

SAGA-LS Web magazine 24

Vol.12 No.3 December 2019

鳥栖プレミアムアウトレット

Contents

SAGA-LS Topics
試料搬送導入装置
Internship
SAGA-LS Report
見学のご紹介
nano tech 2020
佐賀牛（季楽鳥栖店）
編集後記

発行：九州シンクロトン光研究センター

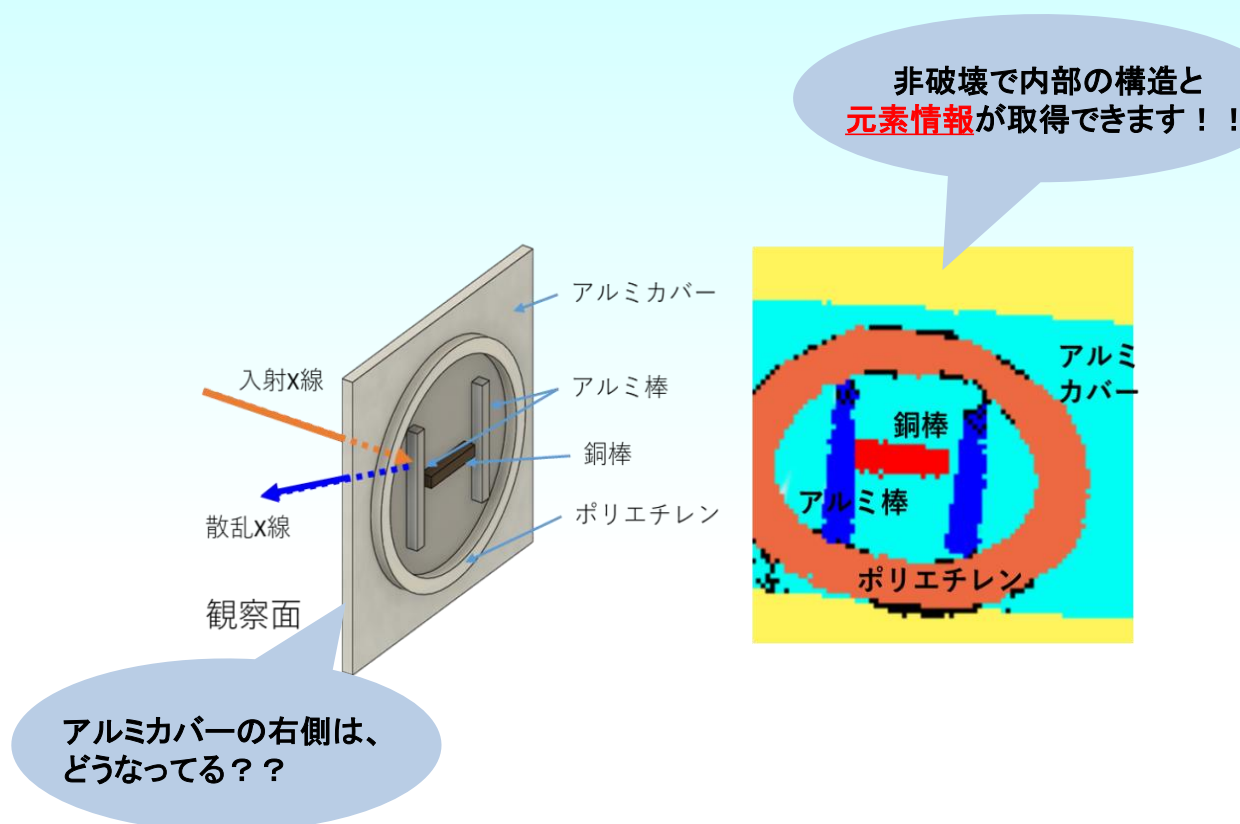
X線後方散乱を用いた新しい元素イメージング法を開発 — 物体深部の元素情報を表面から非破壊で取得可能に —

九州シンクロトロン光研究センター
ビームライングループ 米山 明男

佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター（以下SAGA-LS）は、
物体深部の元素情報を取得できるイメージング法を開発しました。
ネイチャー・リサーチグループの論文誌"scientific reports"に
「世界初の手法」として論文が掲載されました。

○英国科学誌「Scientific Reports」オンライン版
<https://www.nature.com/articles/s41598-019-54907-3>

新しい元素イメージング法



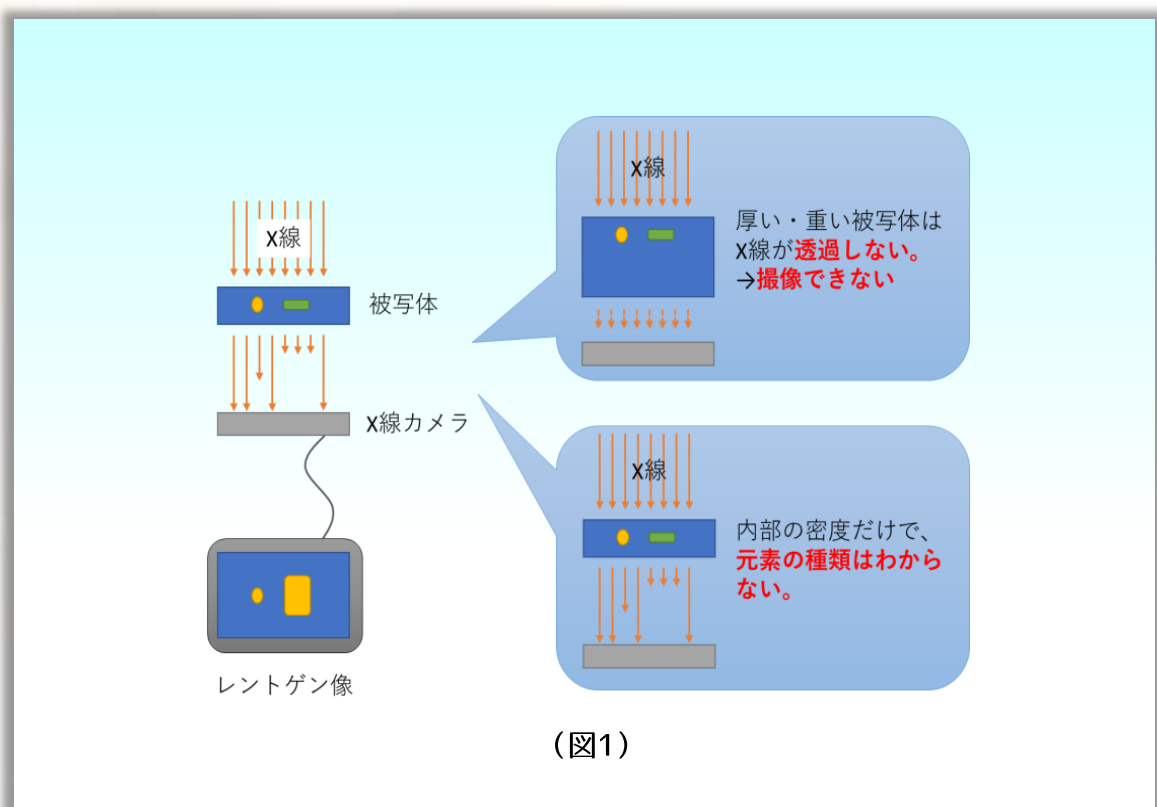
【X線後方散乱を用いた新しい元素イメージング法の概要】

◆厚い・重い物体の深部の元素分布の可視化が可能に！！

非破壊で表面から計測できるために、半導体材料や電子デバイスの内部の元素分析に加えて、将来的には観察が難しかったインフラ構造物やエンジンなど厚い・重い物体でも深部の元素分布の可視化が可能になると期待されます。 今後は、当センターの一般利用に向けた整備を進め、機能性材料、電子デバイス、及び金属材料の内部分析・検査などの産業利用に加えて、天然資源や生体試料内の元素イメージングなど学術的な応用にも展開していきます。

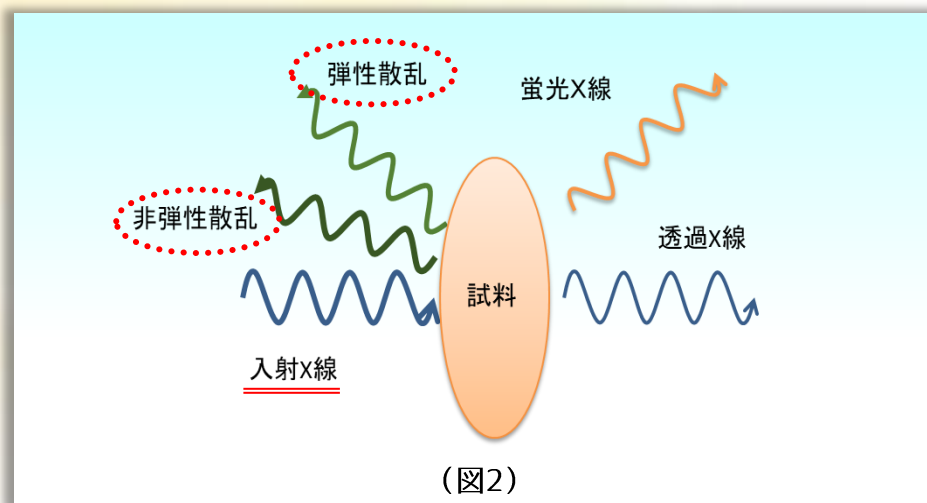
物体に含まれている元素の種類、量、及び分布は、物体の密度をはじめとする様々な特性に大きく影響します。このため、どのような元素が含まれているか調べることは、産業及び学術上極めて重要です。しかし、X線や電子線を使った従来の分析方法では物体の表面付近しか検出することができませんでした。

物体内部を非破壊で観察する方法として、レントゲンやX線CTが医療や産業など幅広い分野で利用されています。しかし、レントゲンでは、試料内部の密度だけを検出しているために、どのような元素が含まれているか検出することはできませんでした。さらに、レントゲンでは物体を透過したX線の強度変化から内部の構造を計測しています。このため、X線が透過しない厚い試料や鉛など重い元素で構成された試料を観察することはできないという別の問題もありました。（図1）



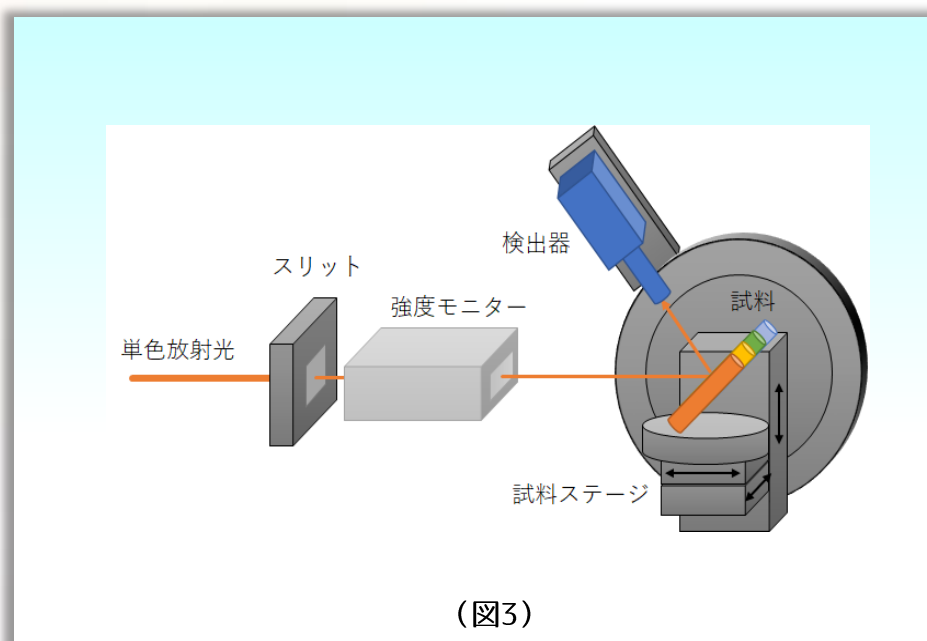
◆弾性散乱と非弾性散乱の強度比（RC比）に着目！！

X線を試料に照射すると蛍光X線の発生に加えて、多くのX線が散乱されます（図2）。このうち後方（照射X線と同じ側）に散乱されたX線は後方散乱と呼ばれ、エネルギーが照射X線とほぼ同じで透過能が高いために、非破壊検査などに利用されてきました。当センターでは後方散乱X線にはエネルギーの異なる2つの成分（弾性散乱と非弾性散乱）が含まれており、その強度比（RC比）が試料の原子番号に依存することを実験的に確認し、非破壊で内部の元素情報を検出できるという着想に至り、2017年より本イメージング法の開発に取り組んできました。



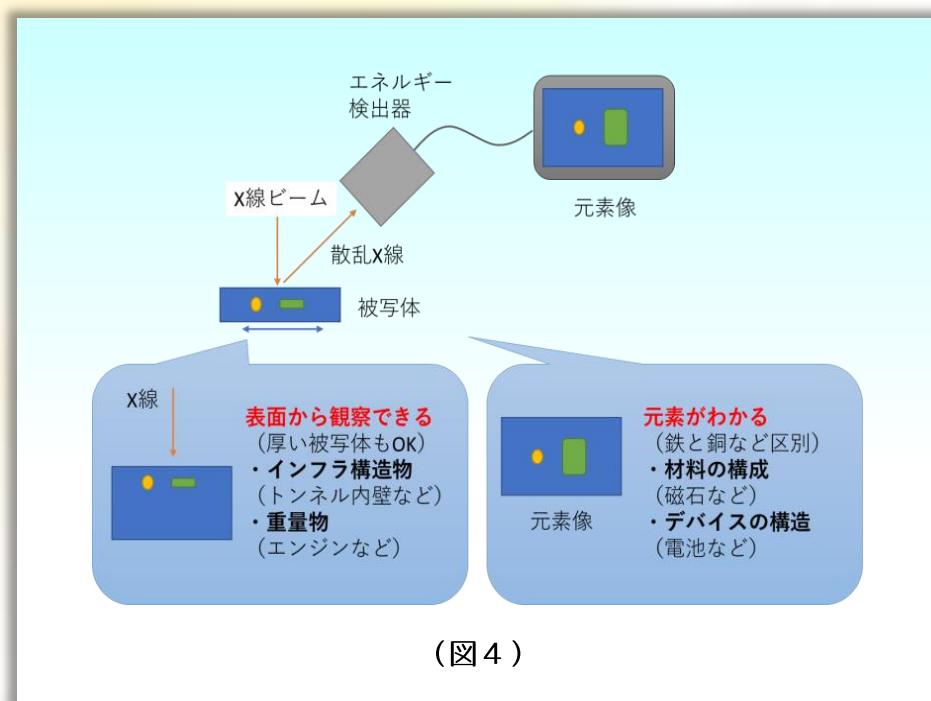
◆世界初！非破壊で可視化に成功！！

今回、図3に示すSAGA-LS及びSPring-8にテスト的な観察系を構築し、単色の放射光を利用して厚さ1mmのアルミニウムプレートに覆われたデモンストレーション試料を表面から観察した結果、内部に含まれているポリエチレン、アルミニウム、及び銅ブロックを非破壊で可視化することに世界で初めて成功しました。



◆産業や学術、インフラ等に貢献していきます！！

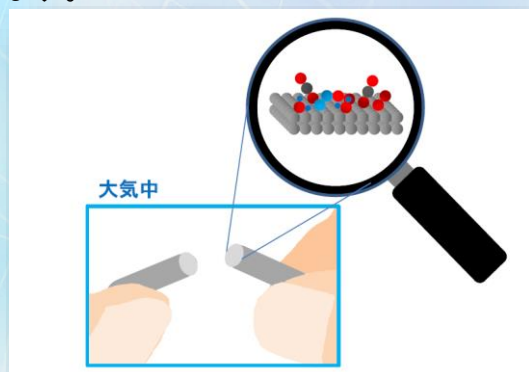
X線が透過しない厚い物体や重元素で構成された物体でも、物体表面から非破壊で計測できる特徴を活かし、今後は電子デバイスや金属材料の内部検査などの産業応用に加えて、天然資源や生体試料の元素分布など学術的な応用に貢献していきます。また、インフラ等への適用に関する基礎的な検討も行っていきます。（図4）



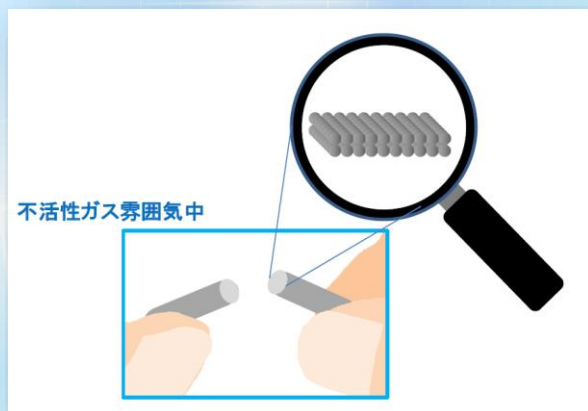
「真空装置への試料搬送導入装置」をご紹介します！

九州シンクロtron光研究センター
ビームライングループ 小林 英一

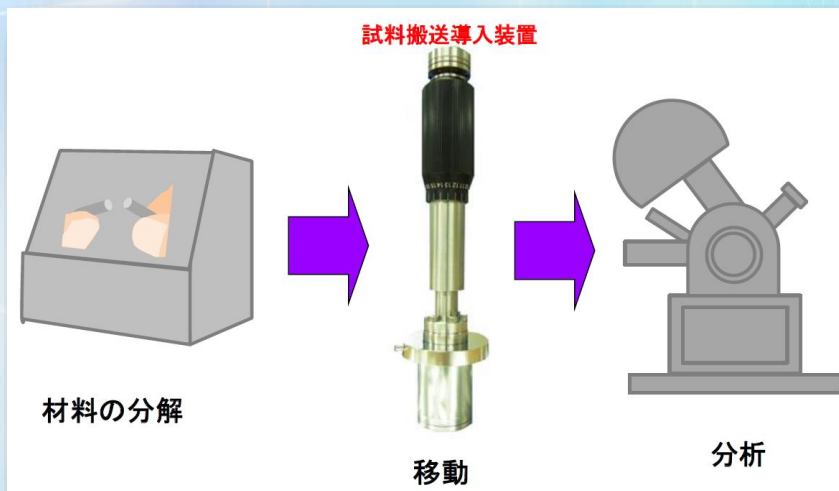
- ① 放射光を使って材料を調べる際に、事前に材料を分解して分析することがあります。大気中で解体すると下図のように分析する部分は大気成分である酸素や二酸化炭素により汚染されてしまいます。



- ② そこで、下図のような窒素やアルゴンなど不活性ガスの雰囲気中で分解することが行われます。そして、その状態を保ったまま放射光施設などに設置されている分析装置まで搬送することが重要となります。



- ③ 当センターでは左図のように試料の状態を保ったまま分析装置まで搬送する**試料搬送導入装置**を開発しました。



- ④ 本装置の特徴は、

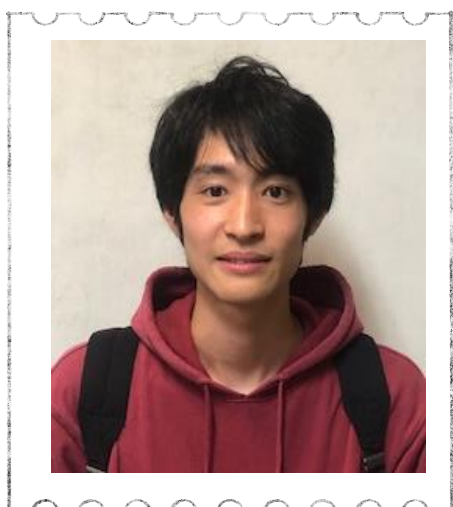
コンパクト、単純な構造、メンテナンスが容易、故障しても容易に修理ができる、汎用性が高い、既存の装置にも利用できるなどです。

本装置の開発により大気非暴露の材料分析が可能となり、容易に大気成分に汚染されてしまうリチウムイオン二次電池の材料や触媒などの分析が増えてきました。当センターの軟X線のビームラインのユーザーのうち半分以上の方が利用しております。

さらに本装置は市販品として販売しており、既に二十数台が売れております。九州シンクロtron光研究センターで開発した技術が、当センターの利用者だけでなく、大学、研究所や企業の研究でも役立っております。

現在は超高真空中で搬送できる装置を独立行政法人情報通信研究機構と共同で開発しており、信頼性の高い測定が手軽に実施できるようになります。また、試料を複数の研究拠点にて共有し連携させることで、研究の効率化が図れることとなります。





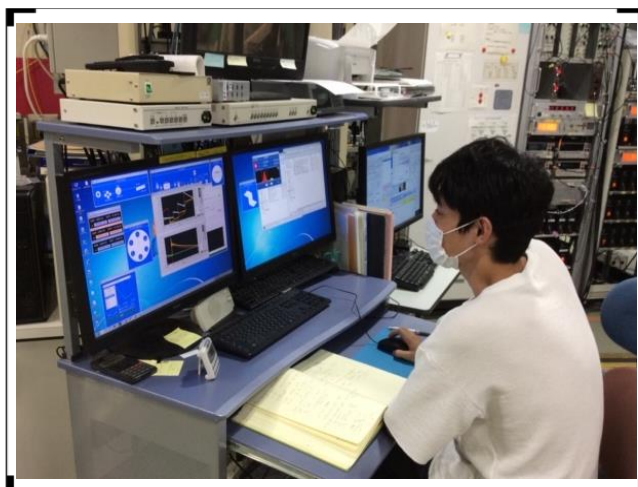
久留米高等専門学校
物質工学専攻 1年
永吉 正汰

インターンシップを体験して

私は現在、DNA解析などの生物化学の研究を行っており、授業では応用化学についても学んでいますが、今年に入ってから学校のカリキュラムや普段の研究関連などを通して、多様な分野の学会や講演会に参加しています。しかし、先端的な研究の講演において自分の知識不足により講演の内容がうまく理解できないことや、興味を抱くことができないことが多々ありました。この経験から気付かされたことは、自分の専門外においても知識が必要であり、これから研究を行うには複数の分野を融合する能力が求められるということです。そこで、普段学ぶことのない分野の知見を深める一歩として、学校のカリキュラムの一つであるインターンシップを活用したいと思い、九州シンクロトロン光研究センターでの研修を紹介して頂きました。それまでは放射光を扱うどころか知識もなかったため、研修前は少し不安もありましたが、放射線教育訓練やサマースクールに参加させていただいたことでこれからの研修のイメージを膨らませることができました。

また、施設の方や参加していた大学院生から普段の生活の話や、私に対して様々な助言をいただき、これからの進路を考える上でも有意義な時間となりました。ビームラインでの実習では、溶液のサンプルを対象としたときの、蛍光収量XAFS測定における自己吸収効果の影響を検討することをテーマにして、施設の方々の補助を頂きながら実習を行いました。測定を行うにあたり、試料やビームの調整などの準備をはじめ、記録の仕方やデータ解析を行った経験は、自分の研究に早くも活かしています。例えば、研究を行う際の計画や実験中の記録の取り方は、インターンシップの研修前に比べて明らかに改善されました。今回の研修では、ユーザーの方への利用支援業務の体験もさせていただきました。ユーザーの実験内容やサンプルの状態などに応じて装置などを最適化するといった内容であり、様々なニーズに応える施設の方の姿が印象的でした。

今回のインターンシップでは、今まで触れてこなかった分野の知識を得ることのみならず、あらゆる面で私の視野が広がったと思います。冒頭で紹介した通り、インターンシップ後も何度か講演会に参加しましたが、その中には、X線解析の話やSAGA-LSの九州大学ビームラインにて測定を行った研究の話などもあり、それに関する研究内容は理解することができました。このように、これからもこの経験が役に立つという実感が掴めたインターンシップでした。





久留米高等専門学校
物質工学専攻 1年
高石 昂汰



インターンシップを体験して

私は、久留米工業高等専門学校専攻科の物質工学専攻1年に所属しています。専攻科入学以降、様々な分野における先端の研究についての学会や講義を聞く機会が増え、それらで得た知見から、研究を進行していくにあたって自分の分野だけでなく、幅広い分野についての知識を持つておくことが重要であり、分析機器などの知識はそれら以上に重要視されることを徐々に理解してきていました。今回インターンシップという学外で新しい学びを得る機会をいただき、私は科学者にとって大事な知識やその他の学びを得るためにSAGA-LSでのインターンシップを選択させていただきました。

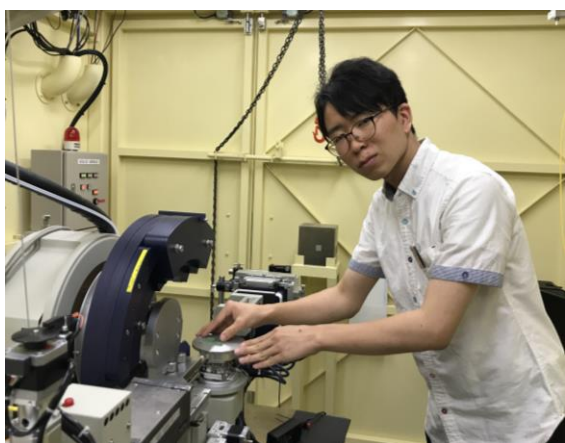
今回のインターンシップでは、放射線の業務に従事するための安全教育である放射線教育訓練、一般の利用者の方と共に放射線についての基礎知識やSAGA-LSの施設・装置の概要について学習するサマースクール、SAGA-LSの職員の方と共に施設を利用されている大学の教授に対する利用支援業務、実際に「光電子分光の測定」という実習テーマを与えていただいた5日間での実習などの内容でインターンシップを行わせていただきました。

放射線教育訓練やサマースクールでは、放射光や施設に関する様々な知識について学び、実際にSAGA-LSにある測定機器がどのような研究で用いられているのか、どのような原理で測定が行われているのかを学ばせていただきました。実際に専攻科で学習している内容とも結びつけることができ、とても貴重な体験をすることができました。その後に行った光電子分光の測定の際にも得られた知識を用いて測定することができました。また利用者支援業務では、様々な方が施設を利用されるのと同時に研究や開発のために利用される方が多いため、特別に気をつけなければいけないことなどがあることに新鮮さを感じました。これはSAGA-LSが大学や企業とは異なり、公的研究機関であるための特徴であると感じ、自分にとって新たな気づきを得ることができました。

他にも、SAGA-LSが利益目的ではなく、研究支援による科学技術の高度化を目的として運営されているために、大学などの機関は比較的安価で利用できることも興味深く感じました。今回インターンシップを行わせていただき、自分が今までに持っていなかった知識や考えなど様々なものを得るとても貴重な体験をすることができました。

今後の学生生活や研究などにこれらの経験を活かしていきたいと思います。最後になりましたが、今回インターンシップを受け入れていただきありがとうございました。





久留米高等専門学校
物質工学専攻 1年
徳富 弘大



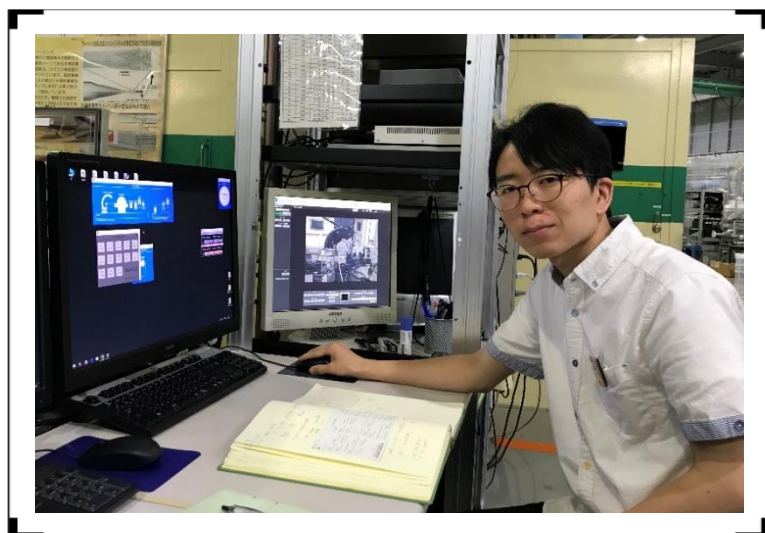
インターンシップを体験して

8月から9月にかけて約3週間、九州シンクロトロン光研究センターにてインターンシップの体験をさせていただきました。私は高専での金属材料に関する研究活動の中で、X線回折装置などX線を用いた分析装置を使用していますが、シンクロトロン光については名前さえ聞いたことがありませんでした。今回、インターンシップの実施に際して貴研究センターおよびシンクロトロン光の存在を知り、そこで、自分が普段用いているX線より優れたシンクロトロン光に対して、発生原理や得られる分析結果などに強い興味を抱きました。

インターンシップでは、研究センターで実施されている放射線教育訓練やサマースクールへの参加、ユーザー支援業務の体験、シンクロトロン光を用いた分析実習を行いました。サマースクールや分析実習では種々の放射光分析装置について基礎から教えてもらい、実際に試料を分析していききました。中には難解で十分に理解することのできない部分もありましたが、分からないところも研究員の方々から丁寧に教示してもらい、新しい知識を豊富に習得することができました。特に、今後の自身の研究でも使用を考えているXPSについて学び、実際に分析する様子を見ることができたのは良い経験となりました。また研究センターの一般公開にあたって、その準備や体験教室での工作の補助なども行いました。研究施設の従事者として、ただ研究をするだけでなく多岐に渡る業務があることを知り、研究センターの様々な側面を見ることができました。

インターンシップを通して最も印象に残っていることは、やはりシンクロトロン光装置の規模の大きさです。実験ホールの巨大な電子蓄積リングを目にした時には思わず息を呑みました。放射光を扱う研究施設は日本国内で8カ所、九州内では唯一と知り、そのような施設が自分の家や学校のすぐ近くにあるということに改めて驚き、同時に、そのような場所にインターンシップに来ていることを誇らしく感じました。勿論ただ大きいだけではなく、普段学校で行っている分析と比較して、そこから得られる分析結果の精度の高さにも目を見張るものがありました。

あっという間の3週間でしたが、その間に本当に多くの貴重な経験をすることができました。ここでの経験を今後の研究活動や学校卒業後の進路で活かしていきたいと思います。最後に、お忙しい中インターンシップの受け入れをしていただいた研究センターの皆様へ、この場をお借りして感謝を申し上げます。ありがとうございました。





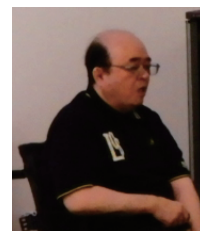
SAGA-LS REPORT



❄️ 9月28日に一般公開を開催しました！

令和初の一般公開を9月28日に開催いたしました。サイエンスカフェでは「ニホニウム」を発見した九州大学理学研究院の森田浩介先生に、約30年に及ぶ研究の過程や苦労について講演いただきました。

田口電機工業株式会社による当研究センターで得られた成果についての説明や、基里中学校科学部によるスライドや実験装置を用いた発表では、たくさんの見学者の方々が興味深そうに聞き入っていました。



九州大学理学研究院
森田浩介先生



活発な質疑応答が交わされたサイエンスカフェ



田口電機工業(株)による微細加工の展示



基里中学校科学部による発表



定番の実験ホール見学ツアー



みんなで一緒に工作体験



来年もみなさまのお越しを
お待ちしております！



サガテレビ「かちかち Press」に出演しました！

九州で唯一の放射光施設が佐賀県にある。でも、
いったいどんなことをしていて、どのように私たちの生
活に役に立っているんだろう。

そんな素朴な疑問に答え、 広く SAGA-LS の活
動内容を知っていただこうと、 サガテレビの番組「か
ちかち Press」に出演しました。

お笑いタレント、メガモッツの中川どっぺるさんによる
明るく元気いっぱいの司会で、 当センターの所長が
ご案内いたしました。



全国産業技術連携推進会議に参加しました！



分科会での招待講演の様子 (サンメッセ鳥栖)

初日は、当センター所長より「シンクロトン光を
用いた材料の解析」という演題で、招待講演を行
いました。また、二日目は当研究センターの実験
ホールをご案内いたしました。

参加された公設試の皆様の研究に当センターがお
役にたてれば幸いです。

11月21日、22日の2日間、鳥栖市で「全
国産業技術連携推進会議 電子技術分科会」が
開催されました。

全国の公設の研究試験機関（公設試）が、国
の研究機関である産業技術総合研究所との連携を
通して、相互の試験研究や技術開発について情報
を共有し、地域の産業発展に役立てていくことを目
的として主催されている会議です。



実験ホール見学の様子 (SAGA-LS)



見学のご紹介



鳥栖廿日会のみなさん

9月から11月にかけて、たくさんの方が見学になりました。

見学では、シンクロトン光がどういうものか、DVD上映やスライドで説明させていただきます。その後、見学ホールから実験ホールをご覧いただきながら、研究員より詳しい説明をさせていただきます。



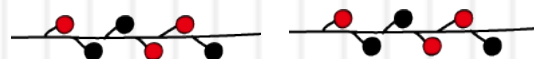
佐賀市立川上公民館のみなさん



長崎大学 工学部のみなさん

シンクロトン光を全く知らない方も
シンクロトン光を学んでいる方も
どうぞ、お気軽に見学にお越しください。

見学のお申込みについては
利用企画課までお問い合わせください。





佐賀県立
九州シンクロトロン光研究センター

【お知らせ】

nano tech 2020

第19回 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議

九州シンクロトロン光研究センター（SAGA-LS）は、「nano tech 2020」（第19回 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議）にブース出展します。ナノテクノロジーに関する課題解決のヒントがあります。是非ご来場ください。

日時：2020年1月29日（水）～31日（金） 10:00～17:00

場所：東京ビッグサイト（東京都江東区）

九州シンクロトロン光研究センターブース（小間番号：西2ホール 2W-V30）

nano tech2020公式サイト：<https://www.nanotechexpo.jp/main/>

全体フロアレイアウト：https://www.nanotechexpo.jp/pdf/floormap_west_color.pdf

課題解決のヒントがあります!!



【問い合わせ先】

公益財団法人佐賀県地域産業支援センター

九州シンクロトロン光研究センター

利用企画課 村上、田中

〒841-0005 佐賀県鳥栖市弥生が丘8丁目7番地

TEL 0942-83-5017

FAX 0942-83-5196

E-mail info@saga-ls.jp





季楽 鳥栖店



今回は「佐賀県ならではの」をキーワードに、「季楽（きら）」におじゃましました。

「季楽」は、全国屈指のブランド「佐賀牛」（肉質等級はA4～A5）をお客様に様々な形で楽しんでいただくレストラン。東京、博多、佐賀に店舗があり、メニューも様々です。最上級のステーキはもちろん、焼き肉、あるいはぐっとカジュアルに温玉丼やハンバーグランチなどなど（※メニューはお店によっていろいろ）。

今回は「佐賀牛ステーキランチ」をいただきました。まず出てくるのは、春雨の酢の物とサラダ。サラダのドレッシングはさっぱりしていて、新鮮な野菜とよく合います。



さて、いよいよステーキです。肉にナイフを入れた瞬間、「やわらかい…。」切ったお肉を口を含むととろけるような口当たり。

お肉の味も、意外にさっぱりしています。だから、こってりとした胡麻ダレによく合う。テーブルにある塩と胡椒でお肉の味をシンプルに楽しむこともできます。

Point

肉の焼き加減、お店のお勧めはレア。
あつあつの鉄板で出されるので、食べているうちにミディアムになる、とのこと。

JAさが 立野利宗さんからひとこと



「佐賀牛」は、情熱と豊かな大地が育てた国産黒毛和牛の最高峰です。
初来日したトランプ米大統領の晩餐会でもメイン料理として提供されました。

「ミスター佐賀牛」と呼ばれる立野さん。佐賀牛ブランドの「名付け親」、「育ての親」で、佐賀県畜産共進会の畜産功労者表彰も受けられている。



みなさまも、ぜひ「季楽」で佐賀牛をお楽しみください。
順番待ちを避けるためにも、事前の予約をお勧めします。

焼肉レストラン
季楽 鳥栖店

〒841-0017

佐賀県鳥栖市田代大官町812-5

0942-85-8010

❄️ 編集後記 ❄️



❄️ 2008年のスタートから12回目を迎える鳥栖市の冬の祭典「ハートライトフェスタ」。2019年は“「千紫万光」～鳥栖の光、咲き誇れ！～」をテーマに、会場となる鳥栖中央公園を20万球のイルミネーションできらびやかに彩る。



カリフォルニア州南部の美しい街をイメージした「鳥栖プレミアム・アウトレット」。今年は「Snow Jewel」をテーマに、白一色よるきらびやかなイルミネーションを展開。雪の結晶を模した「雪の宮殿」のほかに、施設のパワーアップオープンを記念した「メモリアル・リース」も登場。

❄️ 担当：東山・石郷岡 ❄️