



J-PARC NEWS

Japan Proton Accelerator Research Complex 大強度陽子加速器施設

J-PARCホームページ▶▶ <https://j-parc.jp>

発行元：日本原子力研究開発機構 (JAEA)
高エネルギー加速器研究機構 (KEK)

J-PARCセンター

2023年(令和5年)12月22日発行

〒319-1195 茨城県東海村大字白方2-4 TEL: 029-287-9600

1. 受賞

日本放射線安全管理学会の優秀プレゼンテーション賞を受賞(11月13日)

静岡県コンベンションアーツセンターで、日本放射線安全管理学会の第22回学術大会が開催され、J-PARCセンター放射線管理セクションの坂下耕一氏と加藤小織氏が最も優れた口頭発表におられる賞を受賞しました。

- ・坂下耕一氏 「J-PARC MLF^{*}のホットセル内に生成される短寿命核種測定に用いたシンチレーション型ガスモニタの放射能換算係数の評価」

モニタ中での放射線の挙動のシミュレーションにより、空気から生成される寿命の短い放射性ガスに対するモニタの応答を評価しました。

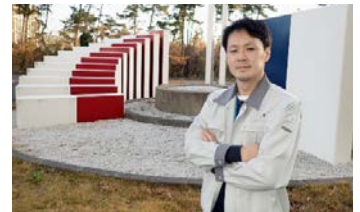
受賞者談：参加者からは結果の物理的意味や放射線管理への波及等の質問がありましたが、それに対する質疑応答を含め充実した発表を行うことができました。

- ・加藤小織氏 「放射性物質漏えい事故を伝承するためのビデオの製作」

過去の事故の教訓を伝えるため、これまでに3編のビデオを作成しました。作成に主要な貢献をした加藤氏が、それらの内容について紹介しました。

受賞者談：今回の受賞を励みとして、事故を風化させず、放射線を安全に管理していくための教訓や取り組みにつなげていきたい。

※物質・生命科学実験施設



坂下耕一氏



加藤小織氏

2. プレス発表

(1) 大強度パルスミュオンで過渡現象を追う～Transient μ SRの開発～(11月16日)

J-PARCの大強度ミュオンビームを使ったミュオンスピン回転/緩和/共鳴(μ SR)実験では、非常に短い時間で試料の構造が測定できます。しかし測定より試料環境の調整時間が長くなる上、調整中は測定ができませんでした。

そこで、 μ SRの測定データに加えて試料環境の情報をリアルタイムで同時に取り込み、測定終了後に試料環境の情報からデータを整理する新しい手法、Transient μ SRを開発しました。さらに、J-PARCの幅広いユーザーが当該手法を使用できるよう、情報統合が簡単に行えるソフトウェアを開発しました。

これにより、試料環境を変化させながらデータ収集が行えるようになります。そのため、電池を破壊せず作動させたまま測定できるなど、過渡的な現象の研究が加速されると期待されます。

詳しくはJ-PARCホームページをご覧ください。 <https://j-parc.jp/c/press-release/2023/11/16001238.html>



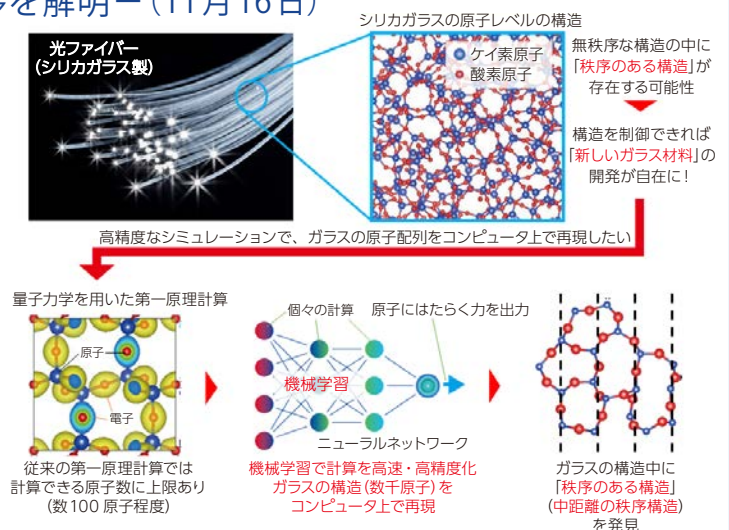
Transient μ SRの開発に利用された μ SR測定装置「ARTEMIS」

(2) ガラスの複雑な原子構造を高速・高精度な原子シミュレーションで再現!

ーガラスの一見無秩序な構造の中に潜む秩序を解明ー(11月16日)

ガラスは固体でありながら、液体の乱れた原子配列の状態で凍結されるので、構造は無秩序になると考えられてきました。しかし、シリカガラスでは中性子やX線回折のデータにおいて鋭い回折ピーク(FSDP)が観察され、不規則構造の中に一定の秩序ある構造が存在する可能性が示唆されています。一方、ガラスには結晶のような原子配列の周期性がないために回折データからその複雑な構造を直接決定することはできませんでした。

そこで、様々なシリカガラス結晶や液体の第一原理計算結果を機械学習で学ばせて高精度なシミュレーションを可能にするニューラルネットワーク力場を作り、分子動力学シミュレーションを行うことで、J-PARC MLF「NOVA」とSPring-8「BL-04B2」で測定された広いQ(momentum transfer 運動量移行)範囲のシリカガラスの中性子・X線回折データを高精度で再現することに成功しました。それによりFSDPや秩序構造



の起源、高密度化や熱処理がシリカガラスの秩序構造に及ぼす影響が解明されました。

今回開発したシミュレーション技術とJ-PARCの精度の高い実験データを併用することで、ガラスの原子レベルの構造に内在する「中距離の秩序構造」の解明が可能となりました。本研究で具体的な対象としたシリカガラスの詳細な構造の解明は、より高速かつ効率的な情報伝達を可能にする新しいガラス材料の研究開発に貢献することが期待されます。

詳しくはJ-PARCホームページをご覧ください。 <https://j-parc.jp/c/press-release/2023/11/16001239.html>



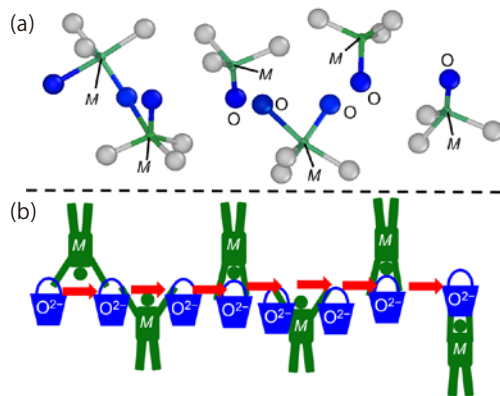
(3) 超高速イオン伝導と高安定性を示す 低環境負荷材料を創製し、新しい伝導機構を解明 – 新イオン伝導体・燃料電池・センサー等の開発を加速 – (11月17日)

近年、酸化物イオンとプロトンの両方のイオンが伝導する、デュアル(二重)イオン伝導体に注目が集まっており、さまざまな電気化学デバイスへの応用が可能なクリーンエネルギーとして期待されています。そこで、中低温域で高い酸化物イオン(O²⁻)伝導度、高いプロトン(H⁺)伝導度、高い安定性を示す新物質 Ba₇Nb_{3.8}Mo_{1.2}O_{20.1} を創製しました。この物質は希土類や鉛を含まず焼成温度が低く、環境負荷や安全面においても優れた材料です。また、この新物質が高いイオン伝導を示す機構を中性子回折実験等により解明しました。

Ba₇Nb_{3.8}Mo_{1.2}O_{20.1} が含まれた酸化物固体電解質を用いた燃料電池を作製することができれば、現在実用化されている高分子燃料電池で使用されている高価な白金が不要となります。また、従来のセラミック固体電解質イットリア安定化ジルコニア(YSZ)より動作温度を下げることができ、高価な耐熱材料も不要となり、燃料電池製造コストを大幅に下げることが期待されるほか、ポンプ、センサーなどへの応用が見込まれます。さらに、実証された新しいイオン伝導機構に基づいて、新たなイオン伝導体物質の開発が期待されます。

詳しくはJ-PARCホームページをご覧ください。

<https://j-parc.jp/c/press-release/2023/11/17001240.html>



3. J-PARC 講演会 2023「ミュオンで創る未来 – みえないものをみる! –」開催(11月25日)

J-PARC センター、東海村、東海村教育委員会主催の講演会が東海文化センターで開催されました。

J-PARC センター長と東海村長の挨拶の後、ミュオンセクションの梅垣いづみ氏が J-PARC のミュオンを利用した電池の研究成果を報告し、東海村歴史と未来の交流館学芸員の中泉雄太氏と林恵子氏が宇宙線ミュオンで古墳を透視するプロジェクトを紹介しました。東北大学大学院理学研究科の中村智樹教授は、小惑星探査機はやぶさ2により採取された小惑星リュウグウの石を J-PARC のミュオンビームを使って分析した結果を報告し、この小惑星は太陽系が誕生した後、比較的初期に形成された原始的な天体であったとの説明がありました。会場168名、オンラインで72名の参加がありました。

J-PARC 講演会 2023 のアーカイブは [こちらからご覧ください](https://www.youtube.com/watch?v=TYjuEH3wLrQ)。 <https://www.youtube.com/watch?v=TYjuEH3wLrQ>



中村智樹教授



梅垣いづみ氏

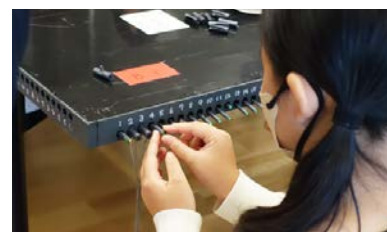


中泉雄太氏(左)と林恵子氏(右)

4. 宇宙線ミュオンで古墳を透視プロジェクト!「ミュオンにコーフンクラブ」実機製作(11月19日)

今年の10月に結成された本クラブでは、いよいよ最大のミッションであるミュオン測定器の製作が始まりました。

東海村歴史と未来の交流館に集まった18名の児童生徒が2班に分かれ、古墳を透過した宇宙線ミュオンを検出する測定器の組み立てに取り掛かりました。縦60cm、横1mもある検出器に直径1mmの細い光ファイバーを何百本も通し光センサーを取り付ける、地道で集中力が必要な作業です。子どもたちは説明書を読み、専門家や茨城大学の学生のサポートを受け、3時間もかけて作業を進めました。測定器全体が完成するまでにはまだ数か月を要します。今年度中には測定器の稼働試験を行う予定です。



光ファイバーに光センサーを取り付けているところ

5. ご視察者など

12月18日 盛山文部科学大臣

6. 加速器運転計画

1月の運転計画は、次のとおりです。なお、機器の調整状況により変更になる場合があります。

1月	日	月	火	水	木	金	土
		1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31			

RUN # 91 : 2023 年 11/7 ~

■ 保守

■ 加速器チューニング&スタディ