



佐賀県立 九州シンクロトロン光研究センター

SAGA Light Source



〈指定管理者〉*

公益財団法人佐賀県産業振興機構
九州シンクロトロン光研究センター

(Designated administrator)
SAGA Light Source
Saga Industrial Promotion Organization

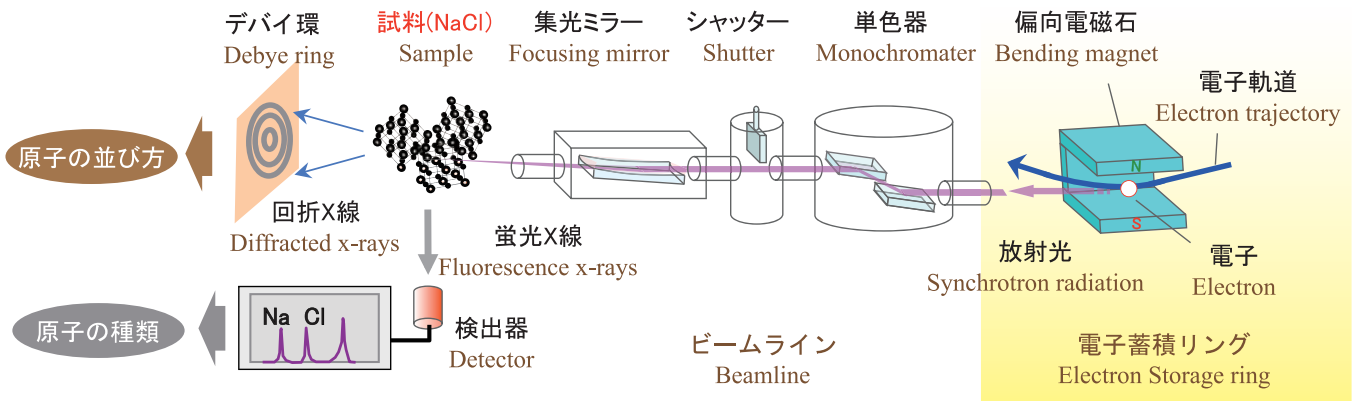
*) 地方自治法に基づき佐賀県から指定を受け、施設の管理運営を行っています。

ビームラインの構成と実験

Beamline Components and Experimental Methods

放射光は、単色器、シャッター、集光ミラー等で構成されるビームラインで波長選択や集光が行われた後、試料に照射されます。試料からの信号を実験装置で測定し、原子の並び方や種類等を知ることが出来ます。

Synchrotron radiation is monochromatized and focused on a sample by passing through a beamline. By measuring signals from the sample, e.g. fluorescence x-rays, diffracted x-rays, we can learn what the constituent elements and crystal structure of the sample are.

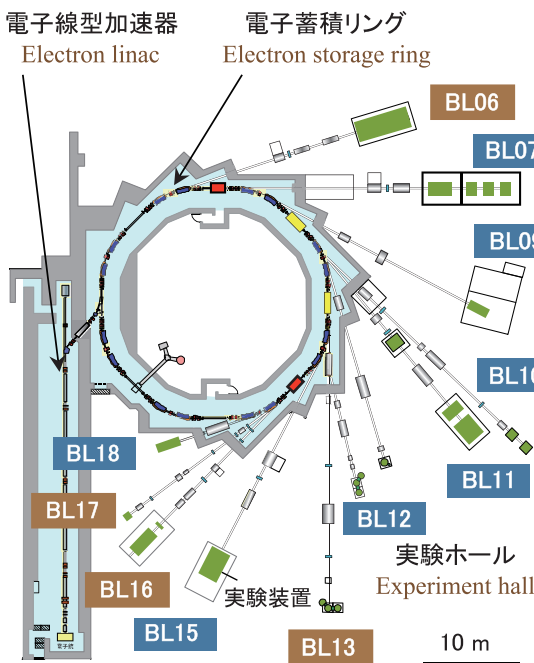


実験ホールとビームライン

Experiment Hall and Beamlines

実験ホールには、放射光を同時に利用できる複数のビームラインと実験装置が配置されています。現在7本の県有ビームラインと4本のお機関ビームラインが稼働しています。

Multiple beamlines equipped with experimental apparatus are placed in an experiment hall where scientists can perform experiments using synchrotron radiation. Seven prefectural beamlines and four other agency beamlines are now in operation.



県有ビームライン(共用) Prefectural beamlines (common use)

名称	光源	光子エネルギー	実験手段
BL07 バイオ・イメージング	ウイグラー (4T超伝導磁石)	5 keV~35 keV 白色(ピーク8 keV)	X線イメージング(CT)、X線回折 XAFS、照射(加工、放射線効果)
BL09 照射・結晶構造	偏向電磁石	5 keV~20 keV 白色(ピーク5 keV)	単色・白色X線トポグラフィ 照射(加工、放射線効果)
BL10 ナノサイエンス	アンジュレータ (偏向可変)	40 eV~900 eV	軟X線XAFS、光電子顕微鏡 角度分解光電子分光
BL11 局所構造	偏向電磁石	2.1 keV~23 keV	XAFS、X線小角散乱 蛍光X線分析
BL12 表面界面	偏向電磁石	40 eV~1500 eV	軟X線XAFS X線光電子分光
BL15 物質科学	偏向電磁石	3.5 keV~23 keV	X線回折(薄膜、粉末)、XAFS 単色X線トポグラフィ、反射率
BL18 EUV光照射	偏向電磁石	92 eV	EUV光反射 反射率計測

*) 16keV~23keVのX線を使用する場合はBL調整が必要です。事前にご相談下さい。

他機関ビームライン Other agency beamlines

名称	光源	光子エネルギー	実験手段
BL06 九州大学	偏向電磁石	2.1 keV~23 keV	XAFS X線小角散乱
BL13 佐賀大学	アンジュレータ (水平直線偏光)	36 eV~800 eV	角度分解光電子分光 軟X線XAFS
BL16 住友電気工業株式会社	ウイグラー (4T超伝導磁石)	2 keV~35 keV	XAFS、X線回折
BL17 住友電気工業株式会社	偏向電磁石	50 eV~2000 eV	X線光電子分光、軟X線XAFS

佐賀県試験研究機関による利用

花きの新品種育成

BL09

Mutation breeding of flowers

シンクロtron光を変異原として用いた農作物の突然変異育種について研究を行っています。佐賀県で栽培される主要花きであるキク等にシンクロtron光の照射を行い実用品種の育成を進めています。

スプレーギクの花色変異の例



佐賀県農業試験研究センター/九州シンクロtron光研究センター

緑茶の産地を識別

BL15

Identification of green-tea-growing area

緑茶は、鎌倉時代に栄西禅師が南宋から持ち帰った種子を脊振山に植え、その後全国に広がりました。本研究では、蛍光X線分析法を用いて緑茶の組成を分析し、産地識別を試みています。これにより緑茶の品質向上に貢献します。



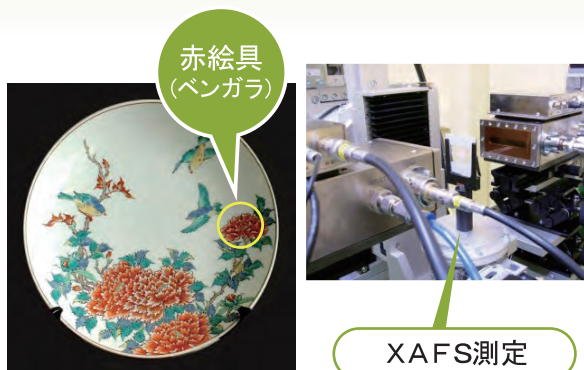
佐賀県茶業試験場 / 九州シンクロtron光研究センター

有田焼赤絵の謎

BL12,15

Mystery of red-colored Arita ware

有田焼の赤絵など独自の色彩技術が江戸時代から継承されています。この赤絵や青磁の熱処理による色調変化と化学構造の関連をXAFS法を用いて調べています。また、新規な絵具・釉薬の開発を進めています。



柿右衛門様式赤絵皿

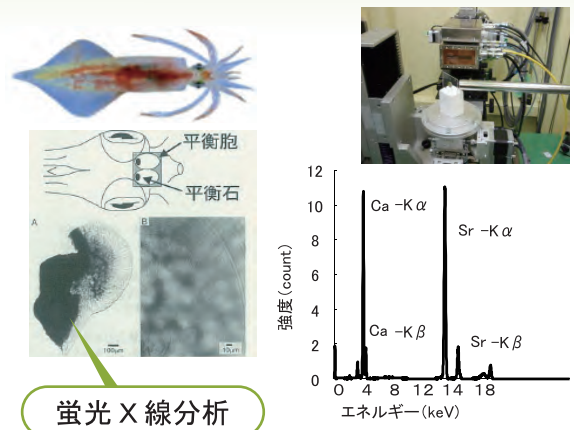
佐賀県窯業技術センター / 九州シンクロtron光研究センター

ケンサキイカ季節群の識別

BL11

Identification of seasonal variants of Swordtip Squid

蛍光X線分析法を用いてケンサキイカの平衡石の組成分析を行い、春群と秋群を識別・分離して、各群の生活史解明を試みています。これにより、資源評価と資源管理に貢献します。



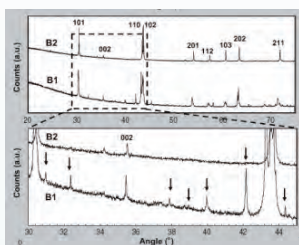
佐賀県玄海水産振興センター / 九州シンクロtron光研究センター

電子デバイス分野

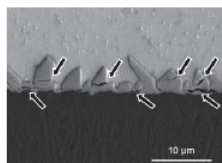
鉛フリーはんだの高性能化 BL15

Sophistication of lead-free solder

錫(Sn)を用いた鉛(Pb)フリーはんだ接合部の劣化(亀裂生成)を、微量のニッケル(Ni)添加で抑制できることを見出しました。その理由をX線回折法で調べた結果、はんだと銅基板の接合部に生じるCu₆Sn₅の固相変化がNi添加で阻止されることを発見し、製品の信頼性向上に貢献しました。



(B1)Niを含まないCu₆Sn₅,
(B2)Niを5at%含む(Cu,Ni)₆Sn₅



はんだ接合部の断面SEM
写真(矢印は亀裂を示す)

X線回折

クイーンズランド大学/横日本スベリア社/九州シンクロtron光研究センター
(文部科学省ナノテクノロジーネットワーク課題)

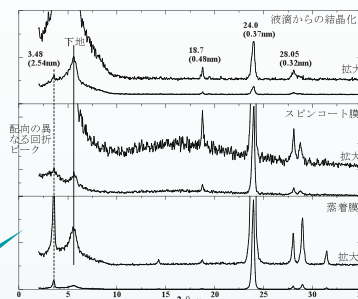
微小液滴で形成した有機薄膜評価 BL15

Analysis of organic-thin films from slight-ink droplet

フレキシブルで低コストな有機半導体素子作製を目指し、インクジェット法により有機微小液滴を結晶化させる製膜が行われています。これにより、真空蒸着法、スピコート法等と比べて、より高品質化が可能であることをX線回折法を用いて明らかにしました。



X線回折



横リコー/九州シンクロtron光研究センター

誘電体材料の高機能化 BL15

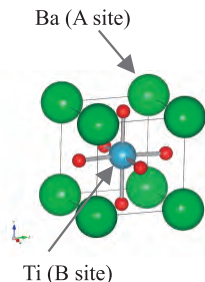
Characterization of sophisticated dielectric materials

携帯電話等に搭載される小型・高容量セラミックコンデンサーの高信頼性化が求められています。そのための材料開発の一環としてCaを添加したBaTiO₃材料のXAFS法による構造解析を行い、高機能化への知見を得ました。



小型・高容量
積層セラミックス
コンデンサー

XAFS測定



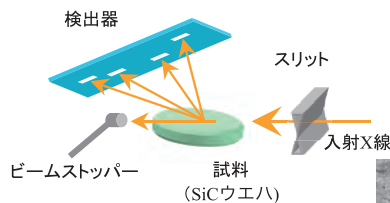
CaはBa (A site)を
置換する事が判明

京セラ株式会社/九州シンクロtron光研究センター

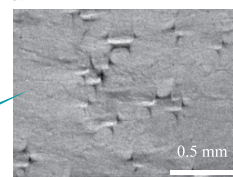
半導体単結晶材料の欠陥評価 BL09

Characterization of defect in semiconductor single crystal

高温で大電流動作が可能なデバイス用半導体材料であるSiC単結晶の高品質化が求められています。デバイス形成時のイオン打込みで生成する欠陥は動作不良につながるため、X線トポグラフィで欠陥観察を行いました。



白色X線トポグラフィ



イオン注入部分

九州シンクロtron光研究センター/株式会社イオンテクノセンター

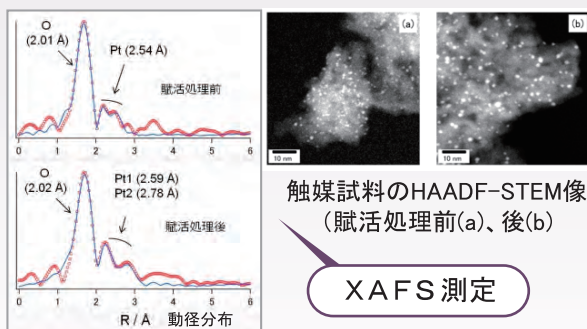
環境・エネルギー分野

アルミナ担持Ptナノ粒子触媒の評価

BL11

Characterization of Pt nanoparticles on alumina supports

自動車排ガス浄化や固体高分子型燃料電池に用いられる触媒の希少金属量削減が求められる中で、低温でCO酸化活性の高いアルミナ担持Ptナノ粒子触媒の調製に成功しました。そこで、触媒作用解明のためにXAFS測定を行い、Ptの存在状態を明らかにしました。

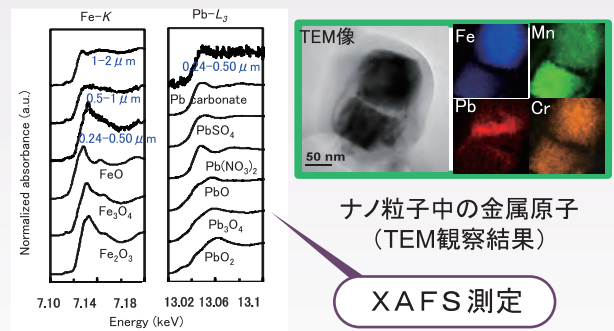


大気中ナノ粒子の含有金属分析

BL11

Speciation of metals in atmospheric nanoparticles

大気中の浮遊ナノ粒子には金属原子が含まれ、その環境や生体への影響が懸念されています。そこで、福岡で採取した大気中ナノ粒子のXAFS測定を行い、Fe, Pb, Mn等の化学状態を解析しました。今後、東アジアの越境汚染を考慮した環境基準設定への貢献が期待されます。



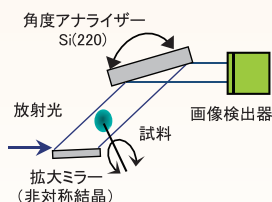
計測技術の高度化

高感度三次元観察法

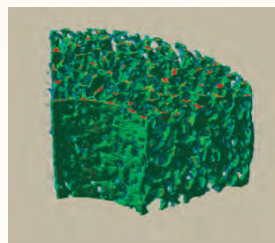
BL15

Highly-sensitive method for three-dimensional observation

X線を用いて三次元内部観察を行なう場合、従来の吸収コントラスト法では有機材料等の内部はほとんどコントラストが付きませんでした。そこで、屈折コントラスト法を開発し、有機材料や生体軟部組織の高感度な三次元観察を可能としました。



屈折コントラストイメージング法 (DEI法) の実験配置図



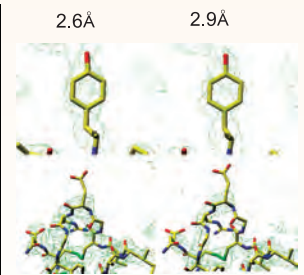
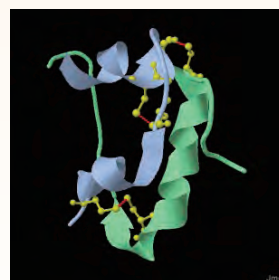
株式会社日立製作所/九州シンクロトロン光研究センター

単波長異常散乱法 (SAD法)

BL15

Single-wavelength anomalous dispersion method

蛋白質の構造を調べるために、近年、蛋白質に天然に含まれる硫黄原子の異常散乱を利用するS-SAD法が開発されてきました。この方法は長波長X線の使用が有効であり、当センターに相応しい計測法として実用化を進めています。



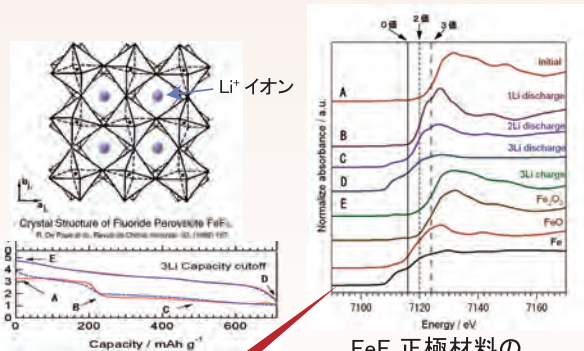
理化学研究所/九州シンクロトロン光研究センター/財団法人高輝度光科学研究センター

電池・触媒分野

リチウムイオン電池正極材料の評価 **BL11**

Characterization of cathode for lithium ion battery

電気自動車等に搭載される大型リチウムイオン電池用に、安価で低環境負荷な電極活物質が求められています。そこで、鉄系正極で最高の理論エネルギー密度を有するFeF₃において、充放電に伴うFeの価数状態をXAFS法で測定し、その反応機構を明らかにしました。



XAFS測定

FeF₃正極材料の
Fe-K XAFSスペクトル

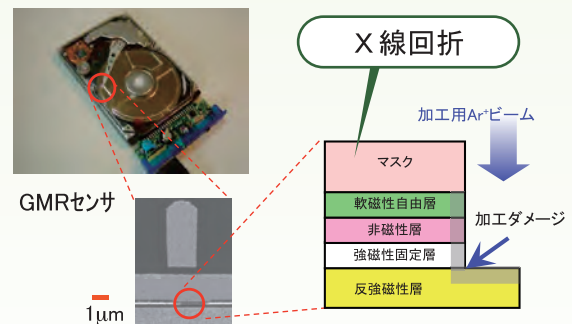
九州大学岡田研究室/九州シンクロtron光研究センター
(文部科学省ナノテクノロジーネットワーク課題)

ストレージ分野

HDD用GMRセンサの評価 **BL15**

Characterization of GMR sensor of HDD

ハードディスク大容量化に伴い読出しセンサ(GMRセンサ)の高感度化が求められています。そこで、センサ加工に使うAr⁺ビームによる加工ダメージ(感度低下につながる)をX線回折法で評価し、最適な加工条件を見出しました。



反強磁性層の加工ダメージ深さを検出(数nm程度)

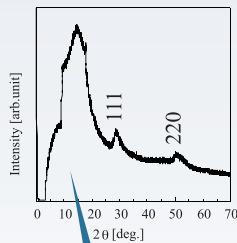
株式会社日立製作所/九州シンクロtron光研究センター

新材料分野

超ナノ微結晶ダイヤモンド薄膜 **BL12,15**

Characterization of Ultra Nano Crystalline Diamond (UNCDD)

UNCDD膜はダイヤモンドのナノ粒子を堆積させた薄膜です。表面が平滑で硬く耐熱性を有し、自動車用の摺動部材などに使うことができます。その品質向上のために、軟X線XAFS法、X線回折法による分析が不可欠になっています。



X線回折



自動車エンジン用のシム上に堆積させたUNCDD膜(潤滑用硬質皮膜)

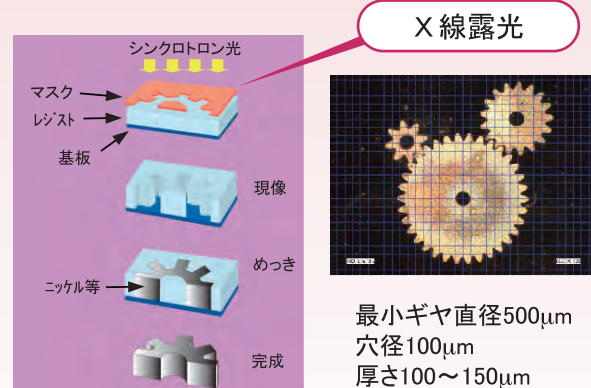
九州大学大学院吉武研究室/九州シンクロtron光研究センター
(文部科学省ナノテクノロジーネットワーク課題)

微細加工

マイクロパーツの微細めっき加工 **BL09**

Fabrication of microparts produced by plating

マイクロメートル寸法の部品(微小歯車、スクリーン印刷メッシュ、砥粒ふるいメッシュ等)のニーズに対して、精密、高強度で安価な加工技術の開発が重要になっています。そのための金型加工とメッキ技術の開発に貢献します。



最小ギヤ直径500μm
穴径100μm
厚さ100~150μm

田口電機工業(株)/九州シンクロtron光研究センター
(経済産業省戦略的基盤技術高度化支援課題)

社会との交流

一般見学 *Public tour*

パネルや模型を展示し、施設の紹介を行っています。



学校見学 *Field trip*

最先端の科学技術の紹介や施設紹介を行っています。



一般公開 *Open house*

毎年1回、施設を公開し業務紹介や体験イベントを開催しています。



研究機会の提供

研究成果報告会 *Annual meeting for announcing the latest advances*

毎年1回、当センターでの最新の研究成果を報告しています。



講習会・講演会 *Workshop, etc.*

随時、放射光利用の講習会、講演会等を開催しています。



サマースクール *Summer school*

Summer school

毎年夏季に、若手研究者を対象として講義と実習を行っています。



情報の発信

WEB Magazine

当センターの最新の情報、話題を発信しています。



記者説明会 *Press release*

当センターに関する最新状況をリリースしています。

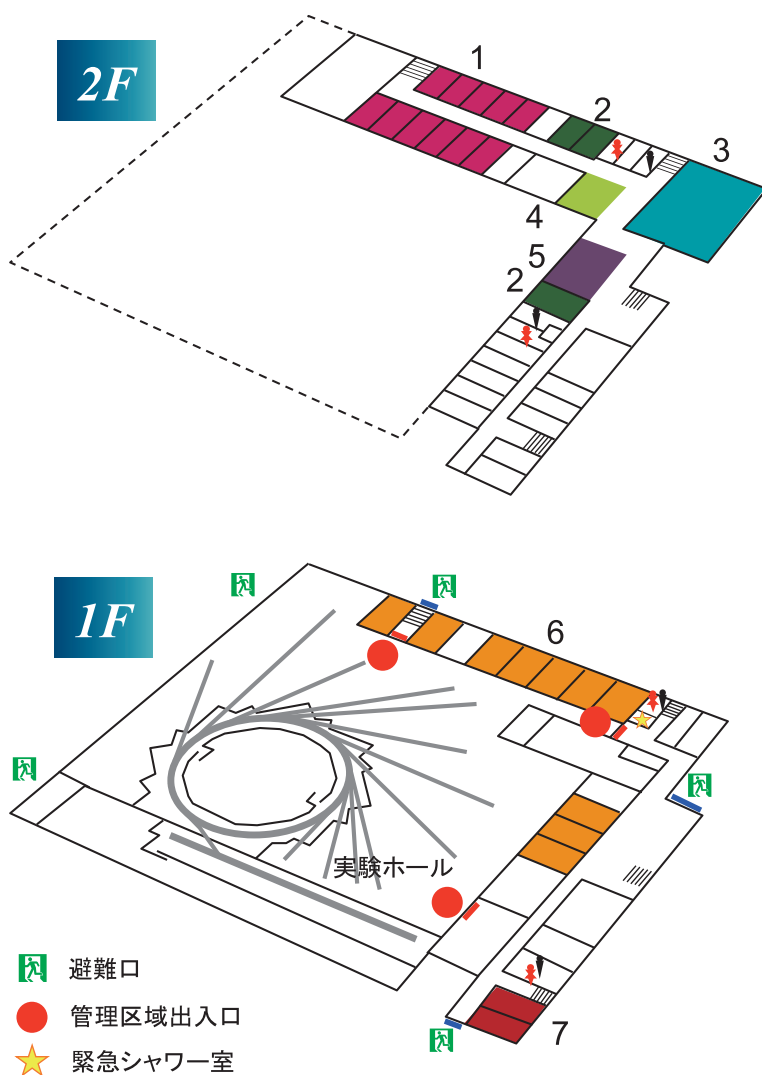


出版物 *Publication*

「年報」、「研究成果報告書」などを発行しています。



ユーザーフレンドリーな実験研究施設 *Experiment & Research Facility with User-Friendliness*



- 1
貸研究室 *Rental Laboratory*
 常設のレンタルラボとして11室用意しています。
- 2
会議室 *Meeting Room*
 3室ご利用いただけます。
- 3
セミナー室 *Seminar Room*
 セミナーやシンポジウム等が行えます (定員100名程度)。
- 4
交流コーナー *Lounge*
 談話や食事が出来るコーナーです。自動販売機を設置しています。
- 5
見学ホール *Visitor Hall*
 紹介パネルを展示しています。実験ホールを見渡すことが出来ます。
- 6
実験準備室 *Preparation Room*
 実験の準備、データ処理等を行うことが出来ます。
- 7
ケミカルラボ *Chemical Lab.*
 ドラフトを使って試料、化学薬品等の取扱いが出来ます。

快適な宿泊施設 *Lodging Facility*

実験研究施設に隣接しており、シングルルーム18室とランドリ設備や談話コーナーを備えています。

