



CONTENTS

SAGA-LSとの合同シンポジウムを開催して
ユーザーインタビュー
センターから
インターンシップを体験して
スタッフから
おすすめランチ … 春のお弁当特集
佐賀イベント情報
編集後記

SAGA-LSとの合同シンポジウムを開催して



(独)産業技術総合研究所九州センター
平井 寿敏 所長代理



産業技術総合研究所九州センター
外観写真

去る平成25年7月31日に、九州シンクロトン光研究センター（SAGA-LS）と合同シンポジウムを開催させていただきました。

同じ鳥栖市内に立地しており、研究面では個別に研究者が施設を利用させていただく機会等がありましたが、このような合同のイベントはこれが初めてであることに、お互い驚くとともに、初めての組織的な共同作業を楽しませていただきました。

シンポジウムは「先端産業技術と量子ビームが拓く豊かな未来」をテーマとして、それぞれの機関から特別講演各2件、招待講演各1件、一般講演各4件ずつ、計14件の講演を行いました。

内容は、放射光を用いるものにとどまらず、様々な量子ビームを用いた最先端の研究に関するものがほとんどで、講演者も大学・研究所だけでなく企業の研究者による講演も3件ありました。また、平井康晴副所長より、SAGA-LSの利用割合（時間比率）は企業が50%を超えているとの報告を聞き、SAGA-LSが学術の世界よりむしろ産業界に広く活用されることで、我が国の産業競争力の維持発展に貢献していることを実感しました。

一昔前まではまだまだ敷居の高い印象のあった放射光ですが、SAGA-LSのように使いやすい施設がすぐ近くにあることは、弊センターにとっても大きなメリットです。これを契機に研究開発面での連携を深めるだけでなく、もっといろいろなイベント等を共同で行わせていただき、お互いのプレゼンスを地域や産業界にアピールしていきたいと考えています。

そうすることで、両機関をもっと企業に使っていただき、その相乗効果で地域発のイノベーションを起こせたら、これに勝る喜びはありません。



シンポジウム開催風景
(参加者：121名)



●参加者の声

- ・次年度以降も是非開催してください。
- ・シンクロトン光がどのような研究に使用されているのかよく分かった。

シンポジウムの詳細は、ホームページに実施報告書を掲載していますので、ご参照ください。

(こちら > <http://www.saga-ls.jp/?page=652>)



佐賀大学大学院
工学系研究科
電気電子工学専攻
嘉数 誠 教授

Makoto Kasu

1985年 京都大学工学部電気工学科 卒業
1990年 京都大学大学院工学研究科電気工学専攻博士課程 単位取得退学
1990年 日本電信電話株式会社 基礎研究所(現在の物性科学基礎研究所)
2011年10月1日 佐賀大学大学院工学系研究科電気電子工学専攻 教授
(パワーエレクトロニクス講座)
2002年7月~2003年7月 独・ウルム大学 電子デバイス回路学科・客員研究員
2007年2月~2007年3月 パリ大学(第13)工学部 材料工学専攻・招聘教授
ダイヤモンド等のワイドギャップ半導体を使ったパワー電子素子を目指している

日本核燃料開発株式会社
研究部 材料グループ

坂本 寛 主任研究員

Kan sakamoto



1996年 九州大学大学院応用原子核工学専攻修了
1997年 九州大学総合理工学研究院材料開発工学専攻博士課程中退
1997年 九州大学工学部 助手
1998年 九州大学総合理工学研究院 助手
2002年 株式会社グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンに入社
2006年 日本核燃料開発株式会社に出向
2009年 九州大学にて学位を取得(工学博士)
軽水炉核燃料の研究・開発に取り組んでいる

今回は佐賀大学の嘉数教授と日本核燃料開発株式会社の坂本主任研究員にお話を伺いました。ご紹介するお二人は、長年、センターを利用されているヘビーユーザーでいらっしゃいます。

Q1 具体的には、どんな研究をされていますか。

●嘉数 教授

ダイヤモンドの研究をしています。ダイヤモンドは宝石として知られていますが、物理的には「半導体」なので、もし、これを電力の制御に使えるようになると、現在の1000倍もエネルギーの効率を上げることができるのです。存在する物質の中でダイヤモンドは最も優れているので、私はダイヤモンドを「究極の半導体」と呼んでいます。

私は企業の研究所で10年間ほど、この研究に取り組み、その後2年半前に佐賀大学に移りました。佐賀大学でも、ダイヤモンド・トランジスタ(素子)が完成寸前まで来ているのです。壊れないダイヤモンド・トランジスタの技術を持っているのは、世界的にも私たちだけです。

ところで、トランジスタはダイヤモンド結晶の中に作ります。理科で習ったようにダイヤモンド結晶は立方体で、中には炭素原子が規則的に並んでいます。ところが、現実の結晶は、結晶欠陥といって原子配列の規則性がずれていたり、不純物と呼ばれる炭素以外の原子が入ったりしています。これらは非常に微量ですが、私たちの目的とするトランジスタの動作にとっても悪い影響を与えます。

よく、マスコミの方に「女性が好む天然のダイヤモンドと先生のダイヤモンドとどちらがいいのですか？」と聞かれます。私も研究用に幾つか天然ダイヤモンドを持っていますが、私たちが研究室で作るダイヤモンドの方がずっと優れていますよ。

●坂本 主任研究員

私の所属する日本核燃料開発株式会社(NFD)は、原子力発電所で使われる原子炉燃料や原子炉の構造物の材料開発や性能評価を行っています。原子力発電所で使用された材料の一部は放射能を持っていますので、NFDはそれら材料を取り扱える特別な施設もあり、使用される前から使用された後までの性能評価が可能で、原子炉ではウランの酸化物をジルコニウム合金(燃料被覆管と呼びます)に封入して使用しますが、私の主な研究はこの燃料被覆管の安全性向上に関するものです。燃料被覆管が原子炉内で使用される場合には長期間にわたり高温水・水蒸気に曝されるため、母材金属であるジルコニウムが徐々に腐食して、腐食反応(酸化反応)で発生する水素の一部が合金に取り込まれます。取り込まれた水素の一部は機械的に脆い水素化物を形成してしまうため、燃料被覆管の安全性向上には水素の取り込みを低減する必要があります。現在はこの水素の取り組みのメカニズムの解明に取り組んでいますが、SAGA-LSではシンクロトン放射光を利用して水素の取り込みで重要となる表面酸化膜の特性評価を実施しています。具体的にはジルコニウムに微量添加されている添加元素(鉄、クロム、ニッケル、ニオブ等)が酸化膜内でどのように化学状態が変化していくのかをXAFS測定で調べています。

Q2 研究目的を解決するためのツールの一つとして、シンクロトン放射光を利用されるメリットについて教えてください。

●嘉数 教授

上でお話ししたように、トランジスタに使うことのできるダイヤモンドの完全結晶を作るために、シンクロトン放射光を使って、私たちはダイヤモンド・トランジスタを作る研究と同時に、ダイヤモンド結晶の欠陥や不純物をどのように減らすかという研究をしています。このような実験は曲りなりに大学の実験室でもできますが、シンクロトン放射光では10分程度でできてしまう実験が、大学では数日かかってしまいます。またシンクロトン放射光は平行度が極めて高いので、結晶の中の力によってできる百分の一度程度の角度の曲りも検出でき、結晶の中の様々な情報を取り出すことができます。

●坂本 主任研究員

私が実施しているXAFS測定はシンクロトン放射光を利用する必要があります。また、シンクロトン放射光を利用することで化学状態だけでなく高輝度X線を利用したXRDや光電子分光分析等により他の様々な特性についても効率的に調べることが可能となります。実験室系の測定では様々な機器や施設を跨いで実施しなくてはならない場合が多いのですが、シンクロトン施設では一か所で多種の分析が可能で、かつそれらを複合的に組み合わせることで新たなアプローチが可能となることが大きなメリットだと思います。また、スタッフの方々も多種の分析に詳しく一つの測定法に拘らずに柔軟に最適な手法についてアイデアを出していただけるメリットもあります。

Q3 よく利用されるビームラインと測定手法は何ですか。さしつかえなければお答えください。また、ご利用になられた感想はいかがでしょう。



佐賀大学様 実験風景

●嘉数 教授

私たちはビームラインBL09Aで、X線トポグラフィーの測定をしています。皆さんはレントゲンのX線を人体に当てて、透過した像を見る原理を知っていると思います。体の中の悪い部分が暗く映って、病気を発見しますね。X線トポグラフィーでは、ダイヤモンド結晶にX線を当てると、欠陥が暗い部分として像に写るのです。もちろん物理的に厳密にいうと、結晶からの回折を撮像したのですが。

●坂本 主任研究員

主にXAFS測定を行っており、遷移金属（鉄、クロム、ニッケル）ではBL11を、ニオブやジルコニウムの場合にはBL07を利用しています。SAGA-LSでは、BL07とBL11（とBL12）で異なるエネルギー帯に合わせて測定が可能となるので質の良いデータを得ることが出来ます。また、両ビームライン共に検出系や操作系が随時改良されていて、使い勝手もどんどん良くなってきています。今後も測定の高度化や効率化を期待しています。

Q4 当研究センターへのご要望などありましたら、お聞かせください。

●嘉数 教授

ほぼ毎月のようにSAGA-LSを使わせていただきますが、技術職員の方も事務職員の方も大変親切で、とても満足しています。技術職員の方々は第一線の研究者なので、本来の実験のサポートのレベルを遥かに越えて、熱いディスカッションを闘わせながら、共同研究者のように指導いただいております。予想外の成果も頻繁に出て、驚きの連続です。研究室からできるだけ多くの学生達を連れていくのですが、大学とは違う超一流の実験設備で、真剣に研究に取り組んでいます。今年の4年生たちは海外の国際会議で発表する予定です。もともとシンクロトロンやX線トポグラフィーの専門外であった私も、海外から国際会議での招待講演を依頼されるようになりました。

●坂本 主任研究員

いつも柔軟に日程調整に応じていただいているため、遠方からの利用でも効率的に測定ができています。ご協力ありがとうございます。今後の期待としては、諸手続きの電子化を挙げさせていただきます。現在、一部の書類については郵送や持ち込みが必要となっておりますが、手続きの効率化を図っていただけるとより測定に集中できると思います。

Q5 ご自分の研究を進めていかれるうえでの今後の抱負についてお聞かせください。

●嘉数 教授

縁があって、佐賀大学に呼んでいただき赴任しましたが、佐賀県は比較的、農業、食品製造業が盛んですが、新しい産業を興さなければいけないと思います。今は、ダイヤモンド・トランジスタを地元で実用化して、新しい半導体産業にしたいと願っていますが、シンクロトロンは「新しい光」ですので、様々な起業や産業の発展に寄与できるのではないかと模索しています。

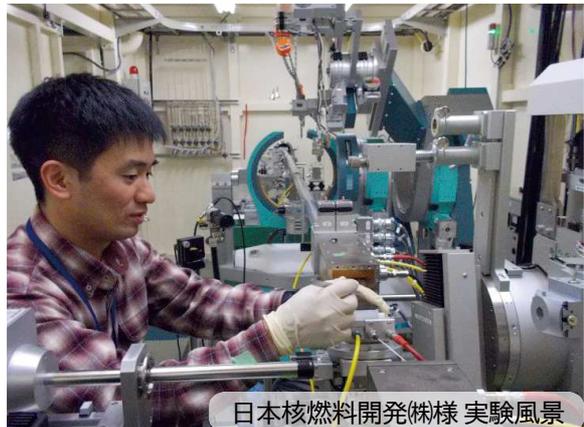
SAGA-LSではサイエンスの研究も行われていますね。私は、そのような研究の中から近い将来、ノーベル賞が生まれると期待しています。私もサイエンスの研究テーマもしているのですが、サイエンスと並行してテクノロジーの研究ももっともっと増やしていきたいですね。

今のX線トポグラフィー研究は順調に進んでいますが、これをスタートとして、もっとピクナテクノロジー研究ができないか、知恵を絞っています。また佐賀大学としても、世界に有数の佐賀のシンクロトロンを、新たな地元での産業応用や大学教育に利用する道を探っています。

今後ともよろしくお願いたします。

●坂本 主任研究員

原子力発電に関する技術は一層の安全性向上に取り組み皆様のご理解を得ていく必要があります。私も微力ながら材料開発を通じて安全性向上に貢献したいと思っています。



日本核燃料開発(株)様 実験風景

インタビューへのご協力、ありがとうございました。

SAGA-LS Report



2013.10.26

SAGA-LS一般公開を開催しました。

2013年10月26日に、SAGA-LS一般公開を開催しました。たくさんの皆様にセンターを知っていただきたいと、年に一度センターの一般公開を開催しています。今年度は、374名もの方にご来場いただきました。

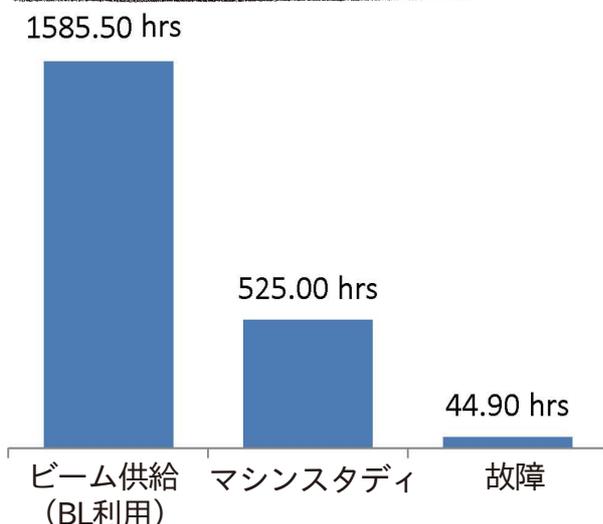
普段、見ることのできない実験ホールの見学ツアーや、体験教室「虹の万華鏡をつくろう (SAGA-LS)、ゼオライト結晶模型の展示と作製体験 (九州大学)」、企業展示 (㈱ニコンインステック様、田口電機工業(株)様)、香楠中学校科学部の皆さんによる研究展示、などなど様々な企画を催しました。来年度も開催を予定しておりますので、皆さん、遊びに来てくださいね!



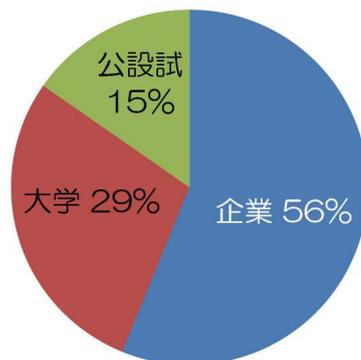
2012年度のセンターの利用状況について。

センターでは企業や大学、公設試験研究機関の皆様にご6本の県有ビームラインをご利用いただいています。センターのご利用は、年々増えてきており、2012年度は、ご利用時間が3496.5時間 (2011年度: 3430.5時間) でした。2012年度の利用成果をユーザーの皆様にご発表いただいた「第7回 九州シンクロトン光研究センター成果報告会」の内容は、今回、冒頭のページでも紹介していますので、そちらもご覧ください。

光源装置の稼働状況

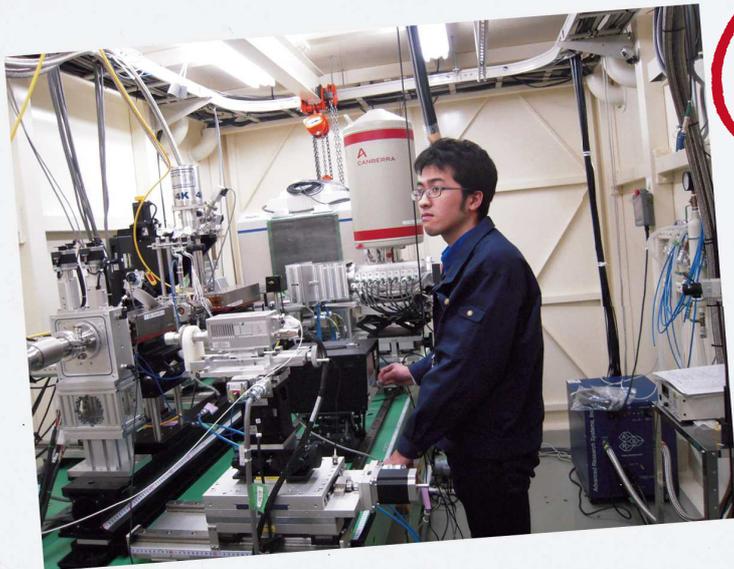


県有ビームラインの利用状況



いつもありがとうございます
ごさいます

インターンシップを体験して



久留米工業高等専門学校
物質工学専攻
尾方 将剛

2013年10月より3ヶ月半もの間、
インターンシップ生として
研修された尾方さん。

センターでの経験を生かし、今後も活躍されることを期待しています。



私は今年のインターンシップ生として、九州シンクロtron光研究センターで研修をさせて頂きました。専攻科のインターンシップでこの施設を選んだ理由は、本科生の頃から卒業研究のデータ測定でお世話になっており、専攻科に入ってからデータ解析に対するアドバイスやここで行われるサマースクールへの参加等で何度もこの施設を利用していたためです。今回の研修では、今まで以上にシンクロtron光の原理や測定装置の仕組みについて詳しく学び、自分が卒業研究で使用していた試料を再び測定することで、データへの理解もさらに深めていくことを目的として臨みました。研修期間は10月から1月末まででしたが、途中11月に別の研究機関で研修を受けていたので、ここでの研修は約3ヶ月でした。

初日は利用企画課の方で業務内容や施設の管理運営について説明を受けました。次の日からは施設の装置およびそれぞれのビームラインについて、順番に説明を受けながら、利用企画課や総務課で業務のお手伝いをさせて頂きました。また、10月は一般公開が開催されることになっていたため、業務と一緒にそちらの準備も進めていきました。

一般公開では体験教室で作業をする際のアシスタントとして入ることになり、材料の準備と展示するパネルの作成を行いました。当日は、県新産業・基礎科学課の方と佐賀県地域産業支援センター本所の方からの協力もあり、多くの見学者相手にも迅速に対応することができました。当日はほとんど体験教室の部屋を離れることはできませんでしたが、たくさんの方が体験教室に来てくださったので、自分自身もとても楽しむことができました。

実験ホール内ではビームラインだけでなくリニアックと蓄積リング室内も見学し、担当研究員の方から装置の仕組みや細かい工夫について丁寧に教えて頂きました。装置の見学をする中でどのビームラインもまだ改善が必要な箇所が多くあり、スプリングエイトサービス棟の方やSPring-8の方と、ユーザーの期待に応えられるよう試行錯誤を繰り返していることを知りました。

12月は大学や企業のユーザーの方々が利用されるということで、利用支援の研修を受けました。試料測定中は、ユーザーの方から利用目的や研究背景、研究の内容について話を聞くことができ、様々な分野でシンクロtron光が利用されていることが分かりました。また、自分の研究で作製した試料も測定し、データを取らせてもらいました。私の研究テーマはナノ粒子と呼ばれる非常に小さい粒子を作る研究で、材料工学だけでなく生物や医療の分野でも注目されています。ナノ粒子の構造を調べるには、学校の装置だけでは困難であるため、シンクロtron光のようなエネルギーの強い光を利用することで粒子の構造変化を調査することができます。私はXAFSと呼ばれる試料にX線を照射し、着目元素の局所構造（原子間距離や電子状態）の情報が得られる測定を行いました。測定に時間はかかりましたが、全ての試料のデータを取ることができました。

3ヶ月という短い期間でしたが、利用企画課と総務課、ビームライングループ、加速器グループの方々からはもちろん、大学や企業の方からも多くのことを学ばせてもらいました。このような研究施設に研修生として受け入れてもらえただけでもありがたいことですが、高専ではできない貴重な体験をさせていただき、感謝しています。研究センターの皆様、本当にありがとうございました。



ビームライングループ

2005年入社
吉村 大介
Daisuke Yoshimura



ビームライングループ

2013年入社
阿部 渚
Nagisa Abe



ご自分の担当業務と自己紹介をお願いします。

● 吉村さん

ビームライングループに所属しています。ビームラインというのは、加速器を使って発生させたシンクロトロン光を使って様々な実験を行うための場所や装置のことを言います。ビームライングループは、SAGA-LSに6本ある佐賀県保有のビームラインの保守・管理・整備と、ビームラインを利用されるユーザーの皆さんをサポートする業務を行なっています。

私自身は、SAGA-LSで利用できるシンクロトロン光のうち、比較的低エネルギーの低い、軟X線と呼ばれるものをを用いるビームラインを主に担当しています。また、新しいビームラインを設置する際の基本設計や装置の立ち上げ・調整といったことも行っています。

他には、ユーザーの方が実験用に持ち込まれる様々な試料の安全性を事前に審査する業務も担当しています。

SAGA-LSがオープンして8年が過ぎました。私が鳥栖に来たのはその半年ほど前になりますが、その頃に比べると弥生が丘周辺もだいぶ様変わりしたように思います。施設の方も徐々にメンバーが増えたり、ビームラインが建設されたりと、いろいろな変化がありました。

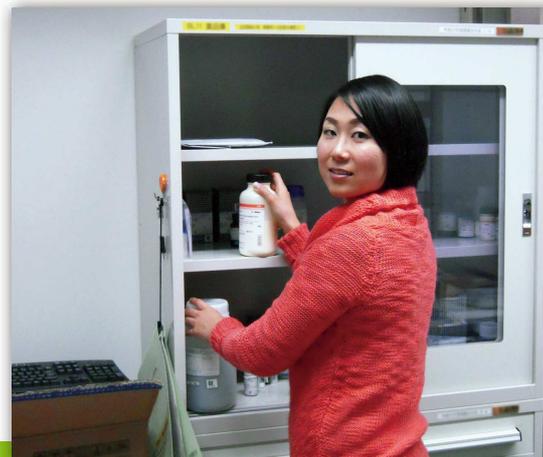
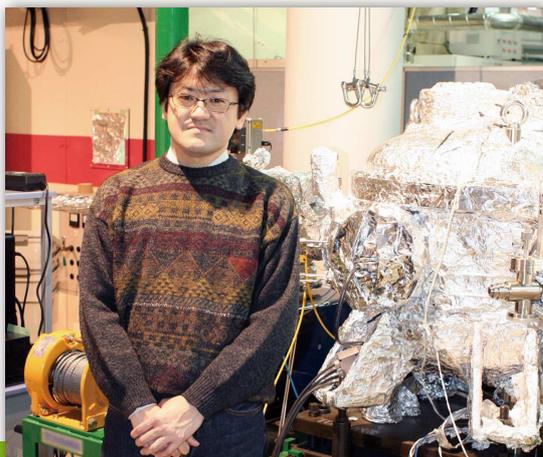
今後、どのような変化があるのかはわかりませんが、これから多くのユーザーの方に、SAGA-LSを使って良い成果を出して頂けるように頑張っていこうと思います。

● 阿部さん

10月から当センターでお世話になっています。私は文部科学省の先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業の業務に携わっており、その中で主に光ビームプラットフォームの業務を担当しています。

「光ビームプラットフォーム」は、大学・研究機関等が保有する先端的な8研究施設が連携してプラットフォームを形成し、産業界の皆様幅広く利用いただくことを目指した、新しい枠組みです。文部科学省の事業であり、大出力のレーザーや放射光を利用して産官学の利用者の技術開発や研究を進め、研究成果を上げることを支援しています。また、長期的には、それぞれ単独ではなしえない新しいイノベーションを創造することを目指しています。当センターもこの事業に参加しており、環境整備と技術開発を進めています。スタートしたばかりの事業ではありますが、光ビームプラットフォーム専用WEBサイトもあり、窓口としてコーディネーターもおりますので、お気軽にお問い合わせください。

仕事の話ばかりになりましたが、合間には、ヨガをしたり、家庭菜園の手入れをしたりして気分転換をしています。他にも、総務課村岡さんと報告し合うじゃがりこの新製品チェックやMr.childrenのコンサートに行くのも好きです。いい具合にリフレッシュしながら仕事に取り組んでいきたいと思っています。



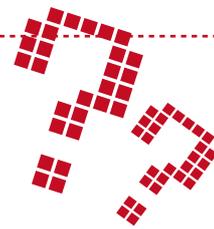
春のお弁当特集



お昼休み、外出する時間を惜しんで実験に取り組まれるユーザーの方もいらっしゃるため、お弁当のご注文を承っております。
人気のお弁当を是非一度ご賞味ください♪

●お弁当屋さんに聞きました♪

- Q1. お弁当のおすすめメニューを教えてください。
Q2. お店の PR ポイントを教えてください。
Q3. ご自由に一言お願いします。



Q1 ハローランチの弁当は、本部にて管理栄養士が働く人の健康作りを考えた、バランスを考えた献立をコンセプトに作られています。
1日の献立もそうですが、毎日ハローランチを食して頂くと、より効果的に健康のお役に立てると思います。

Q2 1日3000食を超えるハローランチ弁当を製造、販売致しております。
佐賀本社では、学校給食等の調理も行っており、管理栄養士の指導の下、安心安全おいしい食の提供に努めております。

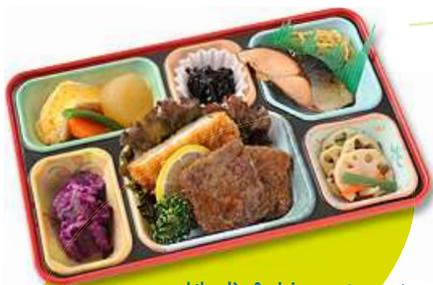
Q3 日配弁当は、低価格競争へと入っております。安くても美味しい弁当作りに各社頑張っております。皆様のニーズを的確に把握し、皆様から支持される弁当屋になるための努力を続けます。
今後もハローランチをよろしくお願い致します。



ハローランチ鳥栖・佐賀店

TEL 0942-83-4417

8:00~17:00



株式会社マルコシ・甘木店

TEL 0946-22-2964

8:00~17:00

Q1 チキン竜田のタルタルソース添え

Q2 全国に店舗を構え、安全・安心と、まごころをこめて、日々美味しいお弁当をお届けいたしております。

Q3 元気に笑顔で頑張ります。よろしくお願い致します。

Q1 季節の炊き込みご飯、季節のちらし寿司、エビフライ弁当、ハンバーグ&目玉焼き弁当

Q2 ポリュームたっぷりの弁当です

Q3 給食業界日本一のチェーン店です。系列会社ですが、華さん食堂もワンコインで煮物から揚げ物等お腹いっぱいお召し上がり頂けます。
おススメは、「野菜たっぷりちゃんぽん」です。
華さん食堂 小郡店・久留米上津店・鳥栖店と3店舗お近くにありますので是非お越しください。



フレッシュランチ39・小郡店

TEL 0942-41-7701

9:00~12:00

1階事務室にてご注文頂けます。

季節のおかずが楽しめるメニューからゆっくり選んでくださいね。

(※ご注文の際は、午前9時頃までにお申し付けください。)



佐賀のイベント情報

佐賀県内で行われる春のイベントをご紹介します。

イベントの詳細は「あそぼ～さが」（社団法人佐賀県観光連盟 <http://www.asobo-saga.jp>）
をご参照ください。

第27回とす弥まつり

期 間 : 3月30日(日)

場 所 : 鳥栖市

“自然と歴史のふるさと鳥栖”をテーマにした市民のおまつり「とす弥まつり」では、満開の空の下、弥生時代の装束を着た若人が武人舞と巫女舞を披露し、古代の火起こしや、勾玉作りの実演が行われます。また、会場ではバザーなどのテントが並び多くの人で賑わいます。

テーマ展「名護屋城跡並びに陣跡保存整備30年のあゆみ」

期 間 : 2月7日(金)～4月13日(日)

場 所 : 佐賀県立名護屋城博物館

名護屋城跡と陣跡の保存整備30年の歴史を一挙紹介いたします。

ヤマメ漁解禁（厳木川）

期 間 : 3月1日(土)～9月30日(火)

場 所 : 唐津市

毎年3月1日から9月30日まで、厳木川でのヤマメ漁を解禁。
遊漁料は、日釣り1,000円、年釣り5,000円（竿釣り）。

企画展「ビーコロ2014」

期 間 : 3月15日(土)～5月6日(火)

場 所 : 佐賀県立宇宙科学館

大好評の「ビーコロ」！今回も春の企画展「ビーコロ2014」を開催します。
ビー玉を転がしていろいろな仕掛けを動かしていく「ビーコロ装置」を体験してみよう！
※常設展示観覧料が必要です。

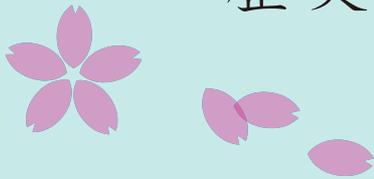
国際アマチュア陶芸展伊万里 2014

期 間 : 3月29日(土)～4月2日(水)

場 所 : 伊万里市

国内外から寄せられたアマチュア陶芸家による作品展。今回で30回目を迎え、
伊万里・有田焼伝統産業会館に展示されます。

佐賀城 本丸 歴史館



写真提供（表紙含む）：佐賀県観光連盟様

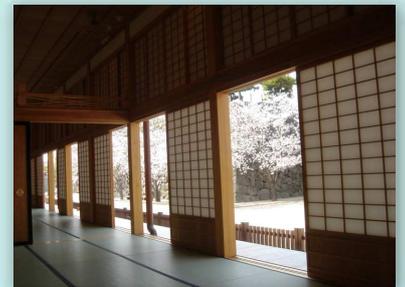
佐賀城本丸歴史館について

佐賀県立佐賀城本丸歴史館は、佐賀十代藩主鍋島直正公が天保期に再建した佐賀城本丸御殿（1838年完成）の一部を忠実に復元したもので、佐賀城跡に建てられた歴史博物館です。
本丸御殿の復元としては日本初であり、木造復元物としては日本最大規模となる2,500平方メートルの広さを誇ります。
建物周囲には、天守台、城堀、国重要文化財に指定されている鯨の門などの史跡もあり、老若男女問わず、佐賀の歴史を学びながら当時の雰囲気を感じることができます。
春には敷地内の桜も見どころの一つです。



鯨の門（表紙の写真）

「佐賀城鯨の門及び続櫓」は国の重要文化財に指定されており、屋根の両端に青銅製の鯨が載ることから「鯨の門」と呼ばれています。
明治7年（1874年）の佐賀の役で、建物の一部が被災。鯨の門の扉には現在でも弾痕が残っており、その時の戦闘の激しさを物語っています。



開館時間：9時30分～18時
休館日：年中無休（但し、12月29日～31日は休館）
入館料：無料（※満足度に応じた募金をお願いしています）
ホームページ：<http://sagajou.jp/>

