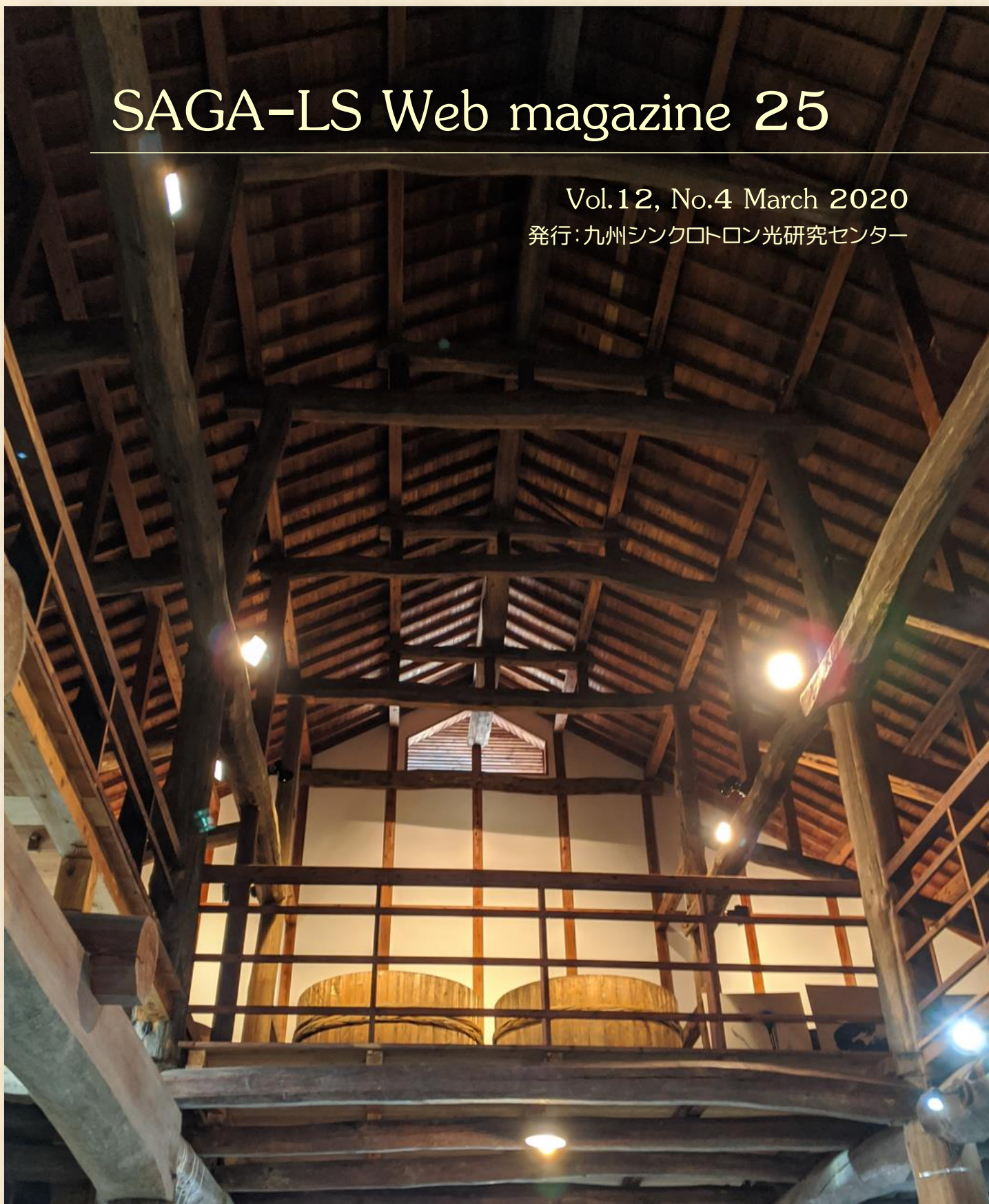


SAGA-LS Web magazine 25

Vol.12, No.4 March 2020
発行：九州シンクロトロン光研究センター



天吹酒造 仕込蔵

Contents

- ・放射光により原子の形を自在に変えることに成功
-放射光による量子状態制御の応用-
- ・シンクロトロン光の活用術
- ・EUV光照射ビームライン（BL18）の供用開始
- ・九州大学エネルギーウィーク2020
- ・SAGA-LS Report
- ・施設見学のご紹介
- ・インターンシップ
- ・工業団地のご案内
- ・佐賀のお酒 / 天吹酒造訪問記 / 編集後記

放射光により原子の形を自在に変えることに成功 -放射光による量子状態制御の応用-

九州シンクロトロン光研究センター
加速器グループ
金安達夫

2019年12月4日に「放射光により原子の形を自在に変えることに成功 -放射光による量子状態制御の応用-」と題して研究成果を[プレスリリース](#)しました。ここ数年筆者は、富山大学の彦坂泰正教授、広島大学の加藤政博教授と共に放射光（シンクロトロン光）の新たな利用法の開拓を目的として、光の波としての性質を如何に使いこなすか、という観点で実験研究に取り組んでいます。放射光により原子の形を変えとは何のことか、疑問をお持ちになる方も多いと思います。詳細は論文[Phys. Rev. Lett. 123 (2019) 233401]をご覧くださいとして、ここではなるべく簡単に研究成果を解説します。

1. 研究の背景

皆さんの身の回りにある物質は原子や分子で構成されており、それらが結び付きあって様々な性質を発現しています。その結合や性質の担い手は「電子」です。放射光を使うと物質中の電子の様子を詳しく調べることができますので、世界各国の放射光施設では、物質の機能や性質の解明を目指した研究が盛んに行われています。放射光による電子の観察は強力な研究手法ですが、もし光で電子を自在に操ることが出来れば物質のより有益な特性を引きだしたり、化学反応を効率的に起こしたり出来るかもしれません。実は最近、このような電子操作技術の基礎研究として、物質を構成する基本単位である原子や分子を用いて、その中を動き回る電子を光を用いて制御する研究が盛んに行われています。ただし原子や分子のようなミクロな世界の現象は量子力学で表されますので、電子の操作も量子力学の性質を使いこなすことが重要です。

原子の中では、中心にある原子核の周りで電子が運動しています。原子核の回りを周回運動する電子が描かれた原子模型を見たことがある方も多いと思いますが、量子力学では、電子の運動は空間的に広がった「波動関数」として表現されます。波動関数で描かれる電子の様子はまるで原子核を取り巻く雲のようであり「電子雲」とも表現されます。原子の中の電子は光を吸収するとエネルギーが高い電子軌道（注1）へ移りますが、軌道の種類に応じて電子雲は様々な形状に変化します。このとき、量子力学の考え方によれば、二つの軌道を重ね合わせる（注2）と元の軌道とは異なる形状の電子雲を作ることが出来るはずですが、ただし原子内の電子はアト秒（1アト秒は100京分の1秒）という極めて短い時間スケールで動いているので、光を電子に当てるタイミングはアト秒の精度で調整しなければなりません。また軌道を重ね合わせるためには、目的に応じて光の波としての特徴を上手く設定し、その性質を光が電子に当たるまで保つことも必要です。

このような光の制御には高度なレーザー技術が必須と考えられてきました。実際、最先端のレーザー光源を用いて可視光などの波長域を中心に、原子や分子の中を動く電子の操作の研究が活発に進められています。一方、最近、我々の研究グループは、レーザー光源を利用した手法とは全く異なるアプローチである「放射光を用いたアト秒の量子状態制御法」（注3）の開発に成功しました。放射光ならば X線のような短い波長の光も使えますので、物質中のありとあらゆる電子を制御できる可能性があります。さらに放射光の発生源である高エネルギー電子の運動は磁場でコントロールできますので、実験目的に応じて光の波としての継続時間や偏光を自由に設定できることも本手法の大きな利点です。そのような状況のもと研究グループは、円偏光（注4）を利用して、軌道の重ね合わせを利用したヘリウム原子の電子雲の形状操作に挑みました。

2. 研究の成果

実験は分子科学研究所の放射光施設UVSORの光源開発ビームラインBL1Uを用いて行われました。図1はヘリウム原子の電子雲の形状操作実験の模式図です。研究グループは、アンジュレータ（注5）と呼ばれる装置を直列に二台ならべ、2フェムト秒（1フェムト秒は1000兆分の1秒）だけ継続する時間幅の短い極端紫外領域（注6）の光のペアを作り、それをヘリウム原子に照射しました（図2）。

ヘリウム原子では二つの電子が原子核のまわりを回っていますが、それらの軌道はいずれも図1aに示した球形の電子雲となっています。このヘリウム原子に光を照射すると、二つのうちの一つの電子をエネルギーの高い軌道へ移行させることができます。この光が円偏光となっていたときには、エネルギーの高い軌道の電子雲は中空のドーナツ状の形状（図1b）をもつことになります。円偏光が右回りであっても左回りであっても、この形状は変わりませんが、波動関数の位相と呼ばれる性質が右回りまたは左回りに変化しています。

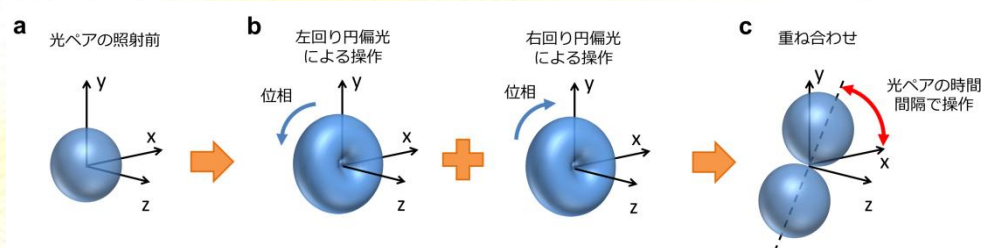


図1：光ペアによる軌道の重ね合わせ操作の模式図。電子雲の形状は簡略化して表示した。

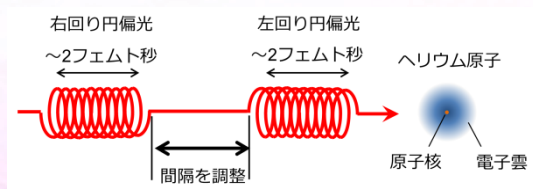


図2：円偏光の極端紫外光ペアとヘリウム原子。

実験では光のペアは、ひとつ目は左回り円偏光、ふたつ目は右回り円偏光に設定しました（図2）。いずれかの円偏光の光を吸収することによりできる電子雲は前述のようにドーナツ状ですが、この光のペアを吸収してできる電子雲はそれとは異なるものになると期待されます（図1c）。その形状は、筋肉を鍛えるために使う鉄アレイに少し似ています。このアレイの傾きは、光パルスペアの間隔をアト秒精度で調整することで操作できるはずです。

重ね合わせで生成するアレイ状の電子雲からは、アレイの傾きに垂直な方向へ蛍光という光が放出されることが知られています。共同研究グループは、鉛直方向に検出器を置き、その方向へ放出する蛍光の強度を光ペアの時間間隔を変えながら測定しました。図3の下段に示したスペクトルはその結果です。そこにはおよそ171アト秒周期で光強度が変動する様子が観測されました。この変動は、上段に示したようにアレイ型の電子雲の向きが光ペアの時間間隔によって変化しているものとして理解できます。すなわち、光ペアを用いた重ね合わせ操作でアレイ型の電子雲が確かに生成され、さらにその傾きを、光ペアの時間間隔を調整することでコントロールできていることを示しています。観測されたスペクトルの様子を詳細に検討したところ、ヘリウム原子内の電子雲の向きは数10アト秒という超高時間分解能で操作できていることが分かりました。

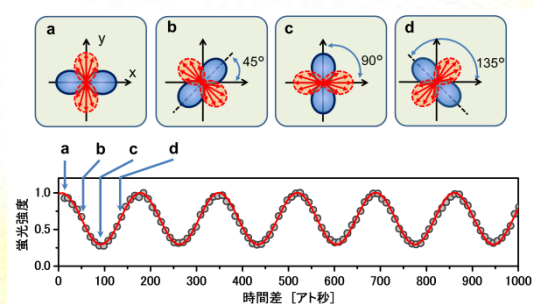


図3

上段：電子雲の向きと蛍光の放出方向の模式図。

下段：光ペアの時間間隔をアト秒領域で変えながら測定した蛍光強度。実験ではy軸方向へ飛び出した蛍光を検出した。蛍光はアレイ型電子雲の傾きに垂直な方向へ放出される性質があるため、蛍光強度の周期的な変化は、光ペアの時間間隔の制御によって電子雲の傾きが操作されていることを示している。

3. 今後の展開・この研究の社会的意義

本成果によって、円偏光の放射光を用いた超高時間分解能の量子状態制御「原子内の電子雲の形状操作」が実現されました。本研究では極端紫外線を用いましたが、原理的には更なる短波長化も可能です。高エネルギーの放射光源から放射されるX線を用いれば、原子核近傍に強く束縛された電子や凝縮試料内部の電子を操ることも出来ます。この重ね合わせを利用した電子雲の形状操作は、将来的には高機能性物質のデザインや高速動作デバイスの開発における基盤技術として活用されるかもしれません。

4. 用語解説

注1) 電子軌道

原子の中の一個の電子の運動状態を表す波動関数を電子軌道や原子軌道または単に軌道と呼ぶ。電子軌道は、マクロな世界における粒子の軌道運動に相当する量子力学的な運動状態を表現している。

注2) 重ね合わせ

二つの波を合成すると、波の大きさは元の波の大きさを足し合わせたものになる（重ね合わせの原理）。電子は粒子のような性質と波のような性質を併せ持つため、電子の状態も重ね合わせを使って表現出来る。

注3) 放射光を用いたアト秒の量子状態制御法

2019年11月5日プレスリリース「放射光による原子の量子状態制御に世界で初めて成功！」

https://www.ims.ac.jp/news/2019/11/05_4463.html

注4) 円偏光

光は電場や磁場が振動しながら空間を伝搬する電磁波である。電場の軌跡が円を描くように伝搬する光を円偏光と呼ぶ。本研究では、光の進行方向から眺めて、電場の軌跡が反時計回りに回る場合を左回り円偏光、時計回りを右回り円偏光と定義しており、電場の軌跡が左回りまたは右回りに10回転するようにアンジュレータを調整した。

注5) アンジュレータ

放射光発生装置の一種。周期的に極性が変わる磁場を用いて高エネルギー電子に蛇行や螺旋運動をさせることで、電子の進行方向に準単色の強力な放射光を発生する装置。

注6) 極端紫外領域

可視光とX線の中間の波長領域。光の波長は数10 nm。



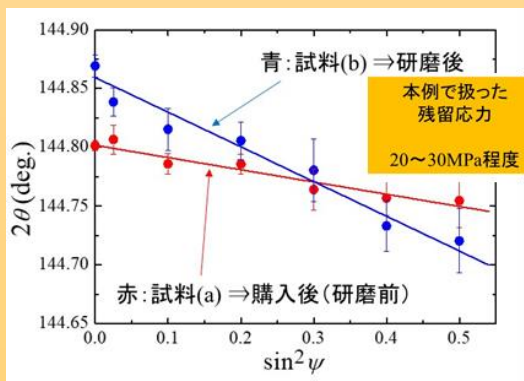
シンクロtron光の 活用術を教えます!!

シンクロtron光が機能材料、電子材料等、素材開発用の研究施設とされている方は、認識を改めてください。

シンクロtron光は、製品等に発生する各種不具合の解決手段として有効に活用できます。

活用術その1

疲労破壊対策で
困ってます



疲労破壊でお困りの方は、シンクロtron光の利用を検討してみてください。

疲労破壊には、残留応力の存在が大きく関与します。

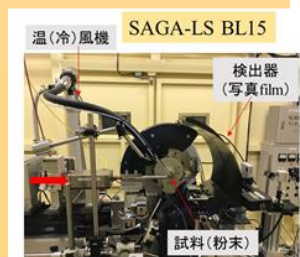
残留応力は、実働環境下での負荷応力に重畳して作用します。従って、製品の寸法・形状、使用材料等の検討と併せて**残留応力**をきちんと評価しておくことが、**疲労破壊を防ぐキー**となります。

シンクロtron光を用いたX線回折(XRD)は、ラボ機に比べ、残留応力の測定、評価を精度よくできると同時に、ラボ機では測定できない材料やより限定された小さな部位にも適用することができます。



活用術その2

腐食対策で
困っています



測定範囲: $2\theta = 5^\circ \sim 75^\circ$
適応キャビラリー径: 0.1mm ~ 0.5mm
試料温度範囲: $-180^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$

ガラスキャピラリー



s://axel.as-1.co.jp/asone/d/3-9358-03/
ONE社 AXEL

直径: 0.1mm ~ 2.0mm
(0.2mm程度を通常使用)
材質: ソーダガラス
ボロシリケートガラス
石英ガラス

腐食でお困りの方は、シンクロtron光の利用を検討してみてください。

製品に発生する腐食は、使用材料と使用環境の組合せによって、発生の有無や現象、進行状態が異なります。

製品に発生する腐食対策を進めるには、腐食によって生成する**腐食生成物の把握が重要**となります。

腐食生成物の把握には、XRDが一般に用いられますが、ラボ機では、生成物の量その他の要因によってうまく測定できない場合があり、**シンクロtron光を用いたX線回折(XRD)**は腐食生成物の把握に威力を発揮します。

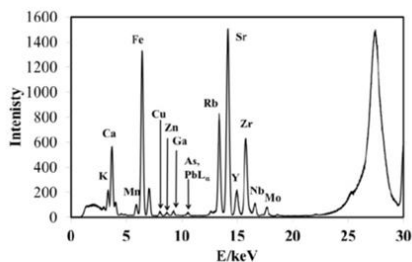
また、生成物によっては、**非晶質状態のもの**も存在し、その場合、XRDではうまく評価できません。**シンクロtron光を用いたX線吸収微細構造(XAFS)**による測定が必要となります。



活用術その3



異物混入で
困っています



放射光の利用の特長

- (1) 複雑な形状の試料でも装着(測定)可能
- (2) 局部(SAGA-LSでは~mm or サブmm)の情報が得られる

混入異物の同定等でお困りの方は、シンクロtron光の利用を検討してみてください。

納入製品に発生するクレームの代表例として、製品の種類によらず、異物混入・付着があります。

異物混入・付着対策を進めるには、混入・付着物質の同定と混入経路の把握が不可欠です。

シンクロtron光を用いた蛍光X線分析(XRF)やX線回折(XRD)は、ラボ機に比べ、照射エネルギーを高くできますので、微量成分の検出感度に優れ、金属等の無機材料系の混入異物同定等に威力を発揮します。



県内企業のお協みに

産業利用コーディネーター支援を ご利用ください！



佐賀県地域産業支援センター

連携

佐賀県試験研究機関

連携

産業利用コーディネーターが
“全力”で支援します！！



課題解決！

お気軽にご相談ください！

EUV光照射ビームライン（BL18）の供用開始

2020年4月より、EUV光（極端紫外線、波長13.5nm）照射実験が可能なBL18の供用を開始します。

半導体加工の歴史は、そのまま加工技術微細化の歴史でもあります。現在では加工の最小線幅が7nmになりつつあり、それに伴って、フォトリソストを加工するためのリソグラフィーに用いる光の波長も短波長のものが求められるようになっていきます。この最小線幅7nmの微細加工を行うためには波長13.5nmの極端紫外光（EUV光）が使用されます。このたび供用を開始するBL18は、この波長13.5nmのEUV光を用いてフォトリソスト材料の加工性などを評価するためのビームラインです。加工性評価のほかに、発生するアウトガスの分析等も可能です。さらにEUV光に対するミラーの材料の反射率の測定も可能です。

実験ステーションの概略を図1に示します。光源は通常の偏向電磁石で、2枚の凹面トロイダル全反射ミラー（Mirror 1とMirror 2）によって、高エネルギーX線をカットして下流チャンバーまで導いた後、45度反射の多層膜ミラーと金属Zrのフィルターによって光を92eV（波長13.5nm）に単色化して試料チャンバーに導入しています。試料はロードロックチャンバーを介して試料チャンバーへの出し入れを行いますので、試料の挿入に必要な時間は数分です。試料チャンバー内にはPINダイオードを用いた検出器が装備されており、その角度を変更することで、入射光と試料から反射された反射光とを同じ検出器で計測できるように工夫されています。また、試料チャンバーにはガス導出入口が装着されており、四重極型質量分析器（Q-Mass）を接続することで、加工時のアウトガスの分析が可能です。

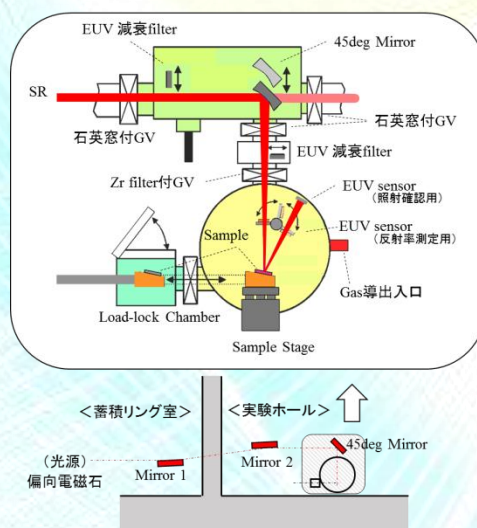


図1：BL18ビームラインの概略

光子エネルギー範囲		92 eV（注1）
照射位置のビームサイズ		0.5mm × 0.7mm
照射時間の制御範囲		0.01 ～ 1800 sec
照射位置の強度	照射時最大値	900 W/mm ² （注2）
	評価利用時	80 mW/mm ²
照射位置の真空度		5 × 10 ⁻⁷ Pa以下

注1：45degミラーを外すことにより、80～200eVのエネルギー帯を有する光が利用可能

注2：減衰フィルターを調整することにより調整可能

使用事例1：加工性評価の例

図2にレジストに見立てたPMMA（アクリル樹脂）をEUV光で加工し、その加工性を見たモデル実験の結果を示します。上部が外観写真、下部が加工された溝の深さ形状のプロファイルの計測結果（膜厚計測計）です。40sの加工では、まだ十分な加工深さに到達していませんが、400s加工すると0.5 mm角程度の範囲で十分な加工が実現できていることがわかります。

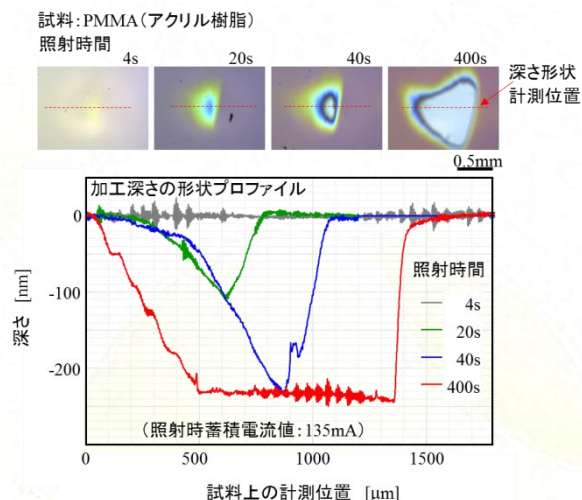
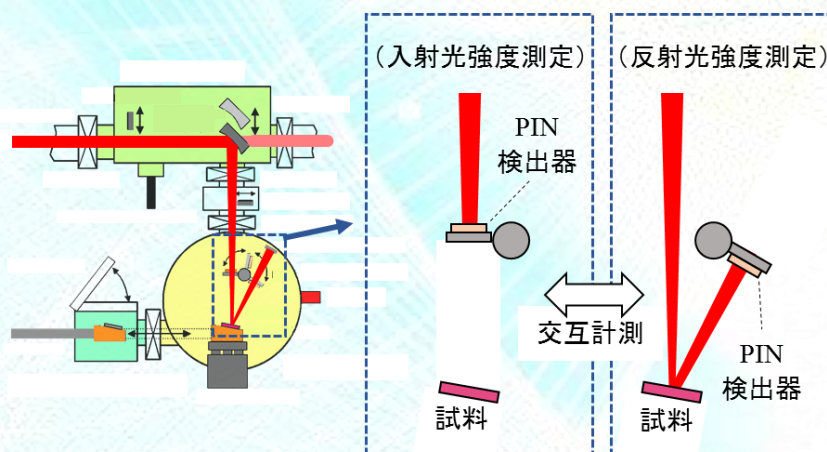


図2：EUV光照射による加工性評価の例

使用事例2：反射率の測定例

図3にミラー材料の反射率の測定例を示します。材料にはミラー材料ではなく通常のSiウエハを用いました。試料チャンバー内に設置してあるPIN検出器を用いて入射光と反射光の強度を交互に計測して反射率を計測します。この例では30秒ごとに両方の強度を計測しています。図3の表に示した計測を3回行い、その結果、Siウエハの反射率が十分な精度をもって0.017%であると結論づけることができました。



反射光 (単位A)	入射光 (単位A)	反射率 (単位%)
-8.503×10^{-8}	-5.038×10^{-4}	1.688×10^{-2}
-8.500×10^{-8}	-5.038×10^{-4}	1.687×10^{-2}
-8.496×10^{-8}	-5.038×10^{-4}	1.687×10^{-2}
(平均)		0.017

図3：反射率の測定例

ご利用につきましては、お気軽にご相談ください！

九州大学エネルギーウィーク2020シンポジウムを 九州シンクロトロン光研究センターにて開催しました

九州大学シンクロトロン光利用研究センター
准教授 杉山 武晴

九州大学は、2016年10月に新たな部局としてエネルギー研究教育機構を創設しました。学内の理工系部局に加えて九州大学シンクロトロン光利用研究センター（以下、当センター）も参画する組織として、学際融合、そしてエネルギー研究教育におけるワンストップ・ソリューションの創出を目指しています。本機構の活動の一環として、2017年より「九州大学エネルギーウィーク」と称して毎年1月末の1週間に各部局のシンポジウムを集中して開催する取り組みを行っています。初回の九州大学エネルギーウィーク2017においては、当センターは、九州シンクロトロン光研究センターを会場として「シンクロトロン光シンポジウムーエネルギーイノベーションを支える産学官連携ー」を開催（2017年2月2日）しました。その後、九州大学の筑紫キャンパス、伊都キャンパスにて回を重ね、4回目のエネルギーウィーク2020では、再び九州シンクロトロン光研究センターを会場としてシンポジウムを開催しました。



エネルギーウィーク2020における当センターのシンポジウムでは、「シンクロトロン光利用研究一産学連携の強化による社会貢献を目指して」を副題として、九州大学エネルギー研究教育機構、佐賀県、九州シンクロトロン光研究センターの後援をいただき2020年1月31日(金)に開催しました。来賓には、佐賀県産業労働部の澤田 斉司 部長、および文部科学省科学技術・学術政策局研究開発基盤課量子研究推進室の奥 篤史 室長にお越しいただき、ご挨拶を賜りました。講演では、デルフト工科大学（オランダ）の浦川 篤 教授に特別講演をいただき、変調分光法をベースにしたシンクロトロン光を用いたオペランド分光についての最先端の研究例をご紹介いただきました。スペクトル変化が僅かでも試料の化学状態を高感度に解析する手法として応用が広がる可能性が示されました。



文部科学省
奥 篤史 室長



佐賀県 産業労働部
澤田 斉司 部長



デルフト工科大学
浦川 篤 教授



九州大学BLのご見学

招待講演では、あいちシンクロtron光センターの竹田 美和 所長、および東北大学・多元物質科学研究所の中村 哲也 教授（光イノベーションセンター・部長）からご講演をいただきました。竹田所長からは、あいちシンクロtron光センターを立ち上げてからこれまでの取り組みをご紹介いただき、中村教授からは、2023年に宮城県仙台市の東北大学キャンパス内にて稼働予定でSPring-8（兵庫県）の100倍もの輝度を実現するシンクロtron光施設の計画・準備状況をご紹介いただきました。

あいちシンクロtron光センター
竹田 美和 所長



東北大学
多元物質化学研究所
中村 哲也 教授

また、依頼講演では、九州シンクロtron光研究センターの妹尾 与志木 所長、および住友電気工業株式会社 解析技術研究センターの山口 浩司 主幹にご講演をいただきました。妹尾所長からは、九州シンクロtron光研究センターでの地域産業活性化への数々の取り組みをご紹介いただき、山口主幹からは、SAGA-LSに設置している2本のビームラインでの具体的な研究開発事例を交えながら、民間企業の立場からシンクロtron光施設への期待・要望をご紹介いただきました。

最後には、当センターを代表して九州大学先導物質化学研究所の高原 淳 教授からソフトウェアに関するシンクロtron光利用分析による最先端研究例をご紹介いただきました。

各セッションでは、聴講者から多くの質問があり、活発で楽しい議論が行われました。来賓者および講演者の方々には、九州大学ビームラインおよびSAGA-LSのビームラインを見学いただき、私共の取り組みについての理解を進めていただきました。



住友電気工業株式会社
解析技術研究センター
山口 浩司 主幹



九州シンクロtron光
研究センター
妹尾 与志木 所長



九州大学先導物質化学研究所 高原 敦教授による研究例紹介

本シンポジウムの開催にあたり、各方面から多大なご協力を賜りましたことを、この場を借りて感謝申し上げます。



Saga-Ls Report



施設見学会

地域産業や一般企業様にも気軽に当施設をご活用していただくことを目的として、施設見学会を行いました。施設概要の説明や実験ホールのご見学もしていただきました。当施設は初めてのご利用の方でもスタッフが丁寧にサポートしますので、安心してご利用いただけます。地域産業の高度化と新規産業の創出などのお役に立てれば幸いです。



かちかちプレス(生中継)

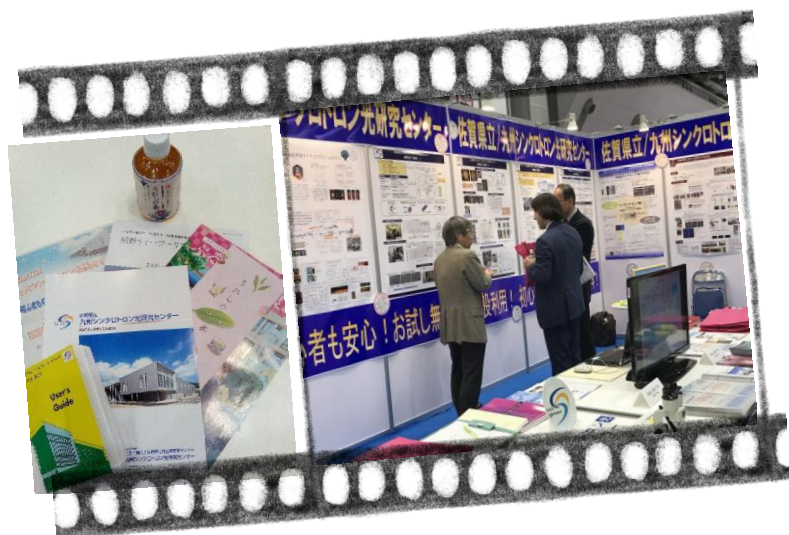
サガテレビの情報番組「かちかちPress」の撮影がありました。「シンクロトロン光」を一般の方、幅広い世代の方にわかりやすく紹介していただきました。佐賀大学、田口電機様にもご出演いただきました。ご協力ありがとうございました。



nano_tech2020



1月29日～31日東京ビッグサイトで開催された「nano_tech2020」に出展しました。今年はパンフレットと一緒に県産品の「うれしの茶」も配布し大変ご好評いただきました。ご来場者も多く、たくさんの反響をいただきました。これを機に全国の皆様に「九州シンクロトロン光研究センター」を知っていただき、今後のご利用に繋がることに期待したいと思います。



施設見学



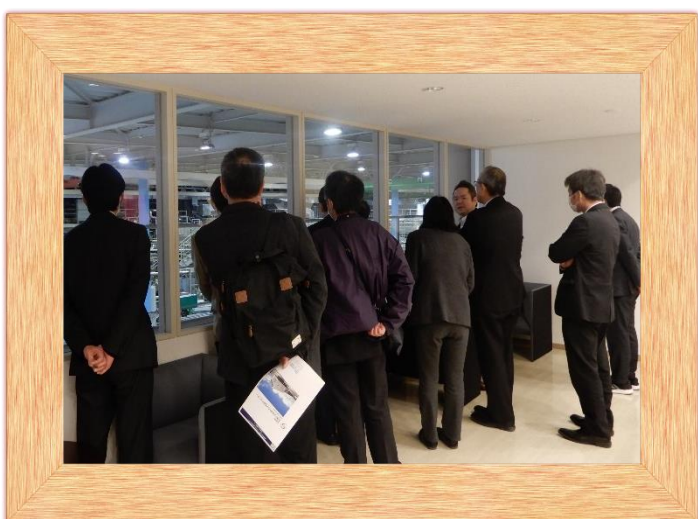
九州電気保安協会

電気関係者の皆様のご見学ということで、質問なども多く飛び交っていました。実験ホールに入りたいというお声もいただきましたので、次回は一般公開にも是非お越しください。



鬼塚校区青少年育成協議会

唐津市からお越しいただきました。放射光がどのような分野で活用されているかなど大変興味深い様子でした。県内にこのような施設があることにも驚かれていました。



佐賀県高等学校教育研究会 進路指導部会

高校進路指導部会の皆様にお越しいただきました。見学ホールでは研究員の説明を熱心に聞いてくださっていました。学性にも施設のことを紹介し、知見を広げたり、将来の進路設計の参考になればとおっしゃられていました。学生さんのご見学も承っておりますので、ぜひお越しください。

welcome

INTERNSHIP

を体験して



佐賀県立鳥栖商業高等学校
2年生 横部 孟大さん



真面目に業務に取り組んでいた
だきありがとうございました。
素敵な笑顔が印象的でした。^^

今回のインターシップを経験させていただいて、
まずは九州シンクロトン光研究センターという施設がシンク
ロトン光という光を用いて、様々な材料を解析し、問題
解決、産業に役立つ研究を行っているということを学ぶこと
ができました。また仕事を教えていただく中で押印や、
支出伝票の入力、テプラの仕方など事務的な部分の
要領や、正確に行う重要性、そして消費税などの知識
を習得することができました。その他にも、企業訪問
では、●●●、会社様の技術を実際に見学させて
いただき、また分かりやすく説明もしていただいて、専門的
な知識を学ぶことができました。

私は、将来就きたい職業はまだ決まっていませんが
私の今後の進学や就職のことで多くのアドバイスをいただき
ました。これからの学校生活では広い視野を持って新しい
ことに挑戦し、私自身の目的を追求していきえるように
頑張っていきたいです。年末のお忙しい中の三日間、丁寧
で優しく、大変為になるご指導ありがとうございました。

鳥栖北部丘陵新都市 テクノセンター用地

九州の高速交通体系の中心という恵まれた交通アクセスを有する佐賀県鳥栖市にあります。
佐賀県立九州シンクロトロン光研究センターに隣接する最先端技術の分析専門企業向けの用地です。



SAGA Light Source
佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター
Kyushu Synchrotron Light Research Center



アクセス（車で移動時間）

長崎自動車道鳥栖ICまで	3.2km（8分）
九州自動車道福岡ICまで	32km（27分）
鳥栖駅まで	4.4km（11分）
新鳥栖駅まで	5.2km（11分）
九州佐賀国際空港まで	42km（63分）
福岡空港まで	29km（33分）
伊万里港まで	81km（75分）
唐津港まで	75km（75分）
博多港まで	36km（35分）

◆お問い合わせ◆

「シンクロトロン光関係の企業専用地」となっているため、業種、事業内容には制限があります。
詳しくはお問い合わせください。

佐賀県企業立地課	☎ 0952-25-7097
佐賀県ものづくり産業課	☎ 0952-25-7129
佐賀県首都圏事務所	☎ 03-5212-9199
佐賀県関西・中京事務所	☎ 06-6344-8031
鳥栖市商工振興課	☎ 0942-23-2184

佐賀ん酒でも、飲まんね



佐賀県の認定酒

日本酒といえば、灘の酒あるいは東北に限る、などと思っていられる方も多いことでしょう。「九州といえば焼酎でしょう」などというあなた。ぜひチコちゃんに叱られていただきたい。

九州は本州に比べると酒造りの時期の気温が比較的高いため、酵母の発酵の制御が難しく、甘くなりがちというのは過去のお話。最近の製造技術の進化により、それぞれの酒蔵ならではの、地元の酒米と水を活かした個性豊かな日本酒が作られるようになりました。

佐賀平野という肥沃な土地に恵まれた佐賀県は、有数のお米の生産地であり、昔から酒造りが盛んな土地でもあります。そこで生まれたのが「佐賀県原産地呼称管理制度」。この制度は、佐賀県産原料を100%使用、佐賀県内で製造されていることだけでなく、味や香りなど品質の面でも、専門家で構成される「佐賀県原産地呼称管理委員会」で厳しく審査して、「The SAGA認定酒」として認定するものです。つまり、優れた原材料から、優れたお酒を生み出すことができる佐賀県だからこそこの制度と言えるでしょう。

この「佐賀県原産地呼称管理制度」によって毎年、春と秋に佐賀県が自信をもっておすすめする佐賀のお酒「The SAGA認定酒」が選定されます。

選定のポイントは3点。

3つの証 <品質とおいしさの保証>

【純米酒】

1. 佐賀県の米・水を100%使っています。
2. 佐賀県の蔵元が醸造しました。
3. 味や香り、バランスに優れ、味覚審査で合格した純米酒です。

【本格焼酎】

1. 佐賀県の米・麦・水を100%使っています。
2. 佐賀県の蔵元が醸造・蒸留しました。
3. 味や香り、バランスに優れ、味覚審査で合格した本格焼酎です。



日本酒ファンの皆様にとっては、
認定酒が発表される春と秋が待ち遠しいですね！



佐賀ん酒でも、飲まんね



佐賀の酒の特徴

佐賀のお酒の特徴として挙げることができるのは、芳醇な旨みではないでしょうか。昔から佐賀の人々は、濃厚な味の酒造りを好んできました。蔵元たちは、お米の栄養を多く残し、旨みの元となるアミノ酸の含有量を増やすことで、地元の人々の嗜好に合った旨みの強い味の酒造りを受け継いできました。

お酒の嗜好にも、様々なブームがありましたが、佐賀の酒蔵はそこにおもねることなく、代々引き継いできた味を守り続けてきました。また、流通網も進化し、佐賀から離れた場所でも、風味を保った旨口の味を楽しんでいただくことができるようになっています。今は、自らの造りにこだわる酒蔵が増え、彩り豊かで複雑な味わいを持つお酒から、自分の好みの味のお酒を探す時代。佐賀のお酒を選ぶ人が増えてきたのも、伝統的な旨みを大切にしながら、おいしく質の良いお酒を生み出すために、酒蔵同士ともに切磋琢磨し続けたその姿勢のおかげと言えるでしょう。





佐賀ん酒のスーパーヒーロー現る！

サガサケマン！



登場シーンもさることながら、佐賀ん酒をしみじみ味わう姿は、
(酒好きの) 心にひびくものがありますね…

うまかもんば食うて
佐賀ん酒ば呑む。
ああ、佐賀酒さいこう！



佐賀ん酒のプロモーション動画！

佐賀の酒蔵の皆さんによるキレイな「日本酒ダンス」です。
真ん中にいるのが…そう、サガサケマン！是非、ご視聴ください！



日本酒ダンス
佐賀酒バージョン - YouTube

https://youtu.be/5N4I_TkINIM



佐賀ん酒は
うまかよ～





天吹酒造酒蔵開き 訪問記



2～3月は日本酒好きがそわそわし始める季節。それは、いよいよ新酒の季節だから。

日本酒の原料となる、おいしい米と水に恵まれた佐賀県には、たくさんの酒蔵があり、それぞれの酒蔵が蔵開きをして、新酒のお披露目を行うのです。

当センターから車で20分ほどの所にある「天吹酒造」が、他の酒蔵に先駆けて1月31日～2月2日で蔵開きを行われるとの情報を得て、さっそく取材に行ってきました。

仕込蔵には、新酒ができたことを告げる青々とした杉玉が。杉の葉が少しずつ枯れて茶色くなっていくことで、お酒の熟成の度合いをお知らせする役割を担っています。



さて、酒蔵開きのお楽しみのひとつは、仕込蔵の見学です。

この仕込蔵は、約20年前に古い蔵で使われていた梁や柱をそのまま活かして再生していることもあって、新しい設備の中にも、300年続いてきた酒蔵の歴史の重みを感じます。また、吹き抜けになっている天井の高さにも驚かされます。



ずらりと並ぶ仕込中のお酒

天吹酒造で造られるお酒の特徴は、「花酵母」を使っているということです。日本酒は、水と米と麴から造られるのですが、発酵をつかさどるのが「酵母」です。多くの酒蔵は、日本醸造協会が頒布している「きょうかい酵母」を使っていますが、天吹酒造は、花から分離した酵母の研究会に20年前から参加し、様々な種類の花から得た酵母でお酒造りをしています。

酒造りには二つの微生物が仕事をします。麴菌により麴米中に作られた酵素がお米のでんぷんを糖分に変えます。酵母は糖分を食べて、アルコールと炭酸ガスを排出します。この「アルコール」の成分で、できあがる日本酒の香味が決まります。酵母の種類一つ一つが、多様な個性を持っているのです。

天吹酒造が使っている「花酵母」は、アペリアやマリーゴールドなど様々な種類の花から得られており、それぞれが生み出す華やかな旨みや香りなどを楽しむことができます。



発酵進行中。
ぶくぶくと泡立っています。
ラベルにはお米の種類や
酵母の種類が書かれています。



では、酒蔵開き最大のお楽しみ、試飲会。同じ酒蔵でも、酒米の種類や精米歩合、そして酵母の組み合わせによって、さまざまな味わいを持つお酒が杜氏や蔵人たちの手から生み出されています。その彩り豊かなお酒たちを飲み比べることができるのです！

こちらの酒蔵では500円で3種類の飲み比べができます。メニューを見ても、何を飲んでいいのかわからない…そんな時には、おすすめのお酒を聞くのが一番！

新酒の時期のお勧めということで、生酒をメインにいただいたのですが、花酵母でできたお酒はすべて香り高く、口に含むとふわりと甘みが広がるのですが、後味はすっきり。飲みやすいお酒です。

試飲はワイングラスで。
立ち上る香りを楽しめます。



木下社長のお勧めは
バナナ酵母を使ったお酒。
香りはバナナそのもの。



試飲のカウンターで、この秋の酒造りに向けて、新しい杜氏を招かれたことをスタッフさんからお聞きました。杜氏を呼ぶということは、新たな味を探究するということ。花酵母での酒造りですでに実績と人気を得ているところになぜと伺ったら、「それは社長にお聞きください。」とわざわざ社長を呼んで来てくださいました。

こんな興味本位の質問に・・・と親切な対応が本当にうれしかったです。

「新しく杜氏を招いた理由はいろいろありますが、今、うちで長く酒造りをしている杜氏は、花酵母からしか酒を造ったことがない。花酵母での酒造りの実績が20年といっても、お酒は1年に1度しか作れないから20回分の経験なんです。今回招いた杜氏は、ずっときょうかい酵母で酒造りをされてきた方なので、今まで続けてきた花酵母での酒造りと、それぞれの造り方をお互いに学び合うことで、新たなお酒を造ることに挑みたいと思っているのです。」

この秋から、花酵母で造られたお酒ときょうかい酵母で造られたお酒、両方がお店に並ぶそうです。



麹室（こうじむろ）
ここで麹菌が米のでんぷんを糖分に変えます。



見学でご案内いただいた木下会長



酒蔵開きは、酒蔵にとってその年の新酒をお披露目すると同時に、スタッフの皆さんと気軽にお話ができる機会。私自身、見学対応の方、試飲対応の方、そして杜氏や社長まで、普段は接することができないような方々とお話できて、その気さくさからお酒だけではなく、酒蔵そのもののファンになってしまいました。

天吹酒造は、酒蔵開きに限らず、平日であれば見学することができます。HPから予約が可能ですので、お時間があればぜひお立ち寄りください。

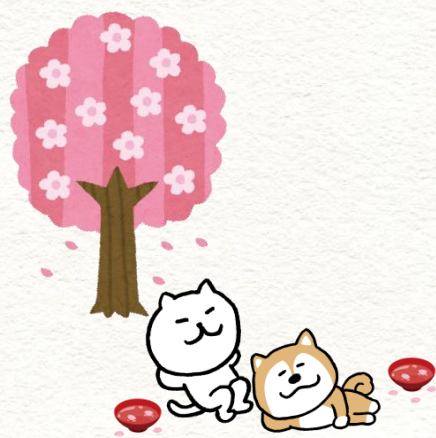
天吹酒造HP → <https://www.amabuki.co.jp/>



見学のお申し込みは予約が必要です(HPで受付)。
試飲は500円で3種類。
重厚なテーブルも蔵で使われていた木材であつらえたそう。



ラベルやパッケージにもこだわりが…。



編集後記

お酒造りの神様をご存知でしょうか。

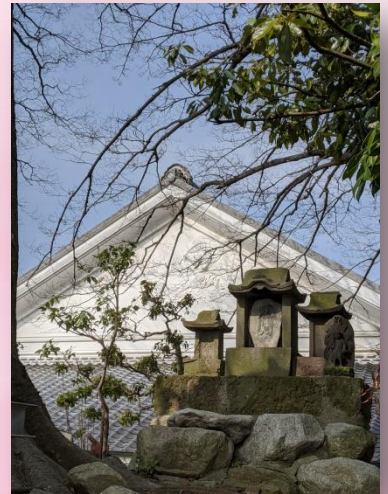
松尾大社という由緒ある神社が京都にあります。

そこに祭られているのが「酒造神」こと、「松尾さま」。

さかのぼること、五世紀頃。

日本に様々な技術をもたらした秦氏一族が京都の松尾山周辺に住み、
彼らが酒造りにも長けていたことに由来するようです。

(松尾大社ホームページより)



天吹酒造の中庭に祭られている松尾さま。
酒造りを始める前に、
一同揃ってお参りするそうです。

酒蔵に見学に行くと、必ず神棚があり

松尾さまが祭られています。

酒造りに入る前にその年のお酒がおいしくできるように祈り、

無事に酒造りを終えた時に感謝する。



同じく天吹酒造の仕込蔵にある神棚。
天照大御神、松尾さま、千粟八幡宮を祭っています。



佐賀県内にも、仁比山神社に松尾大社の分社があります。

どんなに醸造技術が発展しても

酒造りは、その年のお米の出来栄えや気候など
自然に左右される要素が多いのは確か。

その年のお酒がどのような風味になるのかは、
ある意味、神様の采配なのかもしれません。

発行日：令和2年3月12日

Web magazine編集担当：石郷岡・東山