



国立研究開発法人
量子科学技術研究開発機構



関西研だより

2026

8

月号



CONTENTS

城山台付近で見た夕方の景色
光と雲のコラボによる芸術作品
です

研究 | 高強度場科学研究グループの
紹介 | 研究紹介

01

科学館より

02

関西研 日記

Day. 33
千葉っ子の
関西日和その②

03



Point 超高強度レーザーを使って単色イオンを加速できる新しい加速機構「Boosted Coulomb Explosion (BCE)」の提案と実証

◆なぜ新しいレーザーイオン加速機構が必要なの？

大強度レーザーを金属薄膜などの表面に集光すると、レーザーパルスが金属に接触した段階でプラズマを生成し、そのプラズマとレーザーパルスが相互作用して、様々な現象を起こすことが知られています。このようなプラズマとレーザーの相互作用により高エネルギーのイオンを加速する(図1)研究が約20年前から世界で精力的に行われてきました。

現在では様々なイオン加速機構が提案され実証されています。主に用いられている加速機構で加速されたイオンエネルギーは連続分布を持っており、応用研究の目的によっては適していない場合があります。そのため、単色イオンを加速できる機構の理論的提案と実験的検証が世界で行われています。このような背景の中、BCEを発見しました。

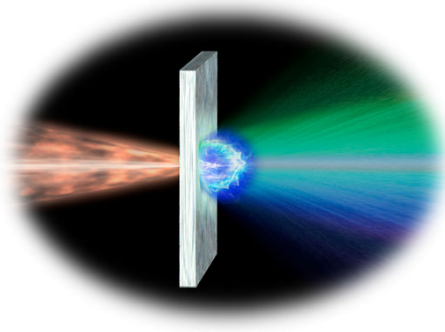


図1. レーザーイオン加速

◆BCEとはどんな仕組み？

図2に示すように、まず非常に強いレーザーを、加速したいイオンを含む薄い層に照射します。プリパルスが薄い層に当たると、物質は電離して、密度の低いプラズマに変化します。その後到達する強いメインパルスは、このプラズマを通り抜けて金属ターゲットの表面で反射します。反射したレーザー光と、まだ入射し続けているレーザー光が重なると、波が強め合ったり弱め合ったりする「干渉波」が起こります。この干渉波によって電子が一瞬で外へ押し出されると、その場所にはプラスの電荷をもつイオンだけが残ります。イオン同士は互いに反発し合うため、電子がいなくなった方向へ勢いよく飛び出します。この現象をクーロン爆発と呼びます。さらにBCEでは、干渉波によって電子を効率よく取り除くことができるため、通常のクーロン爆発よりも強い加速力が生まれます。また、干渉波が存在する時間はレーザーパルスの長さとはほぼ同じであるため、レーザーパルス幅を調整することで、イオンが加速される時間を制御することもできます。

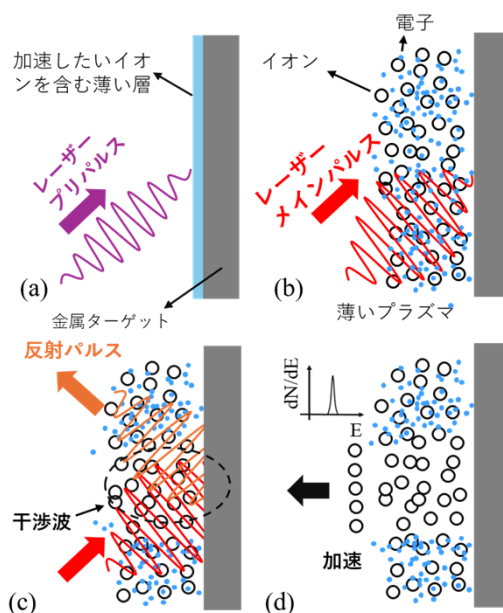


図2. BCE加速機構の模式図

◆BCEの特徴とは？

BCEは、従来のレーザーイオン加速とは異なる特徴を持つ新しい加速機構です。まず、イオンがレーザーの入射方向へ加速されることが大きな特徴です。これは一般的なレーザーイオン加速とは反対の方向であり、レーザーのエネルギーを効率よくイオンへ伝えることができます。また、エネルギーがそろった「準単色イオンビーム」を生成することも特徴の一つです。これまでの実験では、エネルギー幅が5%以下の重陽子ビームの生成に成功しました。また、準単色性を保ちながら最大50 MeVまで重陽子を加速することも確認されています。さらに、加速されたイオンは約10度以内の狭い範囲に集中して飛び出すため、利用しやすいビームを得ることができます。加えて、この加速機構は特定の元素だけではなく、原理的にはさまざまな種類のイオンへ適用できます。現在は高エネルギー陽子の単色加速に向けた研究を進めています。

◆将来の研究と応用

BCEによって生成される準単色イオンビームは、さまざまな分野への応用が期待されています。例えば、準単色重陽子を利用したレーザー駆動中性子源では、エネルギーのそろった中性子パルスを生じさせる可能性があります。中性子は材料研究や産業利用など、幅広い分野で活用されています。さらに、BCEは原理的に多くの元素のイオン加速へ適用できるため、核物理学、材料科学、医療、産業利用など幅広い分野への展開が期待されています。



7月の利用状況

きつづ光科学館ふおとんは7月11日に開館25周年を迎え、また新たにInstagramも開設いたしました。7月23日から8月24日にかけて、夏休みの親子工作イベントを開催し、京都府山城教育局の「やましろ未来っ子サイエンスラリー」にも協力しております。

近隣の幼稚園や小学校の遠足の他、高等学校の施設見学など、2,700名を超える来館者をお迎えいたしました。



セタプラバン



ラーメンプラバン



ひまわりキラキラ棒



かき氷ポラライザー



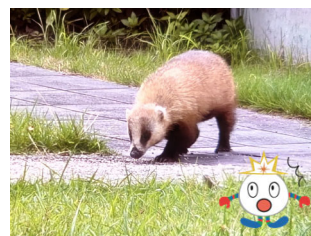
縁日スコープ



かき氷レジン



南総持寺保育園様



二ホンアナグマ様

のぞいてみよう！不思議な光の世界
QST

きつづ光科学館ふおとん

2026

8月夏休みイベント

ワークショップ

【参加費無料】定員各回10名
●当日の開館前まで受付いたします。【午前・午後各10名】
●作品は保護者同伴になります。
●申し込み時必ず保護者とお子様いっしょにお申し込みください。
●家族お子様2人までの参加となり、おひとり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。

8/6(木)10:50~14:50 随時受付
京都府立南陽高等学校
自然科学部の生徒さんによるワークショップ
「カラフルな三層液体を作ろう!」
対象：小学生・中学生
※数に限りがございます
※1階にて生徒さん作成の展示コーナーもあります★

月	火	水	木	金
8/3 休館日	8/4 休館日	8/5 空気砲 11:10-10:45/21:00-15:30 小学生・中学生	8/6 星座フラバン 11:10-10:45/21:00-15:30 小さいお子様から	8/7 星座レジン 11:10-10:45/21:00-15:30 小学生・中学生
8/10 休館日	8/11 祝 きんぎょフラバン 11:10-10:45/21:00-15:30 小さいお子様から	8/12 休館日	8/13 不思議な箱 11:10-10:45/21:00-15:30 小学生・中学生	8/14 スライムプラス 11:10-10:45/21:00-15:30 小学生・中学生
8/17 休館日	8/18 休館日	8/19 花火ポラライザー 11:10-10:45/21:00-15:30 小さいお子様から	8/20 カオスグラフィ 11:10-10:45/21:00-15:30 小さいお子様から	8/21 花火フラバン 11:10-10:45/21:00-15:30 小さいお子様から
8/24 8/31 休館日	8/25 休館日	8/26 通常開館 11:00(10:50入場) 定員まで 14:00(13:50入場) 定員まで 15:40(15:30入場) 定員まで	8/27 通常開館	8/28 通常開館

★光の映像シアター★ 上映スケジュール

8/1①~9①	8/13③	8/19⑤~30⑥
11:00 (10:50入場)	14:00 (13:50入場)	15:40 (15:30入場)
平日 たいようとおつきちゃん	THE MOON 月のふしぎ	ゴズミック・ジャーニー
土曜 恐竜の記憶	星空を見上げよう	Telescope 宇宙への扉
日曜 今日の星空	こぐま座のテオ	8/2,23 EYE(前編) 8/9,30 EYE(後編)

夏休みはお子様向けの番組を多くに上映します！
お楽しみください★

お盆休み期間(8/11~8/14③~16④)

11:00 (10:50入場)	14:00 (13:50入場)	15:40 (15:30入場)
8/11 こぐま座のテオ	恐竜の記憶	Telescope 宇宙への扉
8/14 こぐま座のテオ	世界遺産 宇宙への祈り	今日の星空
8/15 こぐま座のテオ	恐竜の記憶	今日の星空
8/16 世界遺産 宇宙への祈り	こぐま座のテオ	今日の星空

●先着順、定員になり満席となります。
●ご観覧になられる方のみご観覧ください。
●上映10分前入場時に限りお預かりの席取りはできません。
●平日、休館日の都合により内容が変更となる場合がございます。

【無料】
2階プラネタリウム

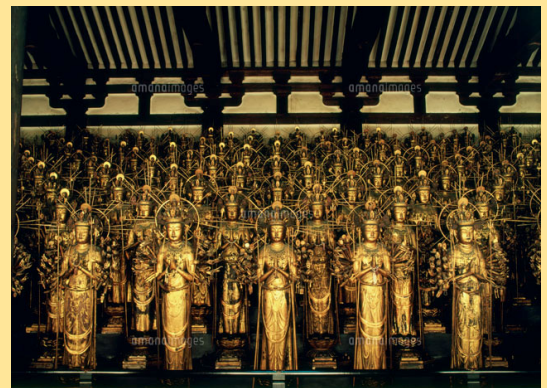
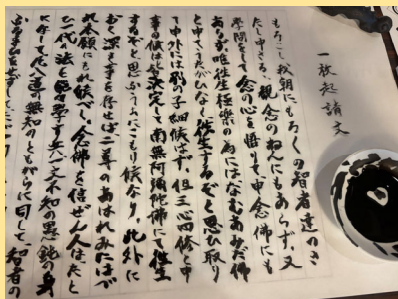
関西研 日記

Day. 33
千葉っ子の
関西日和②

7月は、1日で2つのお寺に行きました。まずは「百万遍知恩寺」という、出町柳周辺にあるお寺に行きました。ここでは毎月15日に「大念珠繰り」という、長さ約110mにもなる大きな数珠を、みんなで回しながら念仏を唱えるというイベントがあるのです。それ以外にも、午前中から写経、そのお経に関してお坊さんからの講話、昼食、とイベントがあり、1500円で参加できます。下部に私が行った写経の写真を載せていますが、実際に書いた文字に対してあまりにも多くの墨汁を出してしまい、慎ましがまだ足りないことがわかります。精進料理はかやくご飯と汁物で、これがお出汁が実によくしみた優しい味わいで、とても美味でした。そして大念珠繰りは、他の観光客の方々と一緒になって行いました。特に海外の方が一生懸命「なむあみだぶつ」と唱えている姿がとても印象的でした。一人で行ったのでちょっと心細い面もありましたが、よく通っている方等が色々教えてくれて、とても有難かったですし、新たな交流が生まれ、たいへん楽しい時間を過ごすことができました。

続いては、「三十三間堂」に行きました。ここは約1000体の千手観音像と巨大な千手観音像があります。ここに来るのは2回目なのですが、今回は1回目で得られなかった気づきがありました。それは、「観音様はこんなに多くの手を、すべて衆生を救うために使っている」ということです。一連の観音像を見ながらふと自らの手を見ると、私たちは手が2本しかないのに、飲み物やハンディファン等、基本的には自分のために使っています。ですがこれらの観音様たちは、あんなにたくさんの手をすべて私たちを救うための法具を持つために使い、残るメインの手は合掌しています。そして暑い日も寒い日も、私たちのようにハンディファンやカイロを使わず、常に私たちのことを見守り、何かあった時は救いの手を差し伸べるためにスタンバイしているお姿が、そこにはありました。

そのことに気づいた瞬間、私はその場で手を合わせずにはいられませんでした。私は現在庶務の仕事をさせてもらっていますが、もっと周囲の役に立てるようになりたいと思いました。今の私は役立つどころか周囲に助けてもらったり迷惑をかけてばかりですが、これらの観音様のお姿を目指して精進したいと思いました。



お知らせコーナー

播磨地区では7月7日に播磨高原東中学校で出前授業を実施しました。量子や放射線に関する講義に加え、液体窒素を用いた実験や、霧箱で放射線の飛跡の観察を行いました。

液体窒素を用いた実験では、木の葉や膨らませた風船、チョークに至るまで色々なものを冷やすとどうなるのか観察しました。しゃぶしゃぶのごとく割りばしを使って凍らせた木の葉をバラバラに砕いたり、風船がどんどん縮んでいき、その中に液化した呼気が含まれていたりする様子を観察するなど、普段見ることのない低温の世界を体感していただきました。

霧箱実験では、多湿という不利なコンディションに見舞われましたが、飛跡を観測できる班が出ると大きく盛り上がっていました。

終了後にいただいた感想では、各実験への感想とともに、未知の世界への興味をうかがわせるものもあり、普段の授業や生活では触れることのない世界を示すことで、科学への興味を惹く一助となったものと思います。（播磨地区）



関西光量子科学研究所

関西研だより



2026年8月号

発行日：2026年8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

関西研ホームページ
関西研YouTube
関西研X

<https://www.qst.go.jp/site/kansai/>

https://www.youtube.com/channel/UCGQohC8igUdeiLFTx_1KhtA

https://twitter.com/kpsi_kizu