ペプチドや糖質）の質量分析ができる。マトリックス試料は、波長 337 nm の窒素レーザー光により、その最表面（～100 nm）が数 nsec で急速加熱され、気化される。四重極イオントラップ（QIT）を使用しており、イオン化時での初期エネルギーのばらつきによる精度の低下を防いでいる。また、QIT により試料の連続的な開裂が可能となり、糖質などの構造解析に必要な多段階 MS スペクトルが得られる。</p>	
<p>Agilent 1100 series の <b>MS-52011LC</b> は、検出器として、紫外可視分光検出器（190～600 nm）、蛍光検出器（280～900 nm）、示差屈折率検出器（屈折率 1.00～1.75、室温+5～55℃ の範囲で一定に設定可）を備えており、ほとんどの有機化合物は高感度で検出できる。また、AccuTOF に接続し LC/MS として、質量分析のための目的物質の分離が可能である。</p>	
<p>AXIMA-Resonance とペアで使用するため、<b>nanoLC</b> 自体は検出器を持たない。AXIMA-nanoLC の分析対象となるタンパク質やペプチド検体は、極めて微量なことが多く、MS での感度向上のため、微量流量が精密に制御されたハイエンド HPLC である。流量範囲は 0～5,000 nL/min（1 nL step）で、高圧グラジエントモード（ステップ、リニア）は多段で設定することができる。</p>	

**5. フーリエ変換核磁気共鳴装置（FT-NMR）【機器分析室 2】**

核磁気共鳴（nuclear magnetic resonance, 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、超電導磁石による高磁場が実現され、フーリエ変換法およびコンピュータなどの進歩により、種々の分子を容易にかつ高精度に分析することが可能になった。柳戸地区には 3 台の FT-NMR が設置されている。いずれの機種もオートチューンユニットをデフォルトとして設定しており、核種の切替え、並びに、温度や溶媒の違いにより必要となるプローブのチューニングやマッチングの操作がコンピュータにより自動的に実行される。また、ECA500 はオートチュンプローブだけではなくインバースプローブと固体プローブを装備しているため、固体サンプルの測定が可能である。

**JNM-ECA500** では、通常測定 ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , DEPT, COSY) のみならず、パルス磁場勾配法 (Pulsed Field Gradient, PFG) を用いて、効率的な 2 次元 NMR 測定、並びに、HMBC、HMQC、TOCSY、DOSY を含む様々な測定手法が実施できる。本装置はインバースプローブを装備しており、 $^1\text{H}$  に特化した感度の高い測定も可能である。さらに、固体 NMR 測定ユニット NM-93030CPM が装備でき、固体化学、生体高分子分野にも応用可能である。超伝導マグネット基準磁場は 11.74 T である。



**JNM-ECA600** では、オートチューンユニットが設定されており、各種の切り替え、並びに、温度や溶媒の差異によるプローブのチューニングやマッチングの操作が PC により自動的に実行される。通常測定 ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , DEPT, COSY) のみならず、パルス磁場勾配法 (Pulsed Field Gradient, PFG) を用いて、効率的な 2 次元 NMR 測定、並びに、HMBC、HMQC、TOCSY、DOSY を含む様々な測定手法を実施することができる。柳戸地区では最高の機種であり、高い分解能を有している。超伝導マグネット基準磁場は 14.09 T である。



**JNM-ECX400P** では、通常測定 ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , DEPT, COSY) のみならず、パルス磁場勾配法 (Pulsed Field Gradient, PFG) を用いて、効率的な 2 次元 NMR 測定、並びに、HMBC、HMQC、TOCSY、DOSY を含む様々な測定手法を実施することができる。超伝導マグネットの基準磁場や磁場の調整精度は異なるが、ECA-600 と同様に、様々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は 9.39 T である。



## 6. 電子スピン共鳴装置 (ESR) 【機器分析室 7】

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。

**JES-FA100** は、フルコンピュータコントロール / Windows オペレーションが可能で、これまでは、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していたが、本装置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" ボタン一つで完了できる。オペレーション画面はスペクトル取りこみ画面とデータ処理画面の 2 つで構成されている。ESR 測定条件のほか、連続測定 - 自動保存、測定温度設定、その他の条件を各ウィンドウから設定できる。



## 7. 誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP-AES) 【機器分析室 7】

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 (Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry, ICP-AES) は、このような目的に対して有用であり、多元素 (殆どの金属元素、並びに、ホウ素、炭素、ケイ素、リン、硫黄などの幾つかの非金属元素を含めた 70 以上の元素) を同時に極微量から高濃度までの広い濃度範囲に渡って、定性的かつ定量的に分析することができる。ICP とは、Ar などの希ガスに高電圧をかけてプラズマ化し、高周波数の変動磁場によりプラズマ内部に過電流を生じさせて得られる高温プラズマのことである。

**ULTIMA2** は Ar の高周波誘導結合プラズマを励起源としており、無機物や有機物中の 75 元素を同時に測定できる超高感度元素分析装置である。自己吸収が殆どなく、ダイナミックレンジは  $10^6$  と広いので、試料中の主成分から極微量成分まで分析することが可能である。試料も少なくすみ、1 分間当たり 1 ml の注入量にて 2 分程度で、元素の種類と各々の含有量を分析できる。本装置には、超純水製造装置 (Advantec RFD250NB) とマイクロ波分析前処理装置 (MARS6) が付属している。



**MARS6** はマイクロ波を利用し、密閉容器内で固体試料を酸分解したり、高温・高圧下で有機合成したりするための機器である。本装置には非接触 in-situ 温度センサーが搭載されており、ワイヤレス iWave テクノロジーを用いることで、容器ではなく、試料溶液の温度を直接計測することができる。正確な計測により、酸分解プロセスや有機合成反応を精密に制御することが可能である。



## 8. 波長分散型蛍光 X 線分析装置 (XRF) 【機器分析室 7】

試料に X 線を照射すると、その物質を構成する元素の内殻の電子は一定以上のエネルギーをもつ X 線により励起され、軌道に空孔が生じる。蛍光 X 線 (X-ray Fluorescence, XRF) とは、その軌道へ外殻の電子が遷移する際に放出される特性 X 線のことをいう。その波長は元素特有の内殻と外殻のエネルギー差に対応している。波長分散型 XRF 装置では、複数の分光結晶を切り替えられる検出器を用いて、特定波長の蛍光を分析する。通常、測定可能元素は B から U であり、10 eV 程度のエネルギー分解能を有する。

**S8 TIGER** (左) は、粉末、薄膜、機能材料などに X 線を照射して、物質から放出される蛍光 X 線を測定し、含まれる元素について定性・定量を行う装置である。軽元素から重元素まで、固体・液体・粉体の状態で、ppb レベルまで測定が可能である。ゴニオメータの角度再現性 ( $\pm 0.0001^\circ$ ) が良く、かつ高速であり (スキャンスピード 1,2000°/min)、優れた分析精度を有する。検量線がない未知試料の分析には、ファンダメンタルパラメーターソフトウェアによる最速 2 分のデジタルスキャンスクリーニングができる。周辺機としてビード作製装置 (右上) と粉砕機 (右下) が設置されている。



### 9. 有機微量元素分析システム (OEA) 【機器分析室 3】

有機物は完全に燃焼分解して還元銅を通過すると、 $H_2O$ 、 $CO_2$ 、 $N_2$  ガスとなる。有機微量元素分析装置 (Organic Element Analyzer, OEA) は、完全燃焼により生成した  $H_2O$ 、 $CO_2$ 、 $N_2$  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 量を測定する装置である。その分析結果から化合物の純度や組成などを求め、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。

本システムは **CHN Analyzer MICRO CORDER JM-10**、硫黄分析ユニット **JMSU10** およびオートサンプラー **JMA102** からなる。JM-10 は固体から液体まで、幅広い分野で使用可能な装置で、完全燃焼により生成した  $H_2O$ 、 $CO_2$ 、 $N_2$  ガスを、それぞれ独立した熱伝導度検出器で定量して、試料の構成元素 C、H、N の比率を決定することができる。硫黄は専用の JMSU10 の燃焼管と還元管を用いて測定する。JMA102 により 20 検体の連続分析が可能である。



### 10. 超高速現象解析システム 【セミナー室】

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、さらにはマイ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・ビデオシステムと高速度赤外線カメラの2つのシステムから構成されている。当分野には、超高速撮影装置 **HyperVision HPV-2A**、汎用高速度撮影装置 **MEMECAM GX-8**、高速度赤外線カメラ **SC7500TEC** などがあり、必要に応じて、1日単位で撮影機器と三脚を貸し出している。

高速度撮影カメラ・ビデオシステム **HyperVision HPV-2A** は最大撮影速度 100 万コマ/秒の時間分解能を持ち、最大 100 枚の画像を記録することができる。解像度は  $312 \times 260$  の 8.1 万画素。モノクロ 10 bit。撮像データは USB を通して、BMP、AVI、JPEG、TIFF format で出力できる。任意のフレームにトリガー信号を入れることができ、超高速の現象の撮像に適している。



**MEMECAM GX-8** は、 $1280 \times 1024$  の解像度で 2916 コマ/秒の撮影が可能。 $1024 \times 768$  の解像度で 4628 コマ/秒、最大で 60 万コマ/秒まで撮影可能 (16×4 ピクセル)。モノクロで感度は ISO20000。フルフレームでの最大撮像コマ数は約 5000 枚。F マウントおよび C マウントのレンズが装着可能。トリガーモードを適切に設定することで、ビデオカメラ感覚で簡単に高速現象を捉えることができる。PC なしでのリモコン操作も可能で、外部トリガーと連動させて、超高速現象の撮影もできる。



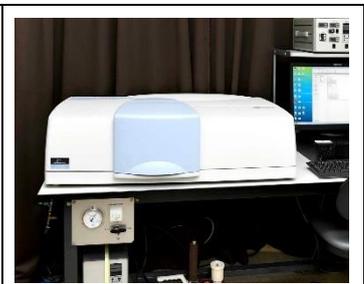
<p><b>FLIR SC7500TEC</b> は 1.5 <math>\mu\text{m}</math> ~ 5.1 <math>\mu\text{m}</math> の中赤外域を検出する InSb 素子を搭載した超速度赤外線カメラ。3.5 <math>\mu\text{m}</math> ~ 5.0 <math>\mu\text{m}</math> を透過する赤外線レンズを標準装備。320×256 の解像度で 380 コマ/秒の撮影が可能。最大撮像速度は 20000 コマ/秒 (64×4 ピクセル)。外部トリガーと連動させて、高速度現象を中赤外波長で捉えることができる。ふく射率が既知であれば、物体表面の温度分布の計測が可能。</p>	
<p>サーマルビジョン <b>LAIRD 3ASH</b> は 1280×1024 の解像度で 2916 コマ/秒の撮影が可能。1024×768 の解像度で 4628 コマ/秒、最大で 60 万コマ/秒まで撮影可能 (16×4 ピクセル)。モノクロで感度は ISO20000。フルフレームでの最大撮像コマ数は約 5000 枚である。トリガーモードを適切に設定すれば、ビデオカメラ感覚で簡単に高速現象を捉えることができる。PC なしでのリモコン操作も可能で、外部トリガーと連動させて、超高速現象の撮影もできる。</p>	
<p>パルスジェネレータ <b>DG-535</b> は 4 チャンネル遅延出力、2 系統パルス出力を備えた遅延パルス発生器である。時間分解能 5 ps、トリガー出力のジッターは 50 ps 以下。複数の測定機器および実験装置の同期を必要とする際に有用である。</p>	

## 11. 分光光度計 (紫外可視・赤外)・旋光計【機器分析室 3】

### I) 紫外可視分光光度計 (UV-Vis)

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。

**Lambda950** は光学系全体を窒素パージすることにより、紫外側は 175 nm の波長範囲まで測定できる。エネルギーを最適化した光学系は、紫外可視近赤外の全領域で、優れた SN 比 (500 nm で 0.00005 Abs 以下) を有する。UV WinLab ソフトウェアにより、スキャン、時間、多波長、濃度測定が簡単に操作でき、通常の吸収スペクトルに加え、拡散反射や正反射のスペクトルの測定もできる。



### II) フーリエ変換型赤外分光光度計 (FT-IR)

赤外分光法 (Infrared spectroscopy, IR) では、物質による赤外線 (約 5,000~300  $\text{cm}^{-1}$ ) の吸収はその分子の振動構造に依存しており、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ので、赤外スペクトルから分子構造を解析することができる。フーリエ変換型 IR (FT-IR) では、赤外光をビームスプリッタにより 2 つの光路に分け、固定鏡と移動鏡で反射された光の光路差により干渉波ができる。試料を透過した干渉波から、検出器でフーリエ変換により波数成分に分離された IR スペクトルが得られる。

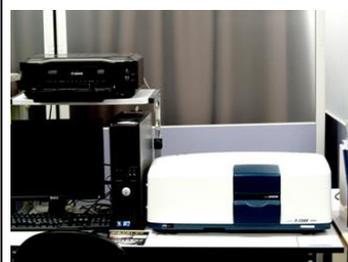
<p><b>Spectrum100</b> はマイケルソン型干渉計を備えた高分解能、高波数精度、高感度のフーリエ変換型赤外分光光度計である。スペクトルの積算測定や高速測定が可能で、スペクトルの数学的な処理（加減乗除、微分積分など）が容易に行える。また、HATR（水平型内部多重反射測定装置）の使用により、従来の赤外分光光度計では測定が難しいとされた水溶液、ペースト等についてもスペクトルを得ることができる。</p>	
<p><b>顕微 IR 460Plus</b> は、微小、微量サンプルだけでなく、従来、マクロ分析されていた試料も顕微鏡を使用して容易に計測でき、応用範囲が広い。例えば、数十 <math>\mu\text{m}</math> 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り、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）ユニットを備えており、微小反応場におけるリアルタイムでの計測が可能である。</p>	
<p><b>ReactIR 4000</b> は棒状のプロープ（<math>\square 6\text{ mm}</math>）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る。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できる。例えば、化学反応中にもみ存在する微量の反応中間体の同定が可能で、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。</p>	
<p><b>FT/IR-4700</b> は SN 比の高い、コンパクトなフーリエ変換型分光光度計で、ルーティンの分析に適している。マルチチャンネル赤外顕微鏡に対応しており、ラピッドスキャン測定が可能である。測定波数範囲は <math>7800\sim 350\text{ cm}^{-1}</math> で、SN 比は 25000:1 である。ビームスプリッタには KBr に蒸着された Ge が用いられている。高輝度セラミックを光源とし、オートアライメント機構を有する密閉型の <math>45^\circ</math> 入射マイケルソン干渉計が備えられている。</p>	

### III) 旋光計 (Polarimeter)

旋光 (optical rotation) とは、直線偏光が糖などの光学活性を有する物質中を通過した際に回転する現象である。一般的に、有機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。デキストロース (dextrose : 右旋糖、ブドウ糖) の名称は直線偏光を右 (dexter) 側に、レブロース (levulose : 左旋糖、フルクトース) は左 (levo) 側

に回転させる現象から命名された。純物質の溶液の場合、色と経路長が一定で比旋光度が分かれば、観測された旋光度から濃度を求めることができる。例えば、不斉合成により得られた生成物の光学純度を決定することができる。

**P-2300** は、ナトリウム-水銀ランプのデュアル光源と、二つの複屈折プリズムで構成された側面にエスケープ窓の無いグランティラー偏光子を有する旋光計で、輝線を用いた高精度な測定が可能である。光源としては汎用的にハロゲンランプが使用でき、光源として同時に2種類まで本体に搭載できる。測定波長は 589, 578, 546, 436, 365 nm (オプション波長対応) で、測定方式として、対称角振動方式光学零位法を用いている。



## 12. 円二色性分散計 (CD spectrometer) 【機器分析室 3】

有機分子が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、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 (Circular Dichroism, CD) という。一般的に、有機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。生体では光学異性体対の一方のみが存在しており、構成される高分子が立体的にうまく折り畳まれた状態 (高次構造) で、その独自の機能は発現するようになる。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す。

**J-820P** は光学活性な物質の円偏光を測定する装置であり、タンパク質の2次構造含量など、光学活性な物質を含む生体高分子の構造解析に用いられる。生体分子の高次構造の解析では、対掌体のうちのいずれが存在するかを決定することは重要である。CD スペクトルは生体高分子の絶対配置に固有のパターンを示すので、得られた CD スペクトルを高次構造が既知のスペクトルと比較検討することにより、生体から得られた未知物質の絶対配置の決定が可能となる。



## 13. フォトルミネッセンス分析システム 【機器分析室 3】

フォトルミネッセンス (Photoluminescence, PL) 分析では、物質に電磁波を照射し、励起された電子が基底状態に戻る際に放出する蛍光 (fluorescence) やりん光 (phosphorescence) を測定して、発光スペクトルを解析する。発光スペクトルは物質中の不純物や結晶中の欠陥により影響を受けるので、これらの情報が得られる。例えば、半導体材料における不純物種や結晶性、混晶組成比などの分析に用いられる。機種により、蛍光材料や発光デバイスの評価ができる

<p><b>Quantaurs-Tau</b> は、サブナノ秒～ミリ秒の蛍光寿命を測定する装置である。簡単な操作にて高精度な蛍光寿命・PL スペクトルを短時間で計測できる。蛍光寿命の応用例は多岐に渡り、有機金属錯体の分子内・分子間電子移動やエネルギー移動反応、有機 EL 素子開発に必要な材料の蛍光やりん光寿命計測、蛍光蛋白質の FRET (エネルギー移動)、LED 用の化合物半導体の良否判定などがある。同じ波長でも蛍光寿命の異なる物質が複数存在する場合、存在比率より多くの情報が得られる。</p>	
<p><b>Quantaurs-QY</b> は、フォトルミネッセンス法により、発光量子収率の絶対値を瞬時に測定する装置である。計測ソフトウェアに数項目を指示するだけで、発光量子収率や励起波長依存性、PL 励起スペクトルなどを短時間で計測できる。1 分ほどで解析結果を導き出すことも可能で、開発から応用研究までの様々な分野で用いられている。溶液、粉末、固体、薄膜に対応し、溶液試料を液体窒素温度に冷却することもできる。</p>	
<p><b>PF-8600</b> は光を試料に照射しエネルギーを吸収し、発光するフォトルミネッセンス (蛍光・燐光) を測定する蛍光分光光度計である。また、検出感度を自動的に調整するオートゲイン、オート SCS 機能、自動高次光カットフィルターを装備し、従来の燐光寿命測定と燐光スペクトル測定に加え、燐光による固定波長測定、定量測定、時間変化測定を行うことができる。溶液、粉末、固体、薄膜に対応が可能で、溶液試料を液体窒素温度に冷却することもできる。</p>	

#### 14. テラヘルツイメージングシステム【機器分析室 8】

テラヘルツ (THz) 領域には、軽い分子の回転運動や分子振動の低周波数成分、水素結合のような分子間振動、分子内の内部回転運動の周波数などがある。近年、フェムト秒レーザーの普及にともない、THz 時間領域分光法を用いた解析が急速に発展し、分子の構造や運動状態についての多くの情報が得られるようになった。

<p><b>THz-TDS</b> で発生・検出する電磁波の周波数帯域は THz である。テラヘルツ光は遠赤外光とも呼ばれ、その波長は電波と赤外線との間にあり、双方の特徴を持ち合わせている。分光学的には水素結合やファンデルワールス力に支配される弱い相互作用の振動モードが含まれる。光学系の配置と制御ソフトウェアにより、空間分解しない 2 次元走査/3 次元走査と透過/反射の選択ができる。レーザーのアライメントモジュールが用意されており、精密な調整 (&lt; 10 <math>\mu\text{m}</math>) ができる。</p>	
<p><b>BS-60YSAISIN</b> 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 780 nm、1,560 nm の 2 波長同時出力ができる。パルス状レーザーは、ともに、パルス幅 &lt; 100 fs、平均出力 &gt; 20 mW、繰り返し周波数 <math>50 \pm 2</math> MHz である。ビームは縦偏光で、ビーム径はそれぞれ <math>2.5 \pm 0.5</math> mm (780 nm)、<math>4.0 \pm 1.0</math> mm (1,560 nm) である。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。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る。</p>	

### 15. レーザーラマン分光システム (LRS) 【機器分析室 3】

レーザーラマン分光法 (Laser Raman Spectroscopy, LRS) は最も汎用性のある分光分析法の一つとして利用されている。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で、固体、液体、気体などを問わずに非破壊分析が可能で、さらに、*in-situ* 分析ができるなどの特長を有する。それ故、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。最近では、タンパク質などの生体高分子の機能発現メカニズムに関する研究に威力を発揮している。

NRS-1000 の励起レーザー波長は 532 nm で、安定的に使用できるように装置は空冷されている。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する高感度冷却型 CCD 検出器が搭載されている。532 nm 励起でラマンシフト値は 100 ~ 8,000  $\text{cm}^{-1}$  の範囲で測定可能である。真空、高圧などの条件を必要とせず、マイクロ分析からマクロ分析まで対応でき、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。

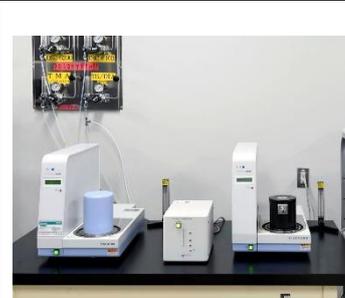


### 16. 熱分析システム (EXSTAR-6000 Series, NEXTA Series) 【機器分析室 3】

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。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) の解明という基礎研究から、新規開発材料の熱特性の評価、生産部門での品質管理などの応用研究まで幅広く利用されている。測定対象としては、有機物か無機物であるかを問わず、低分子化合物から高分子材料まで、あらゆる分野の化合物・材料をカバーしている。

当分野には熱分析システムとして、エスアイアイ・ナノテクノロジー EXSTAR-6000 Series の示差走査熱量計 (differential scanning calorimetry, DSC)、熱重量・示差熱同時測定装置 (thermo-gravimetry/differential thermo-analysis, TG/DTA)、熱機械分析装置 (thermomechanical analyzer, TMA)、並びに、日立ハイテク NEXTA Series の熱重量・示差走査熱量同時測定装置 (Simultaneous Thermogravimetric Analyzer, STA) が設置されている。

示差走査熱量計 (DSC) は、試料の状態変化による吸熱反応や発熱反応を測定する装置である。DSC6100 (左、温度範囲: -150 ~ 500°C) は生命科学におけるタンパク質溶液などの高感度測定用である。冷却は液体窒素溜めクーリングカンを使用する。試料の吸熱・発熱に伴う熱流の変化を検知し、熱容量、反応温度などが測定できる。DSC6200 (右、温度範囲: -150 ~ 725°C) は固体以外に液体も測定可能で、試料と基準物質に一定の熱を加えて両者の温度差を捉え、試料の状態変化や結晶化などが分析できる。



熱機械分析装置（TMA）は、プログラムに従って試料の温度を変化させ、その過程で、試料に一定量の非振動的荷重を加えながら、温度に対する寸法変化を測定する装置である。**TMA/SS6100** と **TMA/SS6300** では、炉体とプローブは異なるが、共通の測定ユニットを使用する。測定範囲は室温から 1500°Cまで、目的により、非振動的荷重を加えるために膨張・圧縮、針入、引張りプローブを使用する。温度変化に対して、試料の熱膨張や軟化等の変形が起こると、それに伴う変位量がプローブの位置変化量として計測される。



熱重量・示差走査熱量同時測定装置（TG/DSC）は、試料の加熱に伴う重量変化を検出し、基準物質との温度差を温度関数として吸熱・発熱を測定する装置である。**NEXTA STA300** はベースライン性能を向上させるために、新しく設計した天秤安定技術を搭載している。安定性に優れかつ高感度なデジタル水平差動方式を採用しており、測定範囲は室温から 1500°C まで、TG ベースライン性能は 1,000°C等温保持時 10 μg 以下である。熱安定性や熱分解挙動を評価することができる。



### 17. 粒子解析システム【機器分析室3】

当分野には、粒子の形状や特性を解析するための装置として、マルバーンのフロー式粒子解析装置 FPIA-3000 と粒子径・ゼータ電位・分子量測定装置 Zetasizer Nano ZS が設置してある。

**FPIA-3000** は粒子画像から粒子形状や径に関する情報を出す装置である。大きさと形の情報を二次元で解析することができる。また、個々の粒子の情報を計測するのみならず、多量の粒子を一度に測定することが可能で、統計的信頼性を確保できる。測定範囲は 0.5 μm ~ 160 μm で、レンズ交換により 0.25 μm ~ 300 μm の範囲の粒子を測定でき、暗視野コンデンサーを使用することで輪郭が不明確な画像へも対応できる。1回で最大約 36 万個の粒子を約 2 分で計測し、連続測定も可能である。



**Zetasizer Nano ZS** はレーザー散乱光を用いて粒子径を測定する、非接触後方散乱（non-invasive backscatter, NIBS）光学系を利用した高性能な 2 角度検出系の分析装置である。1 台でナノサイズ粒子の粒子径、分子量、拡散係数、ゼータ電位、粘弾性などが測定可能である。例えば、ゼータ電位により、コロイド粒子の分散・凝集性や相互作用など、界面の性質を評価することができる。各測定を組み合わせることにより、粒子の構造や分子レベルでの修飾について解析することも可能である。



### 18. 粘弾性測定システム【機器分析室 3】

当分野には、粘弾性を測定するためのレオメーター（Rheometrics）AR-G2 KG と動的粘弾性測定装置（Dynamic viscoelasticity Measuring Apparatus, DMA）Q800 KG が設置されており、多種多様な粘弾性測定に対応できる。

<p>レオメーターは応力を制御して、主に液体サンプルの粘弾性特性を測定する装置である。<b>AR-G2 KG</b> は、超低ナノトルクコントロールを可能にする、磁気浮上方式ベアリングテクノロジーを世界で初めて採用したレオメーターである。ドラッグカップモーター、スマートスワップジオメトリ、イーサネットコミュニケーションなどを有する。幅広いトルク範囲、優れた歪分解能、広範囲な周波数などの特徴を持ち、固体、低粘度溶液、熔融ポリマー、反応物質などに適用でき、その応用範囲は広い。</p>	 A photograph of the Rheometer AR-G2 KG, showing the main unit, a computer monitor displaying software, and a keyboard.
<p><b>DMA Q800 KG</b> は非接触式で、応力を正確にコントロールするリニアドライブテクノロジーや低摩擦であるエアベアリング等の最先端技術を搭載している。材料の弾性と粘性の両方の性質は、2つの歪は感度と分解能の高いオプティカルエンコーダテクノロジーを使って測定する。正弦波（入力と出力）間の位相差で、正弦波の歪（応力）と正弦波の応力（歪）を課して調べることが可能である。本装置は一段と高い性能を有し、特に複合材料のような固い材料に最適である。</p>	 A photograph of the DMA Q800 KG, showing the main unit, a computer monitor displaying software, and a keyboard.

### 19. 物質微細構造解析システム【機器分析室 7】

当分野には、物質の微細構造を詳細に解析する X 線マイクロ CT スキャンと X 線回折装置が設置されている。X 線マイクロ CT スキャン SKYSCAN 1172-GU は、工業材料・食品・生体試料・有機材料・軽金属等のサンプルの三次元内部構造を非破壊・高分解能で観察できる。一方、X 線回折装置 SmartLab は試料に応じてアプリケーションを変え、薄膜評価、液体分散ナノ粒子分析、結晶化度評価などができる。

<p><b>SKYSCAN 1172-GU</b> は試料の三次元内部構造を非破壊・高分解能にて観察することが可能であり、撮像の拡大プロセスではサンプルステージと X 線カメラが同時に移動する最新の設計アーキテクチャが採用されたシステムである。従来の X 線 CT と比較して、数倍の速さでスキャンを実行でき、最高空間分解能は 1 <math>\mu\text{m}</math> 以下である。データの再構成は、標準装備の NRecon ソフトウェアか、高速再構成ソフトウェアの Instarecon により短時間で行うことができる。</p>	 A photograph of the SKYSCAN 1172-GU X-ray micro-CT scanner, showing the main unit on a green table and a computer monitor.
---	--

**SmartLab** は発散ビーム・平行ビーム・集光ビームの切り替えが容易であり、接触型コネクタ方式採用により、測定目的に応じてユニットを交換するだけで、サンプル情報に基づき光学素子や測定条件が設定され、計測までの一連のプロセスがダイアログボックスにより提示される。例えば、対応薄膜評価アプリケーションでは、組成分析、方位・配向分析、結晶性評価、格子緩和評価、格子歪・残留応力評価、膜厚分析、界面ラフネス分析、密度分析、面内均一性評価などが、種粉末アプリケーションでは定性分析、定量分析、結晶化度評価、結晶子サイズ/格子歪評価、格子定数の精密化、Rietveld 解析などが行える。



## 【医学地区】

### m1. 磁気共鳴分光装置 (NMR)

外部静磁場に置かれた原子核が固有の周波数の電磁波と相互作用する現象（核磁気共鳴）を用い物質を分析する装置。溶液状態で測定が出来、原子レベルの分解能を持つ。医学地区には 2 台の NMR が設置されている。

**AVANCE III 800** は主にタンパク質をはじめとする生体高分子の立体構造解析・運動性の解析、相互作用部位の同定等に使用可能である。クライオプローブによる測定感度の飛躍的な向上により、測定にかかる時間を飛躍的に短縮され、16 倍のサンプルスループットを実現している。磁場強度は 18.8 T（水素の共鳴周波数 800 MHz）で、 $^1\text{H}$ 、 $^{13}\text{C}$ 、 $^{15}\text{N}$ 、 $^2\text{H}$  核を照射し、 $^1\text{H}$  で高感度の測定を行う多重共鳴測定が可能である。



**AVANCE III 600** は主にタンパク質をはじめとする生体高分子の立体構造解析・運動性の解析、相互作用部位の同定等に使用可能である。クライオプローブによる測定感度の飛躍的に向上している。磁場強度は 14.0 T（水素の共鳴周波数 600 MHz）で、 $^1\text{H}$ 、 $^{13}\text{C}$ 、 $^{15}\text{N}$ 、 $^{31}\text{P}$ 、 $^2\text{H}$  核を照射し、 $^1\text{H}$  で高感度の測定を行う多重共鳴測定が可能である。



### m2. X 線回折 (XRD)

原子が規則的に並ぶ結晶に X 線を入射させると、散乱された X 線の光路差が波長の整数倍のとき、電磁波の位相が一致して振幅が大きくなり、強い X 線が特定の方向で観察できる。これを X 線回折 (X-ray diffraction, XRD) という。XRD は X 線が結晶格子で回折する現象のことであり、物質はそれぞれに特有な規則性を持つ結晶をつくることから、X 線回折では物質の結晶構造や化合物の種類を分析することができる。

**FR-E SuperBright** は物質の結晶構造や化合物の種類を分析する装置であり、回転対陰極式 Cu K $\alpha$  線光源（波長 1.54 Å）を有し、イメージングプレートによるデジタルデータ取得が可能である。高輝度光源と高感度検出器の組み合わせにより、実験室内機でありながら ~0.5 mm 角サイズのタンパク質結晶に対して 1.8 Å 程度以上の高分解能スポットを取得できる。冷却室素ガス噴き付け機構により、データ取得中の試料冷却が可能である。タンパク質結晶に最適化されたデータ半自動取得ソフトを搭載している。



### m3. 電子スピン共鳴装置 (ESR)

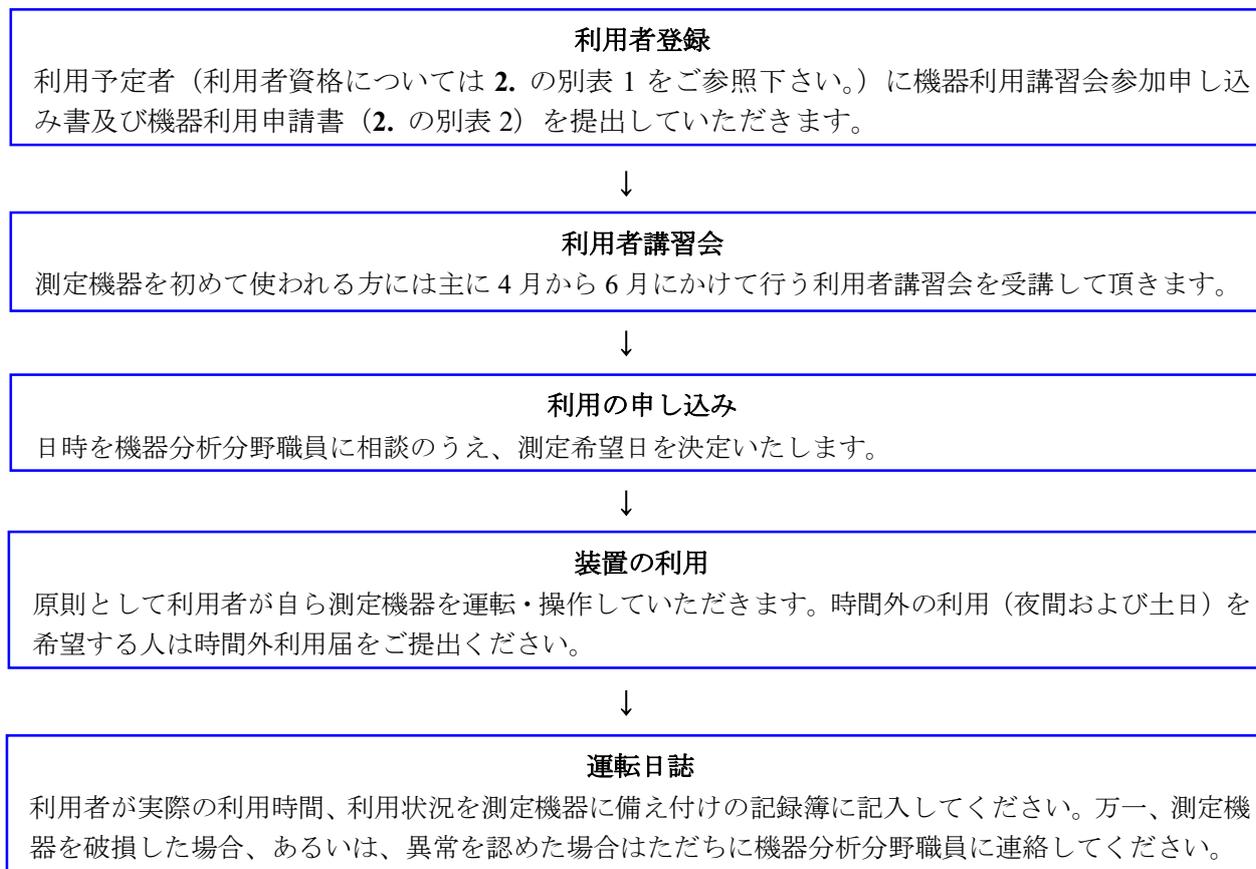
磁場の影響下に置かれた試料中の不対電子は、ある特定のエネルギーを持つ（周波数の）マイクロ波を吸収し、高いエネルギー準位へと遷移する。この現象を利用することで不対電子の検出を行うのが電子スピン共鳴である。ESR は選択的にフリーラジカルを測定できる唯一の手段である。

**EMXmicro** は試料の形状（液体、気体、固体）に影響されず、非破壊的に、遷移金属イオンもしくは有機化合物中のフリーラジカルを検出することができる



### 3 利用の手引き

#### 1. 機器分析分野利用の手順



- ◇ 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。
- ◇ 各機器の使用後、機器の状態について気が付いたことがありましたら、機器ノートに記載してください。

#### ◇ 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（2020）をご参照ください。
- 機器分析分野の機器の細かい測定ノウハウ・使用手順等 → 機器分析分野専任教員、職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、職員あるいは各部局の運営委員にご連絡下さい。

## 2. 計測機器の利用に関する申し合わせ

機器分析分野

(趣旨)

第1条 岐阜大学高等研究院科学研究基盤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、この申し合わ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（別表2）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3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時間外利用届（別表 4）を提出しなければならない。

(利用の取消等)

第 11 条 利用者が、この申し合わせに違反し、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 この申し合わせの実施に関し、必要な事項は分野長が定める。

附 則

この申し合わせは、平成 16 年 4 月 1 日から施行する。

附 則

この申し合わせは、平成 17 年 4 月 1 日から施行する。

附 則

この申し合わせは、平成 18 年 4 月 1 日から施行する。

附 則

この申し合わせは、平成 20 年 5 月 1 日から施行する。

附 則

この申し合わせは、平成 22 年 4 月 1 日から施行する。

附 則

この申し合わせは、平成 22 年 11 月 1 日から施行する。

附 則

この申し合わせは、平成 30 年 4 月 1 日から施行する。

別表1 利用者資格

## 【柳戸地区】

計測機器名 (略称)	利用者の資格 (注 1, 2, 3, 4)		利用時間および貸出し (注 5, 6)
透過型電子顕微鏡 (TEM)	JEM-2100 (STEM 可, EDX 付)	職員 研究室に所属している学生 (資格を有する教員または 大学院生 (教育学部および 地域科学部の場合、学部生) の立ち会いのもとで 3 ヶ月 以上使用した者)	月曜日～金曜日 9:00～16:30 金曜日の 17:00 から月曜 日の 9:00 迄は原則として 利用できない。
	H-7000		
走査型電子顕微鏡 (SEM)	S-4300 (EDX 付) S-4800 (EDX 付)	職員 研究室に所属している学生 (資格を有する教員または 大学院生 (教育学部および 地域科学部の場合、学部生) の立ち会いのもとで 3 ヶ月 以上使用した者)	月曜日～金曜日 9:00～17:00
	SEM-3000N (N-SEM)	職員 研究室に所属している学生	
電子顕微鏡関連 小型機器	真空蒸着装置、ガラスナイフ作 製器、超マイクロム、 テンプレグラインダー、 イオンスリッター、カーボンコーター、 イオンリング装置、 精密イオンポリッシング装置、 超音波ディスクカッター、 ダイヤモンドワイヤー、 小型スリッターコーター、プラズマ クリーニング・カーボンコーター	職員 研究室に所属している学生	月曜日～金曜日 9:00～17:00
	ネオスミウムコーター	職員 研究室に所属している学生 (資格を有する教員または 大学院生 (教育学部および 地域科学部の場合、学部生) の立ち会いのもとで 3 ヶ月 以上使用した者)	
デジタルマイクロ スコープ	職員 研究室に所属している学部生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
走査型プローブ 顕微鏡システム (SPM)	AFM5400L AFM5300E	職員 研究室に所属している学部 生以上	月曜日～金曜日 9:00～17:00

X線光電子分析装置 (XPS)	職員 研究室に所属している学生 (資格を有する教員または大学院生 (教育学部および地域科学部の場合、学部生) の立ち会いのもとで3ヶ月以上使用した者)	月曜日～金曜日 9:00～17:00	
高分解能質量分析装置 (MS)	GCmate II JMS-700 K9 AccuTOF AXIMA	職員、 資格を有する教員が認めた 大学院の学生および学部生	
液体クロマトグラフ (HPLC)	Agilent1100 nanoLC	月曜日～金曜日 9:00～20:00	
フーリエ変換核磁気共鳴装置 (FT-NMR)	JNM-ECA500 JNM-ECX400P JNM-ECA600	職員、 研究室に所属している学部 生以上	
	JNM-ECA500 NM-93030CPM (固体)	職員、 大学院の学生	
電子スピン共鳴装置 (ESR)	職員 研究室に所属している学部生以上	月曜日～金曜日 9:00～20:00	
誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP-AES) マイクロ波分析前処理装置 (MARS6)	職員、研究室に所属している 学部生以上	月曜日～金曜日 9:00～17:00	
波長分散型蛍光X線分析装置 (XRF)			
有機微量元素分析装置 (OEA)	職員、大学院の学生 研究室に所属している学部 生は、指導教員が特に許可 した者	月曜日～金曜日 9:00～17:00	
超高速現象解析システム	超高速撮影装置 (UHC)	職員、大学院の学生および 本学職員立ち会いのもと、 研究室に所属している学部 生	月曜日～金曜日 9:00～17:00 貸出し：1日および1週間 単位で最大2週間まで延長 可 旧装置貸出し： 最長2ヶ月(4月～9月)、 最長1か月(10月～3月)
	汎用高速撮影装置 (HV)		月曜日～金曜日 9:00～17:00 貸出し：1日および1週間 単位で最大2週間まで延長 可 原則としてPG単独の貸出 しは行わない。
	パルスジェネレータ (PG)		月曜日～金曜日 9:00～17:00 貸出し：1日および1週間 単位で最大2週間まで延長 可 原則としてPG単独の貸出 しは行わない。

	赤外線カメラ (TC)		月曜日～金曜日 9:00～17:00 貸出し：1日および1週間 単位で最大2週間まで延長 可 旧装置貸出し： 最長2ヶ月(4月～9月)、 最長1か月(10月～3月)
紫外可視分光 光度計 (UV-Vis)	職員 研究室に所属している学部生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
フーリエ変換型 赤外分光光度計 (FT-IR)	透過型	職員 研究室に所属している学部 生以上	月曜日～金曜日 9:00～17:00
	顕微・反射型		
	In Situ プローブ式		
	顕微・接触型		
旋光計	職員 研究室に所属している学部生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
円二色性分散計 (CD)	職員 研究室に所属している学部生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
蛍光分光光度計	蛍光寿命測定装置 (Tau)	職員 研究室に所属している学部生 以上	月曜日～金曜日 9:00～17:00
	絶対 PL 量子収率測定 装置 (QY)		
	分光蛍光光度計 (FL)		
フェムト秒 ファイバーレーザー	職員 研究室に所属している学部生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00 貸出し：1日および1週間 単位で最大2週間まで延長 可
テラヘルツ分光 走査型顕微鏡	職員 研究室に所属している学部生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
顕微レーザーラマン 分光システム	職員 研究室に所属している学部生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
熱分析システム (DSC, TMA, TG/DTA)	職員、大学院の学生 研究室に所属している学部生は、指導教員が特に許可 した者		月曜日～金曜日 9:00～17:00
粒子・粘弾性 解析システム	フロー式粒子像分析 装置	職員 研究室に所属している学部 生以上	月曜日～金曜日 9:00～17:00
	粒子径・ゼータ電 位・分子量測定装置		
	レオメーター		
	動的粘弾性測定装置		

X線マイクロCT スキャナー	職員 博士課程(工学部に於いては博士後期課程)の学生 修士(博士課程前期)課程は指導教員が任命した研究室 代表者) 研究室に所属している学生(3ヶ月以上使用した者で、 資格を有する教員が認めたもの)	月曜日～金曜日 9:00～17:00
----------------	--	-----------------------

注1：利用者は、分野長が特に適当と認めた者を利用可能とする。

注2：いずれも大学院の学生には、6年課程の学部および学科に所属する5、6年生を含む。

注3：本大学とセンターの利用に関して取り決めを行っている大学等の機関の教員および学生についても、本学の利用資格に準ずる

注4：資格者とは、3か月以上の使用経験を持ち、教員から単独使用を認められたものとする。

注5：17:00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6：貸出しに際しては本学職員の立ち会いのもとに行うこと。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。

#### 【医学地区】

計測機器名 (略称)	利用者の資格(注1, 2, 3)		利用時間(注4)
フーリエ変換 核磁気共鳴装置 (FT-NMR)	AVANCE III600 AVANCE III800	本学職員、センター教員お よび指導教員が許可した大 学院生	月曜日～金曜日 9:00～17:00
電子スピン共鳴装 置(ESR)	職員 研究室に所属している学部生以上		月曜日～金曜日 9:00～17:00
超高輝度X線回折 装置(XRD)	本学の職員 博士課程(工学部に於いては博士後期課程)の学生修士 (博士課程前期)課程は指導教員が任命した研究室代表 者) 利用する前に、放射線作業従事者の講習会を受講する こと		月曜日～金曜日 9:00～17:00

注1：利用者は、分野長が特に適当と認めた者を利用可能とする。

注2：いずれも大学院の学生には、6年課程の学部および学科に所属する5、6年生を含む。

注3：本大学とセンターの利用に関して取り決めを行っている大学等の機関の教員および学生についても、本学の利用資格に準ずる。

注4：17:00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。

別表 2

令和 3 年度 高等研究院 科学研究基盤センター 機器分析分野  
機器利用申請書及び機器利用講習会参加申し込み

岐阜大学 高等研究院 科学研究基盤センター  
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 高等研究院 科学研究基盤センター 機器分析分野利用規則を遵守し、申請します。

指導教員 (連絡責任者)	(氏名)	印			(職名)	
	(所属)	学部	学科		講座・コース名	
	TEL :					
	電子メールアドレス :					
経費負担 責任者	(氏名)	印			(職名)	
	(所属)	学部	学科		講座・コース名	
	TEL :					
	電子メールアドレス :					
利用希望 機器名						
申請者	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
機器分析分野記入欄						
			受付番号	受付日		
お願い なお、本研究に関してご発表の論文には使用した機器分析分野の機器名を明記していただき、論文別刷り 1 部または電子ファイルを機器分析分野にご提出ください。ご協力をお願いいたします。						
岐阜大学 高等研究院 科学研究基盤センター 機器分析分野長						

- 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。  
(NMR 400・500・固体・600 MHz 4 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 6 文字以上で設定してください。)

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

別紙

	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

申請者

別表 4. 岐阜大学 高等研究院 科学研究基盤センター 機器分析分野 (柳戸地区) 時間外利用届

指導教員名		印			
在 室 者	学部				
	学科				
	講座				
	内線		身分 (学年)		氏名
使用する機器の番号に○をつけてください。	1. 質量分析装置 (JMS-700, K9, GCmate II, AccuTOF, 液クロ, AXIMA, NanoLC)				
	2. フーリエ変換超伝導核磁気共鳴装置 (FT-NMR 400・600 MHz) フーリエ変換超伝導核磁気共鳴装置 (FT-NMR 500 MHz・固体)				
	3. 顕微レーザーラマン分光システム				
	4. 有機微量元素分析装置				
	5. 紫外可視分光光度計 (UV)				
	6. 赤外分光光度計 (パーキン, 日本分光)				
	7. 円二色性分散計 (CD)				
	8. 熱分析システム (DSC, TMA, TG/DSC)				
	9. 粒子径・ゼータ電位・分子量測定装置				
	10. フロー式粒子像分析装置				
	11. 旋光計				
	12. レオメーター・動的粘弾性測定装置				
	13. 赤外分光光度計 (Illuminat IR, React IR)				
	14. PL 量子収率・蛍光寿命測定装置				
15. 分光蛍光光度計					
16. 精密天秤					
17. 透過型電子顕微鏡 (TEM 日本電子)					
18. 透過型電子顕微鏡 (TEM 日立)					
19. 電子顕微鏡 (SEM4800, SEM4300, SEM3000)					
20. 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・イオンコーター・カーボンコーター・ダイヤモンドワイヤーソー					
21. 走査型プローブ顕微鏡 (SPM)					
22. ミクロトーム・メッサー					
23. デジタルマイクロスコープ					
24. 電子スピン共鳴装置 (ESR)					
25. X線光電子分析装置 (Quantera)					
26. 誘導結合プラズマ発光分析装置 (ICP-AES)					
27. マイクロ波分析前処理装置 (MARS6)					
28. X線マイクロCT スキャナー					
29. 蛍光 X線分析装置 (XRF)					
30. X線回折装置 (SmartLab)					
31. テラヘルツ分光走査型顕微鏡					
32. フェムト秒ファイバーレーザー					
利用日時	月	日 ( )	時	分 ~	
	月	日 ( )	時	分	

指導教員名		印			
在 室 者	学部				
	学科				
	講座				
	内線		身分 (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 600 MHz) 2. フーリエ変換超伝導核磁気共鳴装置 (FT-NMR 800 MHz) 3. 電子スピン共鳴装置 (ESR)				
	4. 超高輝度 X 線回折装置				
利用日時	月	日 ( )	時	分	～
	月	日 ( )	時	分	

### 3. 受託試験について

#### 高等研究院科学研究基盤センター機器分析分野 受託試験，測定及び検査等取扱要項

(趣旨)

第1条 岐阜大学高等研究院科学研究基盤センター（以下「センター」という。）において，東海国立大学機構受託研究規程第24条第4項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条 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条 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。ただし高等研究院科学研究基盤センター長（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 第六号の場合において，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。
- 三 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。
- 四 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。
- 五 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。
- 六 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条 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条 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条 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た試験等  
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、東海国立大学機構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。

附 則

この要項は、平成22年11月24日から実施する。

附 則

この要項は、平成23年7月1日から実施する。

附 則

この要項は、平成26年4月28日から実施する。

附 則

この要項は、平成27年1月23日から実施する。

附 則

この要項は、平成27年7月22日から実施する。

附 則

この要項は、平成30年5月9日から施行し、平成30年4月1日から適用する。

附 則

この要項は、令和2年7月8日から施行し、令和2年4月1日から適用する。

附 則

この要項は、令和3年5月12日から実施する。

別表 受託試験等の基本利用料金（注1,2）

【柳戸地区】

機 器 名	数 量	料 金（円）
電子顕微鏡		
透過型電子顕微鏡（TEM）	1 検体	42,000
走査型電子顕微鏡（SEM）	基本測定 1 件	20,000
	その他特殊測定	応相談
デジタルマイクロスコープ	基本測定 1 件	21,000
走査型プローブ顕微鏡（SPM）	基本測定 1 検体	10,000
	その他特殊測定	応相談
走査型 X 線光電子分光分析装置（Quantera） - （ワイドスキャンを含む，4 元素まで）		40,000
	その他の特殊測定	応相談
質量分析装置		
低分解能測定	1 検体	21,000
高分解能測定	1 検体	30,000
質量分析装置用液体クロマトグラフ	24 時間ごと	30,000
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	22,000
C-NMR	1 検体	30,000
2D NMR（COSY）	1 検体	43,000
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 検体	10,000
	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(5 元素まで)	20,000
	1 元素追加ごと	4,000
蛍光 X 線分析装置（XRF）	1 検体	21,000
有機微量元素分析装置（OEA）	1 検体	21,000
超高速度現象解析システム	1 検体	31,000
紫外可視分光光度計	基本測定 1 件	21,000
フーリエ変換赤外分光光度計	透過型分光計	基本測定 1 件
	顕微・反射型分光計	基本測定 1 件
	プローブ式分光計	24 時間ごと
旋光度計	基本測定 1 件	19,000
円二色性分散計	基本測定 1 件	21,000
蛍光寿命測定装置（Tau）	基本測定 1 件	21,000
絶対 PL 量子収率測定装置（QY）	基本測定 1 件	21,000
分光蛍光光度計	基本測定 1 件	21,000
顕微レーザーラマン分光計	基本測定 1 件	21,000
熱分析装置	1 検体	21,000

フロー式粒子像分析装置	基本測定 1 件	20,000
粒子径・ゼータ電位・分子量測定装置	基本測定 1 件	20,000
レオメーター	基本測定 1 件	14,000
動的粘弾性測定装置	基本測定 1 件	14,000
X線マイクロ CT スキャナー	1 検体	41,000

【医学地区】

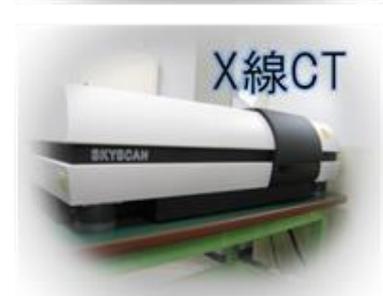
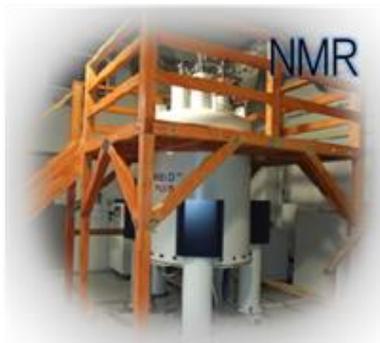
機 器 名	数 量	料 金 (円)
核磁気共鳴装置 (AVANCE III 800 型)		
H- NMR	1 検体	53,000
C-NMR/2D NMR	1 検体	77,000
3D NMR	1 検体	204,000
核磁気共鳴装置 (AVANCE III 600 型)		
H- NMR	1 検体	32,000
C-NMR/2D NMR	1 検体	46,000
3D NMR	1 検体	135,000
電子スピン共鳴装置 (ESR)	基本測定 1 検体	10,000
	その他特殊測定	応相談

(注 1) 消費税は料金には含まれておらず、別途請求する。

(注 2) 前処理・消耗品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・測定

当センター機器分析分野が所有する全ての大型精密分析器を利用可能です。所有する分析一覧、利用の流れや取り扱い要項など詳細については、ホームページもしくは、下記の問い合わせ先までお問い合わせください。



問い合わせ先：岐阜大学 高等研究院  
科学研究基盤センター 機器分析分野  
〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸1-1  
TEL:058-293-2035, FAX:058-293-2036  
URL:<http://www1.gifu-u.ac.jp/~lsrc/dia/>, E-mail: [kiki@gifu-u.ac.jp](mailto:kiki@gifu-u.ac.jp)

#### 4. 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、依頼書にご記入いただき、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。

(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。

別紙様式第1号

センター長	糖鎖研究連携推進室長	研究所総括係	分野長	機器分析分野

受付番号                      号 東海国立大学機構岐阜大学高等研究院科学研究基盤センター機器分析分野 受託試験等依頼書 <div style="text-align: right;">令和    年    月    日</div> 国立大学法人東海国立大学機構岐阜大学高等研究院科学研究基盤センター長 殿  <div style="text-align: center;">住所又は所在地 企業等名及び代表者名</div> <div style="text-align: center;">(連絡先) 担当者 (所属・氏名) 電話番号 FAX 番号 電子メール</div> 東海国立大学機構岐阜大学高等研究院科学研究基盤センター受託試験、測定及び検査等取扱要項 (以下、「取扱要項」) の内容を熟知の上、次のとおり試験等を依頼します。			
供試物品名 及び数量	品                      名	数                      量	
依 頼 事 項 (使用する機器名等をご 記入下さい。)			
相 談 希 望 日	令和    年    月    日	試験等実施希望日	令和    年    月    日
上記の内容について、取扱要項第3条一項のただし書きによる、取扱を認める。			センター長
試験等料金合計			
料 金 内 訳	① 別表料金表によ る試験等の料金内訳	【使用機器 (試験等種別) : 数量 (件数) × 単価 =                      円】	
	② 相談等により設 定した (その他特殊 測定等) 料金内訳	【積算等】  円	
試験等担当者			

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

別紙様式第 2 号

センター長	糖鎖研究連携推進室長	研究所総括係	分野長	機器分析分野

東海国立大学機構岐阜大学高等研究院科学研究基盤センター分析機器等使用申請書

令和 年 月 日

国立大学法人東海国立大学機構岐阜大学

高等研究院科学研究基盤センター長 殿

所属機関（会社）住所

所属機関（会社）名

使用者氏名

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、「東海国立大学機構岐阜大学高等研究院科学研究基盤センター受託試験等依頼書」を提出する。
- 2 使用・測定の料金は使用前に納入するものとする。使用・測定を中止した場合においても料金は使用者に返還しない。
- 3 分析装置の故障などで測定できなくなった場合には、測定を延期することがあるが、それに関わる損害を使用者は請求できない。
- 4 センター長及び担当者は、使用者が機器を取り扱うのに十分な資質を有していないと判断したときには、いかなる時点においても作業を制止できる。また、毒物や法律等に触れるもの、さらに、機器を破損する恐れのあるものなどセンター長及び担当者が受入れできないと判断したものについては、測定を拒否する。
- 5 使用・測定については、使用者は単独とするのではなく、東海国立大学機構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また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、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または病気をした場合は、東海国立大学機構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、東海国立大学機構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東海国立大学機構岐阜大学名を使うことはでき

ない。また、その際に東海国立大学機構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東海国立大学機構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。

## 4 活動報告

### 1. 2020 年度機器の利用状況

表 4-1-1. 【柳戸地区】登録人数、延利用人数、延検体数、延使用時間

1-1 大型電子顕微鏡（透過型 JEM-2100 日本電子製）

納入年月日 平成 22 年 2 月 26 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数（人）	1	0	0	75	0	0	3	0	0	1	0	80
延利用人数（人）	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	40
延検体数（件）	0	0	0	330	0	0	0	0	0	0	0	330
延使用時間（H）	0.0	0.0	0.0	612.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	612.5

1-2 大型電子顕微鏡（透過型 H-7000 日立製作所製）

納入年月日 平成 21 年 5 月 12 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数（人）	0	0	0	61	6	0	0	0	0	0	11	78
延利用人数（人）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数（件）	0	0	0	26	7	0	0	0	0	0	33	66
延使用時間（H）	0.0	0.0	0.0	26.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	86.0

1-3 走査型電子顕微鏡（S-4300 型 日立ハイテクノロジーズ製）

納入年月日 平成 15 年 3 月 5 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数（人）	6	0	0	262	29	4	3	0	0	7	4	315
延利用人数（人）	0	0	0	150	0	0	0	0	0	0	0	150
延検体数（件）	8	0	0	962	120	6	0	0	0	0	26	1,122
延使用時間（H）	29.5	0.0	0.0	1,416.3	152.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	1,622.8

1-4 走査型電子顕微鏡（S-4800 型 日立ハイテクノロジーズ製）

納入年月日 平成 20 年 3 月 27 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数（人）	1	0	14	228	28	0	3	0	0	7	3	284
延利用人数（人）	0	0	25	140	112	0	5	0	0	15	0	297
延検体数（件）	0	0	81	2,194	0	0	83	0	0	219	0	2,577
延使用時間（H）	0.0	0.0	24.0	1,346.5	0.0	0.0	54.5	0.0	0.0	90.5	0.0	1,515.5

1-5 走査型電子顕微鏡（S-3000N 型 日立ハイテクノロジーズ製）

納入年月日 平成 16 年 3 月 2 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数（人）	1	0	0	158	21	0	3	0	0	0	0	183
延利用人数（人）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数（件）	1	0	0	16	5	0	0	0	0	0	0	22
延使用時間（H）	3.0	0.0	0.0	25.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.5

1-6 デジタルマイクロスコープ（DVM5000 ライカ製）

納入年月日 平成 22 年 11 月 10 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数（人）	1	0	0	59	0	0	3	0	0	3	0	66
延利用人数（人）	0	0	0	50	40	0	0	0	0	0	0	90
延検体数（件）	0	0	0	434	3	0	0	0	0	0	0	437
延使用時間（H）	0.0	0.0	0.0	163.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	165.5

2 走査型プローブ顕微鏡システム (AFM-5300, AFM5400 日立ハイテックサイエンス製)

納入年月日 平成 26 年 3 月 27 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	1	0	0	147	5	0	0	0	0	1	11	165
延利用人数 (人)	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	25
延検体数 (件)	0	0	0	212	156	0	0	35	0	0	38	441
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	242.5	310.0	0.0	0.0	82.5	0.0	0.0	56.5	691.5

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

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	179	0	0	0	0	0	2	2	183
延利用人数 (人)	0	0	0	120	0	0	0	0	0	96	0	216
延検体数 (件)	0	0	0	1,210	0	0	0	0	0	0	30	1,240
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	2,904.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.5	2,970.5

4-1 高分解能質量分析装置 (JMS-700 MStation 日本電子製)

納入年月日 平成 16 年 1 月 19 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	5	0	1	50	23	0	6	0	0	0	0	85
延利用人数 (人)	10	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	55
延検体数 (件)	344	0	0	374	8	0	0	0	0	0	0	726
延使用時間 (H)	44.0	0.0	0.0	116.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	162.0

4-2 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

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	34	27	0	0	0	0	0	0	61
延利用人数 (人)	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
延検体数 (件)	0	0	0	0	95	0	0	0	0	0	0	95
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	0.0	168.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	168.5

4-3 ガスクロマトグラフ質量分析システム (JMS-GCmate II 日本電子製)

管理換年月日 平成 16 年 3 月 31 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
延利用人数 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数 (件)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

4-4 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

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	1	1	17	0	6	0	0	0	0	25
延利用人数 (人)	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	35
延検体数 (件)	0	0	0	0	808	0	0	0	0	0	0	808
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	0.0	470.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	470.5

4-5 飛行時間型質量分析装置 (JMS-T100LP (AccuTOF LC-plus) 日本電子製)

納入年月日 平成 23 年 6 月 29 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	5	0	0	46	48	0	3	0	1	0	0	103
延利用人数 (人)	10	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	35
延検体数 (件)	53	0	0	276	197	0	11	0	0	0	0	537
延使用時間 (H)	12.0	0.0	0.0	187.5	110.5	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	314.5

## 4-6 飛行時間型質量分析装置 (AXIMA-Resonance 島津製)

管理換年月日 平成 26 年 9 月 1 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	25	28	0	9	0	0	0	0	62
延利用人数 (人)	0	0	0	20	50	0	0	0	0	0	0	70
延検体数 (件)	0	0	0	224	1103	0	0	0	0	0	0	1,327
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	78.5	304.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	383.0

## 4-7 液体クロマトグラフ (nanoLC (LC-20ADnano) 島津製)

管理換年月日 平成 26 年 9 月 1 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	3	0	0	5	0	0	0	0	10
延利用人数 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数 (件)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 5-1 フーリエ変換核磁気共鳴装置 (JNM-ECX400P 型 日本電子製)

納入年月日 平成 19 年 3 月 28 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	5	0	0	103	46	0	9	0	0	0	0	163
延利用人数 (人)	110	0	0	375	135	0	25	0	0	0	0	645
延検体数 (件)	879	0	0	1,284	414	0	21	0	0	0	0	2,598
延使用時間 (H)	135.0	0.0	0.0	779.0	260.0	0.0	45.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1,219.5

## 5-2 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

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	10	0	0	104	49	0	9	0	0	1	0	173
延利用人数 (人)	80	0	0	90	45	0	20	0	0	0	0	235
延検体数 (件)	1,200	0	0	157	629	0	54	0	0	0	0	2,040
延使用時間 (H)	243.5	0.0	0.0	194.5	901.0	0.0	46.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,385.0

## 5-4 フーリエ変換核磁気共鳴装置 (JNM-ESA500 型 日本電子製)

管理換年月日 平成 16 年 2 月 27 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	10	0	0	118	49	0	9	0	0	0	0	186
延利用人数 (人)	25	0	0	100	30	0	10	0	0	0	0	165
延検体数 (件)	453	0	0	278	351	0	3	0	0	0	0	1,085
延使用時間 (H)	80.0	0.0	0.0	113.5	132.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	327.0

## 5-5 フーリエ変換核磁気共鳴装置 (JNM-ESA500 型 固体 日本電子製)

管理換年月日 平成 16 年 2 月 27 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	4	1	0	0	0	0	1	0	6
延利用人数 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数 (件)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 6 電子スピン共鳴装置 (JES-FA100 日本電子製)

管理換年月日 平成 16 年 2 月 27 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	76	2	0	0	0	0	0	0	78
延利用人数 (人)	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10
延検体数 (件)	0	0	0	144	8	0	29	0	0	0	0	181
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	108.0	5.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	125.0

## 7 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

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	5	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	13
延利用人数 (人)	20	0	0	20	30	24	0	0	0	0	0	94
延検体数 (件)	2335	0	0	1570	1775	0	0	0	0	0	127	5,807
延使用时间 (H)	356.5	0.0	0.0	377.5	307.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	1,075.5

## 8-1 波長分散型蛍光 X 線分析装置 (S8 TIGER ブルカーAXS 社製)

納入年月日 平成 24 年 3 月 30 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	1	0	0	83	3	0	0	0	0	7	0	94
延利用人数 (人)	5	0	0	10	8	0	0	0	0	5	0	28
延検体数 (件)	1	0	0	380	23	0	0	0	0	12	0	416
延使用时间 (H)	1.0	0.0	0.0	178.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	199.0

## 8-2 ビードマシーン (Katanax-K1 ブルカーAXS 社製)

納入年月日 平成 24 年 3 月 30 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	1	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	18
延利用人数 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数 (件)	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	0.0	0.0	0.0	0.0

## 8-3 粉碎機 (MC-4A ブルカーAXS 社製)

納入年月日 平成 24 年 3 月 30 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	1	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	18
延利用人数 (人)	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5
延検体数 (件)	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	60
延使用时间 (H)	0.0	0.0	0.0	144.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	144.0

## 9 有機微量元素分析装置 (CHN JM10 ジェイ・サイエンス・ラボ製)

納入年月日 平成 23 年 8 月 4 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	13	0	0	47	4	0	6	0	0	1	0	71
延利用人数 (人)	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	15
延検体数 (件)	1181	0	0	162	92	0	0	0	0	0	0	1,435
延使用时间 (H)	316.0	0.0	0.0	85.0	34.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	435.5

## 10 超高速現象解析システム (貸出)

超高速撮影装置, 高速度ビデオ装置, 光増幅装置, 熱画像解析装置, パルスジェネレータ, 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

ハイパービジョン, 高速度ビデオカメラシステム, サーモカメラ

納入年月日 平成 23 年 7 月 1 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	19	6	0	0	0	0	0	0	25
延利用人数 (人)	0	0	0	54	3	0	0	0	0	0	0	57
延検体数 (件)	0	0	0	5,510	190	0	0	0	0	0	0	5,700
延使用时间 (H)	0	0	0	13,224	456	0	0	0	0	0	0	13,680

11-1 紫外可視分光光度計 (λ950 UV/VIS/NIR パーキンエルマー製) 納入年月日 平成 23 年 4 月 6 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	3	0	0	146	17	0	9	0	0	0	0	175
延利用人数 (人)	35	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	45
延検体数 (件)	24	0	0	172	103	0	3	0	0	0	0	302
延使用时间 (H)	13.0	0.0	0.0	97.5	22.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	137.0

11-2 フーリエ変換赤外分光光度計 (Spectrum100 FT-IR パーキンエルマー社製) 納入年月日 平成 23 年 3 月 22 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	10	0	0	135	18	0	9	0	0	0	0	172
延利用人数 (人)	0	0	0	15	12	0	0	0	0	0	0	27
延検体数 (件)	0	0	0	178	71	0	32	0	0	0	0	281
延使用时间 (H)	0.0	0.0	0.0	84.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	112.0

11-3 顕微・反射型赤外分光光度計 (顕微-IR 460PLUS 日本分光製) 納入年月日 平成 15 年 1 月 10 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	5	0	0	79	0	0	6	0	0	0	0	90
延利用人数 (人)	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
延検体数 (件)	504	0	0	27	0	0	2	0	0	0	0	533
延使用时间 (H)	113.0	0.0	0.0	8.5	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	123.0

11-4 In Situ フーリエ変換赤外分光光度計 (ReactIR 4100 F-GU センサーテクノロジー社製) 納入年月日 平成 16 年 3 月 24 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	26
延利用人数 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数 (件)	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	0.0	0.0	0.0	0.0

11-5 旋光計 (P-2300 日本分光製) 納入年月日 平成 23 年 3 月 1 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	10	11	0	6	0	0	0	0	27
延利用人数 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数 (件)	0	0	0	7	13	0	1	0	0	0	0	21
延使用时间 (H)	0.0	0.0	0.0	10.0	12.5	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.5

11-6 フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR 4700 日本分光製) 納入年月日 平成 31 年 10 月 1 日 (応生より管理換)

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	7
延利用人数 (人)	0	0	0	10	8	0	0	0	0	0	0	18
延検体数 (件)	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	28
延使用时间 (H)	0.0	0.0	0.0	20.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5

12 円二色性分散計 (CDJ-820P 日本分光製) 納入年月日 平成 14 年 3 月 18 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	6	38	19	0	3	0	0	0	7	73
延利用人数 (人)	0	0	0	20	16	0	0	0	0	0	0	36
延検体数 (件)	0	0	0	39	43	0	0	0	0	0	29	111
延使用时间 (H)	0.0	0.0	0.0	205.0	51.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	290.0

## 13-1 蛍光寿命測定装置 (Quantaurs-Tau 浜松ホトニクス製)

納入年月日 平成 23 年 8 月 26 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	14
延利用人数 (人)	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
延検体数 (件)	1	0	0	99	0	0	15	0	0	0	0	115
延使用时间 (H)	0.5	0.0	0.0	124.5	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.0

## 13-2 絶対 PL 量子収率測定装置 (Quantaurs-QY 浜松ホトニクス製)

納入年月日 平成 23 年 8 月 26 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	3	0	0	57	0	0	0	0	0	0	3	63
延利用人数 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数 (件)	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8
延使用时间 (H)	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0

## 13-3 分光蛍光光度計 (FP-8600 日本分光製)

納入年月日 平成 23 年 8 月 2 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	3	0	0	34	6	0	3	0	0	0	0	46
延利用人数 (人)	30	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	80
延検体数 (件)	19	0	0	219	1,405	0	0	0	0	0	0	1,643
延使用时间 (H)	7.5	0.0	0.0	152.0	110.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	270.0

## 14-1 フェムト秒ファイバーレーザー (BS-60-YS アイシン精機製)

納入年月日 平成 18 年 3 月 3 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10
延利用人数 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数 (件)	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	0.0	0.0	0.0	0.0

## 14-2 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

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10
延利用人数 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数 (件)	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	0.0	0.0	0.0	0.0

## 15 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

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	130	0	0	0	0	0	3	0	133
延利用人数 (人)	0	0	0	45	0	0	36	0	0	0	0	81
延検体数 (件)	0	0	0	399	0	0	227	0	0	0	0	626
延使用时间 (H)	0.0	0.0	0.0	201.0	0.0	0.0	41.5	0.0	0.0	0.0	0.0	242.5

## 16 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

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	8	0	0	82	11	0	0	0	0	3	8	112
延利用人数 (人)	0	0	0	35	28	0	0	0	0	0	10	73
延検体数 (件)	22	0	0	99	48	0	0	0	0	0	96	265
延使用时间 (H)	26.5	0.0	0.0	299.5	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	162.5	517.0

## 17-1 フロー式粒子像分析装置 (FPIA マルバーン社製)

納入年月日 平成 22 年 9 月 30 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	46	2	0	0	0	0	2	0	50
延利用人数 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数 (件)	0	0	0	29	327	0	0	0	0	0	0	356
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	30.5	135.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	165.5

## 17-2 粒子径・ゼータ電位・分子量測定装置 (Zetasizer Nano ZS マルバーン社製)

納入年月日 平成 22 年 9 月 30 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	0	64	25	0	3	0	0	2	43	137
延利用人数 (人)	0	0	0	15	27	0	12	0	0	0	40	94
延検体数 (件)	0	0	0	122	38	0	0	2	0	0	147	309
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	57.5	21.5	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	90.5	171.5

## 18-1 レオメーター (AR-G2KG TA・インスツルメント社製)

納入年月日 平成 23 年 3 月 31 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	2	0	0	68	0	0	0	0	0	0	0	70
延利用人数 (人)	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	65
延検体数 (件)	0	0	0	627	14	0	0	0	0	0	0	641
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	859.5	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	882.5

## 18-2 動的粘弾性測定装置 (DMA Q800KG TA・インスツルメント社製)

納入年月日 平成 23 年 3 月 31 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	2	0	0	68	0	0	0	0	0	0	0	70
延利用人数 (人)	0	0	0	10	5	0	0	0	0	0	0	15
延検体数 (件)	0	0	0	144	39	0	0	0	0	0	0	183
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	320.5	55.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	376.0

\* データ処理のみの利用者も含む

## 19 X線マイクロCTスキャナー (SKYSCAN1172-GU 東陽テクニカ製)

納入年月日 平成 22 年 11 月 5 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐葉	計
登録人数 (人)	0	0	5	39	24	0	0	0	17	6	0	91
延利用人数 (人)	0	0	0	160	567	0	0	0	0	2	0	729
延検体数 (件)	0	0	0	45	1,376	0	0	0	2	16	0	1,439
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	357.5	1,682.5	0.0	0.0	0.0	4.5	41.0	0.0	2,085.5

\* データ処理のみの利用者も含む

註) 教育：教育学部，地域：地域科学部，医：医学部，工：工学部，応生：応用生物科学部，流域：流域圏科学研究センター，科基セ：科学研究基盤センター，連創：連合創薬医療情報研究科，他：共用機器支援センター等

表 4-1-2. 【医学地区】登録人数、延利用人数、延検体数、延使用時間

1-1 フーリエ変換核磁気共鳴装置 (Bruker Biospin AVANCEIII 600 ブルカー製) 管理換年月日 平成 23 年 4 月 1 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐薬	計
登録人数 (人)	0	0	5	0	38	0	9	0	1	0	18	71
延利用人数 (人)	0	0	0	0	25	0	65	0	0	0	0	90
延検体数 (件)	0	0	0	0	146	0	142	0	0	0	2	290
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	0.0	770.0	0.0	1,592.5	0.0	0.0	0.0	19.0	2,381.5

1-2 フーリエ変換核磁気共鳴装置 (Bruker Biospin AVANCEIII 800 ブルカー製) 管理換年月日 平成 23 年 4 月 1 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐薬	計
登録人数 (人)	0	0	5	0	43	0	9	0	1	0	0	58
延利用人数 (人)	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15
延検体数 (件)	0	0	90	0	11	0	307	8	9	0	1	426
延使用時間 (H)	0.0	0.0	178.0	0.0	111.5	0.0	1,087.0	63.5	53.0	0.0	2.0	1,495.0

2 超高輝度 X 線回折装置 (Rigaku FR-E SuperBright リガク製) 管理換年月日 平成 23 年 4 月 1 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐薬	計
登録人数 (人)	0	0	0	18	6	0	3	0	0	0	0	27
延利用人数 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数 (件)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3 電子スピン共鳴装置 (Bruker Biospin EMXmicro ブルカー製) 管理換年月日 平成 23 年 4 月 1 日

項目	教育	地域	医	工	応生	流域	科基セ	生命の鎖	連創	他	岐薬	計
登録人数 (人)	0	0	0	10	0	0	3	0	0	0	0	13
延利用人数 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延検体数 (件)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
延使用時間 (H)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

註) 教育：教育学部，地域：地域科学部，医：医学部，工：工学部，応生：応用生物科学部，流域：流域圏科学研究センター，科基セ：科学研究基盤センター，連創：連合創薬医療情報研究科，他：共用機器支援センター等

## 2. 活動状況報告

### 1) 2020 年度機器分析分野協力員会議

- 議題 (1) 昨年度の議事録の確認  
 (2) 機器の状況の報告  
 (3) 講習会について  
 (4) その他

表 4-2-1. 協力員会議一覧

協力員グループ名	開催日	出席者数 <sup>1)</sup>
第1回走査型 X 線光電子分光分析装置	6月15日(月)	5
第2回走査型 X 線光電子分光分析装置 <sup>2)</sup>	7月7日(火)	4
第3回走査型 X 線光電子分光分析装置 <sup>3)</sup>	8月5日(木)	6
組成分析装置 (ULTIMA2, S8-TIGER, CHN JM-10)	6月15日(月)	8
電子スピン共鳴装置	6月15日(月)	3
高分解能質量分析装置	6月18日(木)	9
粒子径・粘弾性測定装置	6月18日(木)	3
分光小型機器	6月19日(金)	13
X 線分析装置 (Skyscan1172, FR-E Super Bright)	6月19日(金)	4
超高速現象解析システム	6月23日(火)	7
電子顕微鏡・デジタル顕微鏡・走査型プローブ顕微鏡 (SPM)	6月24日(水)	14
フーリエ変換核磁気共鳴装置	6月26日(金)	8

註) <sup>1)</sup> 機器分析分野職員は除く

<sup>2)</sup> 議題：機器状況の報告、使用料金価格改定の提案、協力員について

<sup>3)</sup> 議題：機器状況の報告、使用料金価格改定の提案

### 2) 2020 年度国立大学機器・分析センター協議会

開催日時：2020 年 10 月 16 日 (金)

開催方法：Zoom オンライン開催

出席者：鎌足雄司、沢田義治

次 第：(1) 開会の辞

会長 栗原靖之

(2) 文部科学省挨拶 文部科学省研究振興局 学術機関課

課長 塩原誠志 氏

(3) 文部科学省講演

講演 1 「文科省が機器・分析センターに求める今後の役割」

文部科学省研究振興局 学術機関課

研究整備係長 斎藤正明 氏

講演 2 「設備共用事業を通して文科省が求めること」

文部科学省技術・学術政策局 研究開発基盤課

課長補佐 下須賀雅壽 氏

- (4) 審議事項 議案 1 ～ 議案 5  
(5) 報告事項 会計および会計監査報告  
幹事会報告・3 委員会活動報告  
(6) 今後の協議会運営について 会長 栗原靖之  
(7) 閉会の辞 副会長 多田宏子

3) 各種講習会及びセミナー

- 第 1 四半期 電子顕微鏡・SPM 利用者 DVD ビデオ講習 (30 研究室)  
第 2 四半期 共用機器利用者講習会 17 件 (協力員 8 件を含む)  
第 3 四半期 共用機器利用者講習会 21 件 (協力員 2 件を含む)  
第 4 四半期 共用機器利用者講習会 14 件 (協力員 4 件を含む)  
3 月 19 日 XPS 装置導入講習会 (15 名)  
3 月 23 日 SEM S-4800 用 EDS 装置導入講習会 (A 班 : 12 名, B 班 : 14 名)

4) 機器分析分野受託試験等依頼実績

- 走査型電子顕微鏡 (6 件)  
核磁気共鳴装置 (25 件)  
電子スピン共鳴装置 (43 件)  
赤外分光光度計 (1 件)  
紫外分光光度計 (6 件)  
蛍光寿命測定装置 (8 件)  
絶対 PL 量子収率測定装置 (2 件)  
顕微レーザーラマン分光計 (18 件)  
フロー式粒子像分析装置 (1 件)

計 110 件

5) センター見学

表 4-2-2. 見学者一覧表

会社・学校名等*	見学日	人数
名古屋大学 高濱謙太郎	10 月 30 日	1
東洋紡 (株)	11 月 13 日	2
愛知県警	11 月 27 日	1

6) 機器分析分野機関誌の原稿作成等

- 科学研究基盤センター年報 第 17 号  
ホームページ <https://www1.gifu-u.ac.jp/~lsrc/dia/index.html>

### 3. 利用者研究論文一覧

○ 原著論文：

1. N. Katsuta, S. Naito, H. Ikeda, K. Tanaka, T. Murakami, S. Ochiai, Y. Miyata, M. Shimizu, A. Hayano, K. Fukui, H. Hasegawa, S. Nagao, K. Nagashima, M. Niwa, M. Murayama, M. Kagawa, S. Kawakami, Sedimentary rhythm of Mn-carbonate laminae induced by East Asian summer monsoon and human activity in Lake Ohnuma, southwest Hokkaido, northern Japan, *Quat. Sci. Rev.*, 2020, **248**:106576. : (OEA-AES, SEM-EDX)
2. H. Hagiwara, R. Minoura, T. Udagawa, K. Mibu, J. Okabayashi, Alternative Route Triggering Multistep Spin Crossover with Hysteresis in an Iron(II) Family Mediated by Flexible Anion Ordering, *Inorg. Chem.*, 2020, **59**:9866–9880. : (NMR, IR, CHN, TG/DTA)
3. T. Fukuta, H. Okada, G. Takemura, K. Suzuki, C. Takada, H. Tomita, A. Suzuki, K. Oda, A. Uchida, S. Matsuo, H. Fukuda, H. Yano, I. Muraki, R. Zaikokuji, A. Kuroda, A. Nishio, S. Sampei, N. Miyazaki, Y. Hotta, N. Yamada, T. Watanabe, K. Morishita, T. Doi, T. Yoshida, H. Ushikoshi, S. Yoshida, Y. Maekawa, S. Ogura, Neutrophil Elastase Inhibition Ameliorates Endotoxin-Induced Myocardial Injury Accompanying Degradation of Cardiac Capillary Glycocalyx, *Shock.*, 2020, **54**(3):386-393. : (SEM)
4. 富田弘之, 岡田英志, 特集 グリコカリックスとがんーその接点とグリコカリックスの役割ー, *臨床化学*, 2020, 第 **49** 卷, 第 1 号, 23-29. : (SEM)
5. K. Suzuki, H. Okada, G. Takemura, C. Takada, H. Tomita, H. Yano, I. Muraki, R. Zaikokuji, A. Kuroda, H. Fukuda, A. Nishio, Y. Tamaoki, S. Takashima, A. Suzuki, N. Miyazaki, Y. Hotta, T. Fukuta, Y. Kitagawa, N. Yamada, T. Watanabe, S. Nagaya, T. Doi, T. Yoshida, K. Kumada, H. Ushikoshi, S. Yoshida, S. Ogura, Recombinant Thrombomodulin Protects Against Lipopolysaccharide-induced Acute Respiratory Distress Syndrome Via Preservation of Pulmonary Endothelial Glycocalyx., *Br J Phramacol.*, 2020, **177**:4021-4033. : (SEM)
6. H. Okada, S. Yoshida, A. Hara, S. Ogura, H. Tomita, Vascular endothelial injury exacerbates coronavirus disease 2019: The role of endothelial glycocalyx protection, *Microcirculation*, 2020, **28**(3):e12654. : (SEM)
7. 岡田英志, 血管内皮グリコカリックスとは, *外科と代謝*, 2020, 54 卷, 2 号, 97-99. : (SEM)
8. N. Oka, K. Nakano, A. Fukuta, K. Ando, K. Regioselective  $O^6$ -diphenylcarbamylation of 7-deazaguanine derivatives via a stable intermediate 1-(diphenylcarbamoyl)-4-(dimethylamino) pyridinium chloride, *Tetrahedron Lett.*, 2020, **61**(28):152085. : (MS)
9. K. Ando, M. Oguchi, T. Kobayashi, H. Asano, N. Uchida, Methylenation for aldehydes and ketones using 1-methylbenzimidazol-2-yl methyl sulfone. *J. Org. Chem.*, 2020, **85**(15):9936-9943. : (MS)
10. K. Ando, D. Takama, Stereoselective synthesis of trisubstituted (*Z*)-alkenes from ketones via the Julia-Kocienski olefination using 1-methyl- and 1-*tert*-butyl-1*H*-tetrazol-2-yl alkyl sulfones, *Org. Lett.*, 2020, **22**(17):6907-6910. : (MS)
11. H. Arakawa, K. Takeda, S. L. Higashi, A. Shibata, Y. Kitamura, M. Ikeda, Self-Assembly and Hydrogel Formation Ability of Fmoc-Dipeptides Comprising  $\alpha$ -Methyl-L-phenylalanine, *Polymer Journal*, 2020, **52**: 923-930. : (TEM, DLS)

12. Y. Kitamura, Y. Nagaya, Y. Ohshima, D. Kato, A. Ohguchi, H. Katagiri, M. Ikeda, Y. Kitade, Novel ring transformation of uracils to 2-oxazolidinones, *Heterocycles*, 2020, **100**:622-631. : (MS)
13. R. Oosumi, M. Ikeda, A. Ito, M. Izumi, R. Ochi, Structural diversification of bola-amphiphilic glycolipid-type supramolecular hydrogelators exhibiting colour changes along with the gel-sol transition, *Soft Matter*, 2020, **16**:7274-7278. : (TEM)
14. T. Ohtomi, S. L. Higashi, D. Mori, A. Shibata, Y. Kitamura, M. Ikeda, Effect of side chain phenyl group on the self-assembled morphology of dipeptide hydrazides, *Peptide Science*, 2020, ODI: 10.1002/pep2.24200. : (TEM, SEM)
15. Y. Kitamura, M. Kandeel, T. Kondo, A. Tanaka, Y. Makino, N. Miyamoto, A. Shibata, M. Ikeda, Y. Kitade, Sulfonamide antibiotics inhibit RNAi by binding to human Argonaute protein 2 PAZ, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 2020, **30**:127637. : (MS)
16. S.L. Higashi, K.M. Hirosawa, K.G.N. Suzuki, K. Matsuura, M. Ikeda, One-Pot Construction of Multicomponent Supramolecular Materials Comprising Self-Sorted Supramolecular Architectures of DNA and Semi-Artificial Glycopeptides, *ACS Appl. Bio Mater.*, 2020, **3**:9082-9092. : (TEM)
17. 柿内利文, 植松美彦, 摩擦攪拌スポット接合継手におけるナゲット周り内部疲労き裂の X 線  $\mu$ CT スキャンによる非破壊観察, *Journal of the Society of Materials Science, Japan*, 2020, **69**(12):895-901. : (X- $\mu$ CT)
18. Y. Uematsu, C.A. Huang, T. Kakiuchi, Y. Mizutani, M. Nakajima, Effect of heat treatment at the temperature above  $\beta$ -transus on the microstructures and fatigue properties of pure Ti, *Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures*, 2020, **43**(12):2800-2811. : (SEM)
19. Y. Uematsu, T. Kakiuchi, D. Ogawa, K. Hashiba, Fatigue crack propagation near the interface between Al and steel in dissimilar Al/steel friction stir welds, *International Journal of Fatigue*, 2020, **138**:105706. : (SEM)
20. M. Yamaga, T. Kishita, K. Goto, S. Sunaba, T. Kume, T. Ban, R. Himeno, F. Ohashi, S. Nonomura, Electron spin resonance, dynamic Jahn-Teller effect, and electric transport mechanism in Na-doped type II silicon clathrates, *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, 2020, 140:109358. : (XRD, ESR)
21. R. Kumar, T. Maeda, Y. Hazama, F. Ohashi, H.S. Jha and T. Kume, Growth of Ge clathrate on sapphire and optical properties, *Jpn. J. Appl. Phys.*, 2020, **59**:SFFC05. : (UV-vis, Raman, XRD, SEM-EDX)
22. F.R. Wibowo, O.A. Saputra, W.W. Lestari, M. Koketsu, R.R. Mukti, R. Martien, pH-Triggered drug release controlled by poly(styrene sulfonate) growth hollow mesoporous silica nanoparticles, *ACS Omega*, 2020, **5**:4261-4269. : (NMR)
23. A. Hamamoto, R. Isogai, M. Maeda, M. Hayazaki, E. Horiyama, S. Takashima, M. Koketsu, H. Takemori, The high content of ent-11 $\alpha$ -hydroxy-15-oxo-kaur-16-en-19-oic acid in *Adenostemma lavenia* (L.) O. Kuntze leaf extract: with preliminary *in vivo* assays, *Foods*, 2020, **9**, doi:10.3390/foods9010073 : (NMR)
24. W. Sheryn, M. Ninomiya, M. Koketsu, S.A. Hasbullah, *In-vitro* cytotoxicity of synthesized phthalide-fused indoles and indolines against HL-60 and HepG2 cells, *Arabian J. Chem.*, 2020, **13**:3856-3865. : (NMR)
25. A.D. Sonawane, R.A. Sonawane, K.M.N. Win, M. Ninomiya, M. Koketsu, *In-situ* air oxidation and

- photophysical studies of isoquinoline-based *N*-heteroacenes, *Org. Biomol. Chem.*, 2020, **18**:2129-2138 : (NMR)
26. E.N. Sholikhah, M. Mustofa, D.A.A. Nugrahaningsih, F.S. Yuliani, S. Purwono, S. Sugiyono, S. Widayarni, N. Ngatidjan, J. Jumina, M. Koketsu, D. Santosa, Acute and subchronic oral toxicity study of polyherbal formulation containing *Allium sativum* L., *Terminalia bellirica* (Gaertn.) Roxb., *Curcuma aeruginosa* Roxb. and *Amomum compactum* Sol. ex. maton in rats, *Biomed Res. Int.*, 2020, Article ID 8609364, 18 pages. : (NMR)
  27. A.D. Sonawane, A. Shimosuma, T. Udagawa, M. Ninomiya and M. Koketsu, Synthesis and photophysical properties of selenopheno[2,3-*b*]quinoxaline and selenopheno[2,3-*b*]pyrazine heteroacenes, *Org. Biomol. Chem.*, 2020, **18**:4063-4070. : (NMR)
  28. O.E. Olorundare, A.A. Adeneye, A.O. Akinsola, D.A. Sanni, M. Koketsu, and H. Mukhtar, *Clerodendrum volubile* ethanol leaf extract: A potential antidote to doxorubicin-induced cardiotoxicity in rats, *J. Toxicol.*, , 2020, Article ID 8859716, 17 pages. : (NMR)
  29. M.E. Khalifa, E.A. Elkhawass, M. Ninomiya, K. Tanaka, M. Koketsu, Synthesis and *in vitro* evaluation of anti-leukemic potency of some novel azo-naphthol dyes conjugated with metal nanoparticles as photosensitizers for photodynamic therapy, *ChemistrySelect*, 2020, **5**:8609-8615. : (NMR)
  30. Y. Ono, M. Ninomiya, D. Kaneko, A.D. Sonawane, T. Udagawa, K. Tanaka, A. Nishina, M. Koketsu, Design and synthesis of quinoxaline-1,3,4-oxadiazole hybrid derivatives as potent inhibitors of the anti-apoptotic Bcl-2 protein, *Bioorg. Chem.*, 2020, **104**:104245. : (NMR)
  31. D. Kaneko, M. Ninomiya, R. Yoshikawa, Y. Ono, A.D. Sonawane, K. Tanaka, A. Nishina, M. Koketsu, Synthesis of [1,2,4]triazolo[4,3-*a*]quinoxaline-1,3,4-oxadiazole derivatives as potent antiproliferative agents via a hybrid pharmacophore approach, *Bioorg. Chem.*, 2020, **104**:104293. : (NMR)
  32. M. Ninomiya, T. Itoh, S. Fujita, T. Hashizume, M. Koketsu, Phenolic glycosides from young fruits of *Citrullus lanatus*, *Phytochem. Lett.*, 2020, **40**:135-138. : (NMR)
  33. A. Sanjaya, A. Avidlyandi, M. Adfa, M. Ninomiya, M. Koketsu, A new depsidone from *Teloschistes flavicans* and the antileukemic activity, *J. Oleo Sci.*, 2020, **69**:1591-1595. : (NMR)
  34. T. Furuki, T. Hirano, H. Kousaka, Estimation of magnetic polishing rate on additive manufactured Ti-6Al-4V, *Proc. of euspen 's 20th Int. Conf. & Exhibition*, 2020. : (SEM)
  35. T. Hirano, T. Furuki, H. Kousaka, Derivation of optimum abrasive for improving magnetic polishing rate for hybrid metal AM titanium alloy and creating a polishing prediction model, *International Journal of Abrasive Technology*, 2020, **10**(2):106-121. : (SEM)
  36. S. Yamashita, T. Furuki, H. Kousaka, T. Hirogaki, E. Aoyama, Kiyofumi Inaba, Kazuna Fujiwara, Development of the cBN Electroplated End-Mill for High Precision Machining of CFRP, *Proc. of JSME 2020 Conference on Leading Edge Manufacturing/Materials and Processing*, 2020. : (FLIR SC7500TEC)
  37. Brain pharmacokinetics and biodistribution of <sup>11</sup>C-labeled isoproterenol in rodents, A. Ogata, Y. Kinuma, H. Ikenuma, T. Yamada, J. Abe, H. Koyama, M. Suzuki, M. Ichise, T. Kato, K. Ito, *Nucl. Med. Biol.* 2020, **86-87**:52–58 (2020). : (MS)
  38. I. Ikeda, N. Tanaka, M. Kuratani, Y. Yamada, O. Sakurada, Study of Corrosion on Film Properties of High Strength Cu-Sn-Zr Alloys in Tap Water, *Materials Sciences and Applications*, 2020, **11**(01):70 – 80. : (SEM-

**EDX, DMV5000)**

39. K. Asai, M. Tanaka, T. Ogawa, U. Matsumoto, N. Kawashima, S. Kitaoka, F. Izumi, M. Yoshida, O. Sakurada, Crystal structural, thermal, and mechanical properties of  $\text{Yb}_{2+x}\text{Ti}_{2-x}\text{O}_{7-x/2}$  solid solutions, *Journal of Solid State Chemistry*, 2020, **287**:121328 – 121328. : (ICP-OES)
40. 池田達, 田中法幸, 藏谷元紀, 内田忠彦, 尾畑成造, 山田豊, 櫻田修, 高強度 Cu-Sn-Zr 系合金による給湯機熱交換器銅管の腐食対策, *銅と銅合金*, 2020, **59**(1):125-129 : (SEM-EDX, DMV5000)
41. K. Yamada, K. Kogiso, Y. Shiota, M. Yamamoto, A. Yamaguchi, T. Moriyama, T. Ono, M. Shima, Dependence of Gilbert damping constant on microstructure in nanocrystalline YIG coatings prepared by co-precipitation and spin-coating on a Si substrate, *J. Magn. Magn. Mater.*, 2020, **513**:167253. : (SEM, SPM, XPS, FT-IR)
42. S. Takahashi, K. Terashima, M.A.F. bin Borhan, Y. Kobayashi, Relationship Between Blow-Off Behavior and Limiting Oxygen Concentration in Microgravity Environments of Flame Retardant Materials, *Fire Technology*, 2020, **56**(1):169-183. : (TG/DTA)
43. 高分子クレーズ内ポイドのヒーリングとクレーズ相成長, 堀口結以, 高橋紳矢, 武野明義, *日本接着学会誌*, 2020, **56**(8), 314-324. : (XPS, SEM, UV)
44. M. Ido, A. Takeno, S. Takahashi, Improvement of Adhesiveness in Interphase between Carbon Fiber and Polypropylene by Using Microbubble Treatments, *Journal of The Adhesion Society of Japan*, 2020, **56**(9):358-365. : (SPM, XPS, SEM)
45. 高橋紳矢, 《技術》2. 粘着における"ぬれ"のダイナミクス, *接着の技術誌*, 2020, **40**(2):1-7. : (XPS)
46. F. Ogawa, Y. Karuo, R. Yamazawa, K. Miyanaga, K. Hori, K. Tani, K. Yamada, Y. Saito, K. Funabiki, A. Tarui, K. Sato, K. Ito, K. Kawai, M. Omote, Synthesis of Small Fluorescent Molecules and Evaluation of Photophysical Properties, *The Journal of Organic Chemistry*, 2020, **85**(2):1253-1258. : (Quantaaurus-Tau, FP-8600)
47. R. Kani, T. Inuzuka, Y. Kubota, K. Funabiki, One-Pot Successive Turbo Grignard Reactions for the Facile Synthesis of  $\alpha$ -Aryl- $\alpha$ -Trifluoromethyl Alcohols, *European Journal of Organic Chemistry*, **2020**(29):4487-4493. : (NMR)
48. R. Kani, T. Inuzuka, Y. Kubota, K. Funabiki, Cover Feature: One-Pot Successive Turbo Grignard Reactions for the Facile Synthesis of  $\alpha$ -Aryl- $\alpha$ -Trifluoromethyl Alcohols, *European Journal of Organic Chemistry*, **2020**(29): 4434-4434 : (NMR)
49. Y. Uehashi, Y. Saitou, Y. Kubota, T. Inuzuka, K. Funabiki, Excellent Photostability of Aromatic Fluorinated Trimethine Cyanine Dyes Carrying a Fluorine-Containing Borate Anion, *Journal of the Japan Society of Colour Material*, 2020, **93**(9):274-279. : (Quantaaurus-Tau, FP-8600, 熱分析)
50. G. Purwiandono, K. Manseki, T. Sugiura, Photo-electrochemical property of 2D hexagonal-shape GaN nanoplates synthesized using solid nitrogen source in molten salt, *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 2020, **394**:112499. : (TEM, SEM)
51. S. Vafaei, L. Splingaire, U. Schnupf, K. Hisae, D. Hasegawa, T. Sugiura, K. Manseki, Low temperature synthesis of anatase  $\text{TiO}_2$  nanocrystals using an organic-inorganic gel precursor, *Powder Technology*, 2020, **368**:237-244. : (TEM, SEM)

52. A. Hansuebsai, K. Chareonsopa, K. Manseki, Optimization of LDM 3D printing parameters for TiO<sub>2</sub> thin film fabrication, *International Journal of Thin Films Science and Technology*, 2020, **9**(3):163-169. : (SEM)
53. G. Purwiandono, K. Manseki, T. Sugiura, A molten salt-based nitridation approach for synthesizing nanostructured InN electrode materials, *RSC Advances*, 2020, **10**(61):37576-37581. : (TEM, SEM)
54. K. Ueno, S. Yamada, H. Negishi, T. Okuno, H. Tawarayama, S. Ishikawa, M. Miyamoto, S. Uemiya, Y. Oumi, Fabrication of pure-silica \*BEA-type zeolite membranes on tubular silica supports coated with dilute synthesis gel via steam-assisted conversion, *Separation and Purification Technology*, 2020, **247**:116934. : (SEM)
55. Y. Tsuchiya, K. Yamaguchi, Y. Miwa, S. Kutsumizu, M. Minoura, T. Murai, N,N-Diarylthiazol-5-amines: Structure-Specific Mechanofluorochromism and White Light Emission in the Solid State, *Bull Chem Soc Jpn*, 2020, **93**:927-935. : (NMR, MS, FP-8500)
56. K. Kuwabara, Y. Maekawa, M. Minoura, T. Maruyama, T. Murai, Chemoselective and Stereoselective Alcoholysis of Binaphthyl Phosphonothioates: Straightforward Access to Both Stereoisomers of Biologically Relevant *P*-Stereogenic Phosphonothioates, *J. Org. Chem.*, 2020, **85**, 14446-14455. : (MS)
57. N. Yagami, A. M. Vibhute, H.-N. Tanaka, N. Komura, A. Imamura, H. Ishida, H. Ando, Stereoselective Synthesis of Diglycosyl Diacylglycerols with Glycosyl Donors Bearing a  $\beta$ -Stereodirecting 2,3-Naphthalenedimethyl Protecting Group, *J. Org. Chem.*, 2020, **85**:16166-16181. : (NMR)
58. M. Konish, N. Komura, Y. Hirose, Y. Suganuma, H.-N. Tanaka, A. Imamura, H. Ishida, K. G. N. Suzuki, H. Ando, Development of fluorescent ganglioside GD3 and GQ1b analogs for elucidation of raft-associated interactions, *J. Org. Chem.*, 2020, **85**:15998–16013. : (NMR)
59. H. Tomida, T. Matsushashi, H.-N. Tanaka, N. Komura, H. Ando, A. Imamura, H. Ishida, Indirect synthetic route to  $\alpha$ -L-fucosides *via* highly stereoselective construction of  $\alpha$ -L-galactosides followed by C6-deoxygenation, *Org. Biomol. Chem.*, 2020, **18**:5017–5033. : (NMR)
60. H. Kanoh, T. Nitta, S. Go, K. I. Inamori, L. Veillon, W. Nihei, M. Fujii, K. Kabayama, A. Shimoyama, K. Fukase, U. Ohto, T. Shimizu, T. Watanabe, H. Shindo, S. Aoki, K. Sato, M. Nagasaki, Y. Yatomi, N. Komura, H. Ando, H. Ishida, M. Kiso, Y. Natori, Y. Yoshimura, A. Zonca, A. Cattaneo, M. Letizia, M. Ciampa, L. Mauri, A. Prinetti, S. Sonnino, A. Suzuki, J. I. Inokuchi, Homeostatic and pathogenic roles of GM 3 ganglioside molecular species in TLR 4 signaling in obesity, *EMBO J.*, 2020, **39**:e101732. : (NMR)
61. J. Shirasaki, H.-N. Tanaka, M. Konishi, Y. Hirose, A. Imamura, H. Ishida, M. Kiso, H. Ando, Systematic strategy utilizing 1,5-lactamization for the synthesis of the trisialylated galactose unit of c-series gangliosides, *Tetrahedron Lett.*, 2020, **61**:151759. : (NMR)
62. M. Takahashi, J. Shirasaki, N. Komura, K. Sasaki, H.-N. Tanaka, A. Imamura, H. Ishida, S. Hanashima, M. Murata, H. Ando, Efficient diversification of GM3 gangliosides via late-stage sialylation and dynamic glycan structural studies with <sup>19</sup>F solid-state NMR, *Org. Biomol. Chem.*, 2020, **18**:2902–2913. : (NMR)
63. T. Nobeyama, K. Shigyou, H. Nakatsuji, H. Sugiyama, N. Komura, H. Ando, T. Hamada, T. Murakami, Control of lipid bilayer phases of cell-sized liposomes by surface-engineered plasmonic nanoparticles,

- Langmuir*, 2020, **36**:7741-7746. : (NMR)
64. Z. Omahdi, Y. Horikawa, M. Nagae, K. Toyonaga, A. Imamura, K. Takato, T. Teramoto, H. Ishida, Y. Kakuta, S. Yamasaki, Structural insight into the recognition of pathogen-derived phosphoglycolipids by C-type lectin receptor DCAR, *J. Biol. Chem.*, 2020, **295**:5807-5817. : (NMR)
65. S. Hirose, Y.O. Kamatari, E. Yanase, Mechanism of oolongtheanine formation via three intermediates. *Tetrahedron Lett.*, 2020, **61**(11/12):151601-151605. : (MS, NMR)
66. A.M.Sutedja, E. Yanase, I. Batubara, D. Fardiaz, H.N. Lioe, Identification and characterization of alpha-glucosidase inhibition flavonol glycosides from Jack Bean (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.). *Molecules*, 2020, **25**(11):2481-2497. : (MS, NMR, IR, 旋光計)
67. Y. Ochiai, S. Hirose, E. Yanase, Understanding the regioselectivity in the oxidative condensation of catechins using pyrogallol-type model compounds. *J. Org. Chem.*, 2020, **85**(19): 12359-123669. : (MS, NMR)
68. M. Matsuda, Y. Kubota, K. Funabiki, D. Uemura, T. Inuzuka, Amdigenol D, a long carbon-chain polyol, isolated from the marine dinoflagellate *Amphidinium* sp. *Tetrahedron Lett.* **2020**, *61*:152376. : (NMR)
69. K. Fujimoto, S. Izawa, Y. Arikai, S. Sugimoto, H. Oue, T. Inuzuka, N. Uemura, M. Sakamoto, M. Hiramoto, M. Takahashi, Regioselective Bay - Functionalization of Perylenes Toward Tailor - Made Synthesis of Acceptor Materials for Organic Photovoltaics, *ChemPlusChem*, **2020**, *85*, 285-293. : (MS)
70. R. Kani, T. Inuzuka, Y. Kubota, K. Funabiki, One-Pot Successive Turbo Grignard Reactions for the Facile Synthesis of  $\alpha$ -Aryl- $\alpha$ -Trifluoromethyl Alcohols, *European Journal of Organic Chemistry*, **2020**:4487-4493. : (NMR)
71. K. Fujimoto, K. Uchida, M. Nakamura, T. Inuzuka, N. Uemura, M. Sakamoto, M. Takahashi, Improved Synthesis of Bay-Monobrominated Perylene Diimides, *Chemistry Select*, **2020**, *5*:15028-15031. : (MS)
72. M.M. Rahman, Y. Badr, Y.O. Kamatari, Y. Kitamura, K. Shimizu, A. Okada, Y. Inoshima, Data on proteomic analysis of milk extracellular vesicles from bovine leukemia virus-infected cattle. *Data Brief*, 2020, **33**:106510. : (TEM)
73. H. Ishikawa, M.M. Rahman, M. Yamauchi, S. Takashima, Y. Wakihara, Y.O. Kamatari, K. Shimizu, A. Okada, Y. Inoshima, mRNA profile in milk extracellular vesicles from bovine leukemia virus-infected cattle, *Viruses*, 2020, **12**:669. : (TEM)
74. T. Shida, Y.O. Kamatari, T. Yoda, Y. Yamaguchi, M. Feig, Y. Ohhashi, Y. Sugita, K. Kuwata, M. Tanaka, Short disordered protein segment regulates cross-species transmission of a yeast prion. *Nat Chem Biol.*, 2020, **16**:756-765. : (NMR)
75. 鎌足雄司, 複数の抗原を特異的に認識する抗体の抗原認識機構, *生物物理*, **60**:168-170. : (NMR)
76. M. Kawasaki, Y. Hosoe, Y.O. Kamatari, M. Oda, Naïve balance between structural stability and DNA-binding ability of c-Myb R2R3 under physiological ionic conditions. *Biophys. Chem.*, 2020, **258**:106319. : (NMR)
77. T. Yamaoka, Y.O. Kamatari, T. Maruno, Y. Kobayashi, M. Oda, Structural and functional evaluation of single-chain Fv antibody HyC1 recognizing the residual native structure of hen egg lysozyme. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 2020, **84**:358-364. : (NMR)
78. K. Okuda, B.G.M. Youssif, R. Sakai, T. Ueno, T. Sakai, T. Kadonosono, Y. Okabe, O. Razek, A.M. Hayallah, M. Hussein, S. Kondoh, H. Nagasawa, Development of Near-Infrared Fluorescent Probes with Large Stokes

Shifts for Non-Invasive Imaging of Tumor Hypoxia, *Heterocycles*, 2020, **101**(2):559-579. : (蛍光分光光度計, **QT, QQ**)

79. P. Jha, K. Dharmalingam, T. Nishizu, N. Katsuno, R. Anandalakshmi, Effect of Amylose–Amylopectin Ratios on Physical, Mechanical, and Thermal Properties of Starch-Based Bionanocomposite Films Incorporated with CMC and Nanoclay, *Starch*, 2020, **72**(1/2):1–9. : (**TG/DTA**)

○ 特許 :

1. [<sup>11</sup>C] 標識非環式レチノイド、中枢神経系活性化剤及びそれらの製造方法 : 鈴木 正昭、伊藤 健吾、木村 泰之、小懸 綾、池沼 宏、木村 哲也、木村 展之、古山 浩子、石井 英樹、張明榮、河村 和紀、南本 敬史、永井 裕司、香月 博志 (出願人 国立研究開発法人国立長寿医療研究センター, 国立大学法人東海国立大学機構, 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構, 国立大学法人 熊本大学) 出願番号 2020-193167 : (**MS**)

○ 著書 :

1. ICU 輸液がみえるグリコカリックス × アトラス : 岡田英志、富田弘之, 編集, 全頁, メジカルビュー社, 2020 : (**SEM**)
2. マイクロバブルによる炭素繊維/ポリプロピレン界面の接着性改善(第 5 章 5 節), 高橋紳矢(分担執筆), CFRP/CFRTP の界面制御、成形加工技術と部材応用, pp. 145-156, (株)技術情報協会, ISBN 978-4-86104-811-1 (2020) : (**SPM, XPS, SEM**)

#### 4. 機器分析分野教員の教育・研究活動等

1) 教育活動

1. 「2020 年度 創薬人材育成教育プログラム」(岐阜大学大学院連合創薬医療情報研究科、2 単位 (17 回のうち 1 回を担当)) , タンパク質の立体構造を調べる核磁気共鳴分光法 (NMR)

2) 研究活動

〈原著論文・著書等〉

1. Tange H, Ishibashi D, Nakagaki T, Taguchi Y, Kamatari YO, Ozawa H, Nishida N, Liquid-liquid phase separation of full-length prion protein initiates conformational conversion *in vitro*, *J Biol Chem*, 2021, **296**:100367. (IF:5.157, CS:7.7) 査読あり
2. Rahman MM, Takashima S, Kamatari YO, Badr Y, Kitamura Y, Shimizu K, Okada A, Inoshima Y, Proteomic profiling of milk small extracellular vesicles from bovine leukemia virus-infected cattle, *Sci Rep*, 2021, **11**:2951. (IF:5.133, CS:7.2) 査読あり
3. Rahman MM, Badr Y, Kamatari YO, Kitamura Y, Shimizu K, Okada A, Inoshima Y, Data on proteomic analysis of milk extracellular vesicles from bovine leukemia virus-infected cattle. *Data Brief*, 2020, **33**:106510. (CS:1.7) 査読あり
4. Amato J, Mashima T, Kamatari YO, Kuwata K, Novellino E, Randazzo A, Giancola C, Katahira M, Pagano B, Improved Anti-Prion Nucleic Acid Aptamers by Incorporation of Chemical Modifications, *Nucleic Acid*

*Ther*, 2020, **30**:414-421, (2020). (IF:5.486, CS:9.1) 査読あり

5. Kimura S, Kamatari YO, Kuwahara Y, Hara H, Maeda S, Kamishina H, Honda R, Canine SOD1 harboring E40K or T18S mutations promotes protein aggregation without reducing the global structural stability, *PeerJ*, 2020, **8**:e9512. (IF:2.353, CS:2.50) 査読あり
6. Ishikawa H, Rahman MM, Yamauchi M, Takashima S, Wakihara Y, Kamatari YO, Shimizu K, Okada A, Inoshima Y, mRNA profile in milk extracellular vesicles from bovine leukemia virus-infected cattle, *Viruses*, 2020, **12**:669. (IF:3.811, CS:3.88) 査読あり
7. Shida T, Kamatari YO, Yoda T, Yamaguchi Y, Feig M, Ohhashi Y, Sugita Y, Kuwata K, Tanaka M. Short disordered protein segment regulates cross-species transmission of a yeast prion. *Nat Chem Biol.*, 2020, **16**:756-765. (IF:12.154, CS:9.33) 査読あり
8. 鎌足雄司, 複数の抗原を特異的に認識する抗体の抗原認識機構, *生物物理*, 2020, **60**:168-170.

〈学会発表〉

(国際学会)

1. S. KIMURA, Y. O. KAMATARI, Y. HIRATA, K. FURUTA, H. HARA, S. MAEDA, H. KAMISHINA, Novel chemical chaperon inhibitors for aggregation of mutant Canine Superoxide Dismutase 1 protein, The 2020 ACVIM Forum, 2020/6/10, Online.
2. N. TANAKA, S. KIMURA, Y. O. KAMATARI, M. INDEN, S. MAEDA, H. KAMISHINA, Prion-like Propagation of Mutant Superoxide Dismutase-1 in Canine Degenerative Myelopathy, The 2020 ACVIM Forum, 2020/6/10, Online.

(国内学会)

1. 志田俊信, 鎌足雄司, 依田隆夫, 山口芳樹, Michael Feig, 大橋祐美子, 杉田有治, 桑田一夫, 田中元雅, プリオン感染における「種の壁」を解明, 第 59 回 NMR 討論会, 2020/11/19, 群馬.

### 3) 補助金関連採択状況

1. 令和 2—4 年度, 科学研究費補助金基盤研究(C) 「旋毛虫分泌タンパク質による宿主筋肉細胞変異の分子生物学的および構造生物学的解析」, 研究分担者 (研究代表者: 長野功) (鎌足)
2. 令和 2—4 年度, 科学研究費補助金基盤研究(C) 「基盤 B: 犬の変性性脊髄症を起こす変異 SOD1 蛋白質の立体構造解析と治療基盤の構築」, 研究分担者 (研究代表者: 神志那弘明) (鎌足)
3. 令和 2—4 年度, 科学研究費補助金基盤研究(B) 「ファーマコフォアモデルを決定する計算科学技術の確立と抗プリオン化合物の開発」, 研究分担者 (研究代表者: 石川岳志) (鎌足)
4. 平成 29 年—令和 3 年度, 基盤研究(C) 「凝集誘起発光イメージングで「観る」プリオン蛋白質オリゴマーの形成・伝播機構」, 研究分担者 (研究代表者: 山本典史) (鎌足)
5. 令和 3 年度岐阜大学技術交流研究会 (代表) 「先端研究機器の産業利用促進研究会」 (鎌足)

### 4) 特許

なし

5) その他

(役員等)

1. 日本生物物理学会分野別専門委員 (鎌足)
2. 岐阜構造生物学・医学・論理的創薬研究会事務局 (鎌足)
3. Molecules Editorial Board (鎌足)

