



史跡「恭仁宮跡（山城国分寺跡）」
関西研日記より

CONTENTS

研究
紹介 | 放射光科学研究センター
量子物性情報計測プロジェクト

01

今月の科学館

関西研 日記

Day. 16
かつての都
「恭仁宮」跡



02

03



Point AI技術を導入した、世界をリードする最先端のスピントロニクス計測技術の研究開発

◆アインシュタインの光電効果

金属などの物質にX線等の光を当てると、物質内部の電子が飛び出す現象が起こります。これを「光電効果」といいます。この現象を解析することで、アインシュタインは光が粒子と波の両方の性質を持つことを提唱し、その功績によりノーベル賞を受賞しました。

飛び出した電子は、物質のさまざまな情報を保持しています。この電子を観察・解析することで、物質の特性を詳細に理解したり、新たな材料の開発に役立てたりすることができます。

◆電子のスピンの

電子が持つさまざまな情報の中でも、特に注目されているのが「スピン」という性質です。スピンとは、電子が持つ小さな磁石のような性質で、その状態は、通電していなくても保持されます(図1)。また、スピンの操作は、電子の移動(=電流)に比べて非常に高速で行うことができます。

スピンの性質を活用した「スピントロニクスデバイス」は、待機電力を必要とせず、超高速処理が可能な次世代デバイスとして実現が期待されています。大量の情報通信を支える超スマート社会(Society 5.0)の実現に向けて、スピントロニクスデバイスは、重要な役割を果たす技術です。

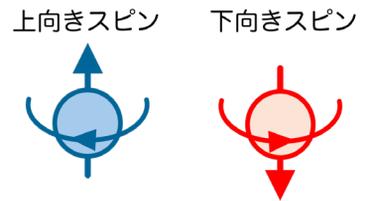


図1. 電子の「スピン」の模式図

スピンは電子の自転に由来する性質で、上向きスピンをビット「1」、下向きスピンをビット「0」として情報の記録や処理に利用できる。

◆世界をリードする最先端のスピントロニクス計測技術

スピントロニクスデバイスの開発には、デバイス材料内部の「界面」のスピンの状態を計測することが大きく役立ちます。これまでに我々は、材料内部のスピンの状態を計測するために、光電効果を利用した最先端の計測技術である「軟X線スピン・角度分解光電子分光法(SARPES)」の開発を進めてきました(図2)。しかし、従来の方法では計測に長い時間がかかり、その間に試料が劣化して精度が低下する課題があり、実用レベルに至っていませんでした。そこで、新たにAI技術を計測プロセスに導入し、計測時間が短く、ノイズの多いデータからでも正確な情報を抽出できるようにしました。その結果、計測時間を従来の1/10に短縮することに成功し、実用レベルでの計測が可能となりました(図3)。

本計測技術を、高輝度な軟X線が利用できる3GeV高輝度放射光施設「NanoTerasu」に導入することで、十分な精度の計測が1日以内で可能になります。これにより、スピントロニクスデバイスの開発を強力に推進するための環境が世界に先駆けて整うことになります。

軟X線スピン・角度分解光電子分光法

デバイス中に埋もれた界面のスピンを検出

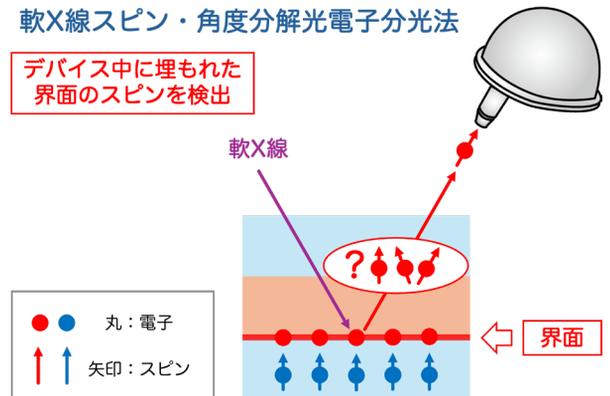


図2. 軟X線スピン・角度分解光電子分光法の模式図

デバイス中の「界面」に存在する電子に軟X線を照射し、光電効果を利用して取り出した電子の「スピン」の向きと動きを決定する。

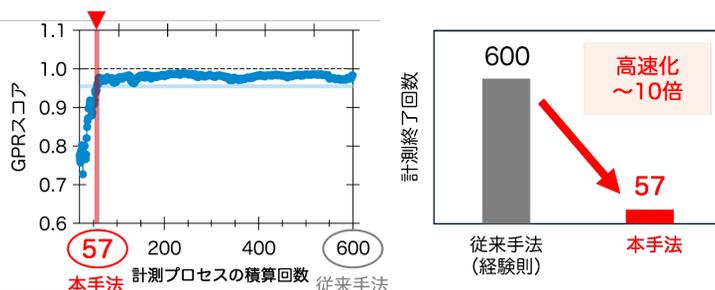


図3. AI導入による計測の効率化

計測プロセスの積算回数とデータの確からしさの指標(GPRスコア)との関係。従来手法では、600回の計測プロセスを必要としていたが、AI技術を活用することで、同等の情報がわずか57回の積算で得られることが分かった。

1月の科学館

利用状況

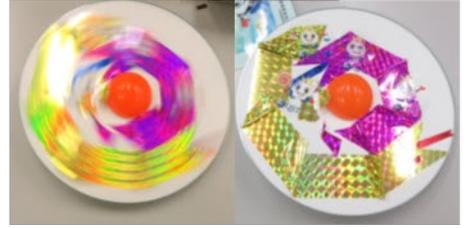
新年は4日より開館。冬休みの親子工作イベントは5日に最終日を迎え、その後も近隣の小中学校の団体見学をはじめとして、多くの来館者をお迎えいたしました。



干支 プラバン



キラキラツリー



干支 コマ



干支 レジン



干支 プチスコープ



福笑い スーパーボール



ポラライザー

PHOTONS Happy Valentine 2025 February

きっづ光科学館ふおとん 2月のお知らせ

親子ワークショップ

- ★当日の朝、先着順にて受付致します。(午前・午後各10名)
- ★工作は保護者同伴となります。申し込み時必ず保護者名と一緒に並び下さい。
- ★1家族お子様2人までの参加となります。
- ★あひとり1日1回となります。
- 当日、都合により工作内容が変更となる場合がございます。

月	火	水	木	金	土	日
1/27 休館日	1/28 休館日	1/29 通常開館	1/30 通常開館	1/31 通常開館	2/1 定員10名 バレンタインライオン ①10:15～10:45 ②15:00～15:30 小学生・中学生	2/2 定員10名 節分プラバン ①10:15～10:45 ②15:00～15:30 小学生・中学生
2/3 休館日	2/4 休館日	2/5 通常開館	2/6 通常開館	2/7 通常開館	2/8 定員10名 バレンタインプラバン ①10:15～10:45 ②15:00～15:30 小学生・中学生	2/9 定員10名 バレンタインレジン ①10:15～10:45 ②15:00～15:30 小学生・中学生
2/10 休館日	2/11祝 定員10名 バレンタインスコープ ①10:15～10:45 ②15:00～15:30 小学生・中学生	2/12 休館日	2/13 通常開館	2/14 通常開館	2/15 定員10名 キラキラツリー ①10:15～10:45 ②15:00～15:30 小学生・中学生	2/16 定員10名 バタバタ恐竜 ①10:15～10:45 ②15:00～15:30 小学生・中学生
2/17 休館日	2/18 休館日	2/19 通常開館	2/20 通常開館	2/21 通常開館	2/22 定員10名 静電気クラゲ ①10:15～10:45 ②15:00～15:30 小学生・中学生	2/23祝 定員10名 バレンタインプラバン ①10:15～10:45 ②15:00～15:30 小学生・中学生
2/24祝 定員10名 コイルモーター ①10:15～10:45 ②15:00～15:30 小学生・中学生	1/25 休館日	2/26 休館日	2/27 通常開館	2/28 通常開館		

プラネタリウム

平日: THE MOON 月のふしき (11:00/10:50入場) | E.M.E. (14:00/13:50入場)

土曜: たいふうとつゆとせ (11:00/10:50入場) | 星をまよらせる (14:00/13:50入場)

日曜・祝日: こころのステイ (11:00/10:50入場) | 宇宙 (14:00/13:50入場)

★プラネタリウムについて (参加費無料)

- 先着順、定員になり次第終了となります。
- ご覧になられる方みなさまで並ばってください。
- 上棟10分前入場時におそろいでの入場はできません。
- 当日、都合により内容が変更となる場合がございます。

関西研 日記

Day. 16

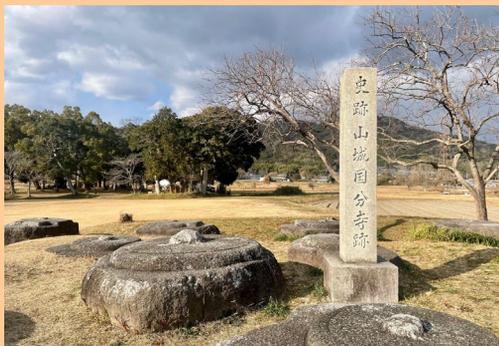
かつての都
「恭仁宮」跡

現在の木津川市には、かつて日本の都が置かれていました。今でいうところの東京が、木津川市だったのです。都の名前を「恭仁京」といいます。奈良時代のほんのわずかな期間（740～744年）ですが、その間に「墾田永年私財法」制定や「国分寺建立の詔」、「大仏造立の詔」等、教科書に出てくるような重要な出来事がいくつもありました。

今その地を訪ねてみても、当時の面影はまるで感じられません。調査が進み、「宮（政治施設）」の構造はある程度確認できましたが、

「京（人々の生活空間）」はその遺構が十分に見つかっていないようです。ただし、京の範囲は推定されており、確認したところ残念ながら関西研はギリギリ範囲外でした。

恭仁宮跡から出土した貴重な土器や瓦は近くの「くにのみや学習館」に展示されており、入場無料でいつでも鑑賞できるようになっています。



史跡「恭仁宮跡（山城国分寺跡）」



くにのみや学習館

歴史博物館にはごちんまりとしていて、しかし展示品はどれも大変貴重な品であるというギャップが魅力的です。



展示品の一つ「恭仁宮式文字瓦」

刻まれている文字は瓦職人の名前だそう。仕上がり状況に応じて報酬が払われるため、生産者の名前が彫られたとか。



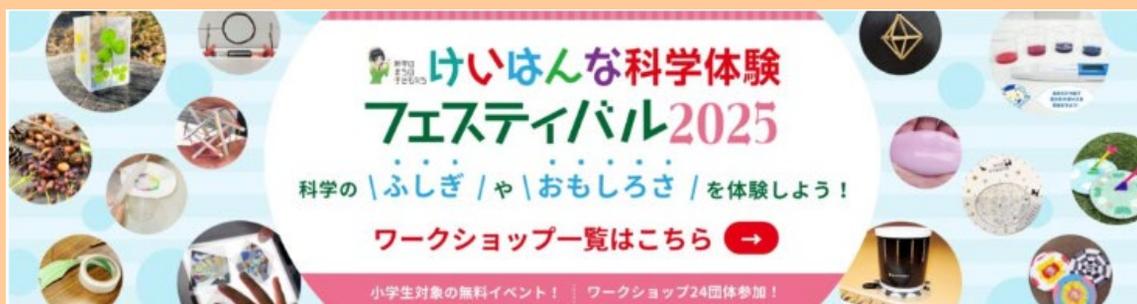
出土土器片展示コーナー

なんと出土土器片に自由に触っても良いという太っ腹なコーナーが。およそ1,300年も前の遺構に遠慮なく触れられるという、他所では得難い体験ができます。

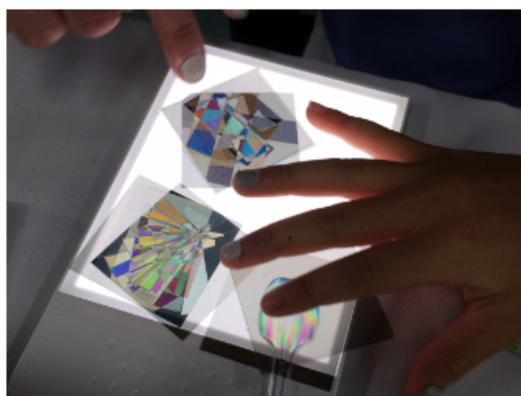


お知らせコーナー

毎年、けいはんなプラザにて開催されている大好評の科学イベント「けいはんな科学体験フェスティバル2025」(2月15日)に今年は関西研も出展します！



セロハンテープでかんたんスタンドグラス工作 ～不思議な光の実験をしよう！～



参加方式：先着順（随時受付）

出展者名：関西光量子科学研究所（QST）

対象年齢：1年生以上

保護者同伴：2年生以下

人数：各回12名

所要時間：15分

偏光板（へんこうばん）という特別な板を2枚と、プラスチックシート、セロテープを使って、色が変わるスタンドグラスを作ります。簡単な工作から、不思議な光の現象に触れることができます。

2025年2月号

発行日：2025年2月1日

発行元：関西光量子科学研究所
〒619-0215

京都府木津川市梅美台8丁目1番地7

Tel：0774-85-2914

Fax：050-3730-8563



関西光量子科学研究所

関西研だより



関西研ホームページ <https://www.qst.go.jp/site/kansai/>

関西研YouTube https://www.youtube.com/channel/UCGQohC8igUdeiLFTx_1KhtA

関西研X https://twitter.com/kpsi_kizu