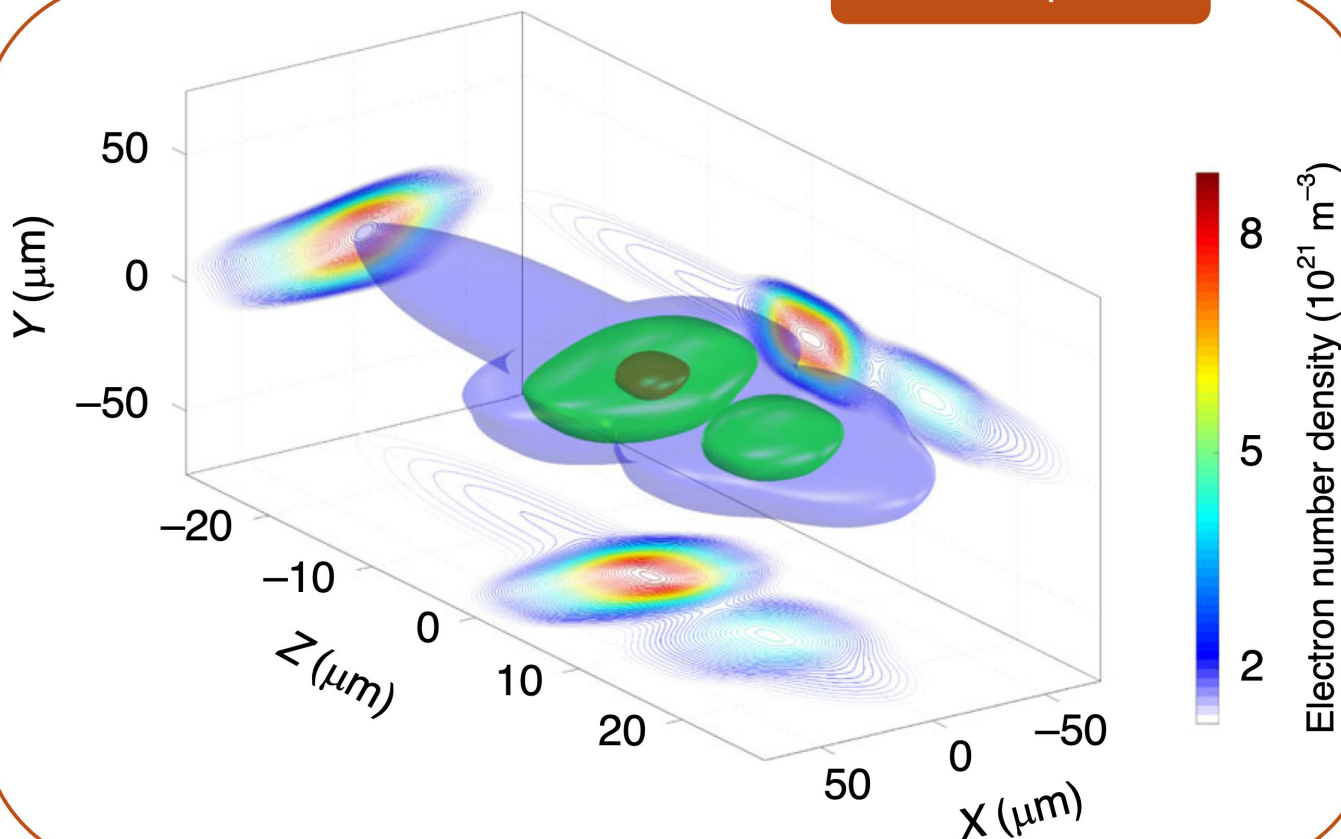


3-D Snapshot



LWFA電子ビームの三次元密度分布 (P.1研究紹介より)

CONTENTS

研究 | 光量子ビーム科学研究部
紹介 | 高強度場科学研究グループ

01

今月の科学館

02

関西研 日記

03

Day. 10
神秘の森
春日山原始林



◆小型レーザー電子加速器の研究開発

電子を光速近くまで加速し、エネルギーを持たせることを電子加速といいます。高エネルギー物理学に関する基礎研究や多分野への応用に役立てられています。高出力・極短パルスレーザーを用いたレーザー航跡場加速（LWFA）は、電子加速器を小型化し高輝度の電子ビームを生成する技術として注目されています。低密度ガスに超短パルス高出力レーザーを入射すると、駆動レーザーの後

に電子プラズマ波が発生します（図1）。この波の電場強度は100 GeV/m以上となり、RF（Radio Frequency）空洞型加速器よりも3桁以上高い加速勾配に相当します（図2）。よって、高エネルギー電子を得るために、加速部の長さは千分の一まで小さくなります。

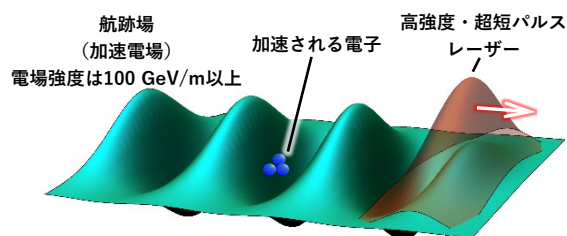


図1：レーザー航跡場加速（LWFA）の概念図



図2：a：RF空洞型加速器、b：LWFA用のガスノズル。1 GeV = 10^9 eV

関西光量子科学研究所では、更なる電子ビームの高度化を目指して、J-KAREN-P高出力レーザーシステムを用い、電子の注入過程を最適化することによって、僅か1 cmの加速距離で1 GeVの準単色電子を達成しました（図3）。現在、高強度場科学研究グループのメンバーは、このような小型GeV電子加速器の応用に着手しています。

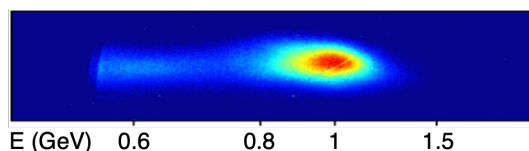


図3：J-KAREN-Pレーザーで得られたGeV電子のビームエネルギー分布

◆LWFA電子ビームの高精度な診断

加速器においては、電子ビームの空間的および時間的分布が重要ですが、LWFAにおける電子ビームの高精度な診断方法は、まだ十分に確立されていませんでした。我々は、E0サンプリング技術を選択して、これまで一貫してLWFAの短パルス性を計測する研究を行ってきました。最近ではフェムト秒、マイクロメートルサイズという微小の電子ビームの3次元分布を単発で計測できる手法を確立しました。図4に世界で初めて、LWFAの三次元電子密度分布を計測した結果を示します。

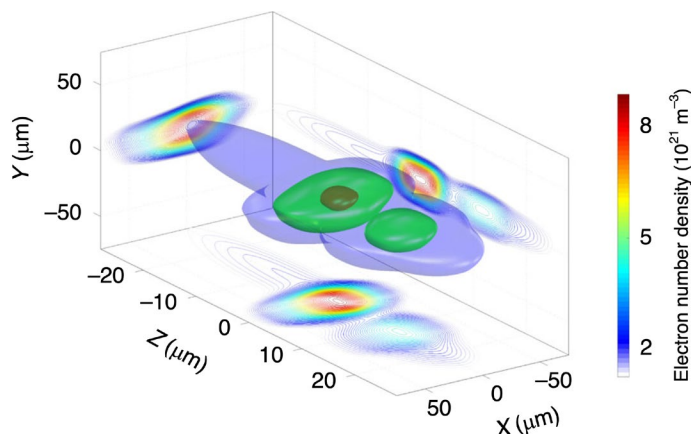


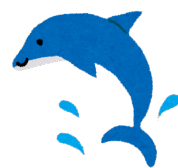
図4：実験において世界で初めて計測されたフェムト秒、マイクロメートルサイズのLWFA電子ビームの三次元密度分布

◆電子発生と高精度診断技術の開発によって、広範な分野への応用を

小型電子加速器は高エネルギー物理学の分野にとどまらず、X線自由電子レーザーや極短パルス的高速現象の解明など、広範な分野への応用が期待されています。電子発生と高精度診断技術の開発によって、より高精度な時間・空間分解能の実現や、電子ビームの動的特性の詳細な理解したいです。これにより、LWFA技術の実用化がさらに進み、次世代加速器や新しい光源技術の発展に寄与します。



7月の科学館



利用状況

きっづ光科学館ふおとんは、7月11日で開館23周年を迎えました。今月もご家族連れのほか、高校生のサイエンスキャンプなど、2,700名を超える来館者をお迎えいたしました。

7月27日から8月25日にかけて、夏休み親子工作イベントを開催しております。



セタカざり



花火レジン



セタブラバン



夏ブラバン

のぞいてみよう！不思議な光の世界

きっづ光科学館ふおとん

夏休みイベント

2024

8月

August

ワークショップについて【参加費無料】※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。

- 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。
- 申し込みあっても必ず保護者とお子様いっしょにお参り下さい。
- 1家庭お子様2人までの参加となり、おひとり1日1回となります。

ふおとんワークショップ

月	火	水	木	金	土	日
7/29 休館日	7/30 休館日	7/31 定員10名 夏ブラバン① 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/1 定員10名 夏ブラバン② 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/2 定員10名 ボラライザー 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/3 定員20名 7月31日(土)開催 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/4 定員10名 万華鏡 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生
8/5 休館日	8/6 休館日	8/7 定員10名 ティオブラバン 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/8 定員10名 プラカップメタル 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/9 定員10名 お宝探し 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/10 定員10名 夏ブラバン③ 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/11 定員10名 不思議な箱 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生
8/12 定員10名 紙コップカメラ 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/13 休館日	8/14 休館日	8/15 定員10名 黄光スライム 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/16 定員10名 アブスコープ 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/17 定員20名 7月31日(土)開催 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/18 定員10名 ミラー偏光板 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生
8/19 休館日	8/20 休館日	8/21 定員10名 コイルモーター 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/22 定員10名 夏ブラバン④ 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/23 定員10名 お宝探し 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/24 定員10名 夏ブラバン⑤ 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	8/25 定員10名 お宝探し 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生
8/26 休館日	8/27 休館日	8/28 通常開館	8/29 通常開館	8/30 通常開館	8/31 定員10名 UVセンサー 01:15~10:45 01:50~15:30 小学生・中学生	

プラネタリウム

平日	土曜
こくまのタイプ 世界遺産 宇宙への祈り EM EYE 第三の目 Telescope 宇宙への扉 11:00(10:50入場) 14:00(13:50入場)	EM EYE 第三の目 Telescope 宇宙への扉 11:00(10:50入場) 14:00(13:50入場)
日曜・祝日 今日の星空 恐竜の記憶 11:00(10:50入場) 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。
- ご覧になれる方のみお参りください。
- 上映10分前入場時にお参りでない方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. 10

神秘の森
春日山原始林

いつでもいけるという考えから、なかなか行けていなかった「春日山原始林」を散策してきました。「春日山原始林」は奈良公園の東側に位置しており、古くから春日大社の聖域として守られてきたことから特別天然記念物に指定されており、ユネスコ「世界文化遺産（自然遺産ではない）」にも指定されています。

近鉄奈良駅からスタートし、「若草山」を目指して奈良県庁、奈良国立博物館や東大寺などが面した大通りを、鹿と鹿のふんを避けながら進み、若草山の有料入山ゲートに向かう左手の階段を横目で通り過ぎ、少し進んだカーブのところに「春日奥山遊歩道」の入り口があります。

ここからハイキングのはじまりです（若草山の入山料は大人150円。こちら側からだと無料）。整備された遊歩道で、県や観光協会の情報にはヤマビルに注意との記載がありましたが、少なくともこの日は足元の心配は不要で、風の音、葉擦れ、鳥やセミの鳴き声、沢の水の音などを楽しみながら若草山山頂（写真1）に到着です。



写真2：鶯の滝

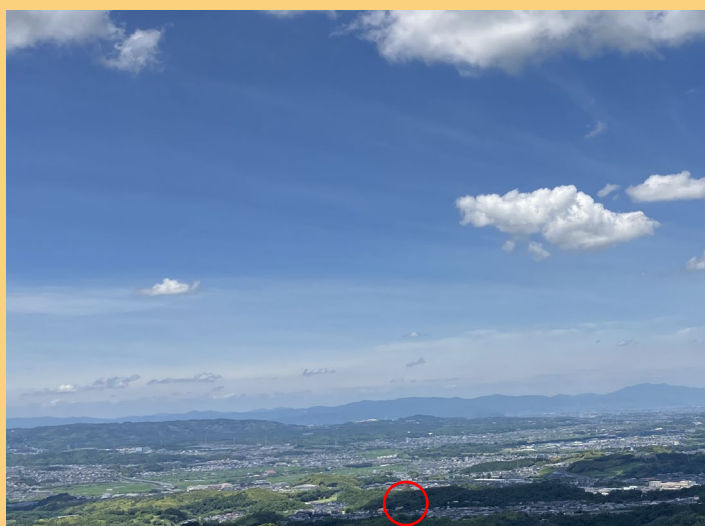


写真1：若草山山頂からの眺め
（関西研は見えず。赤丸はタツタタワー）

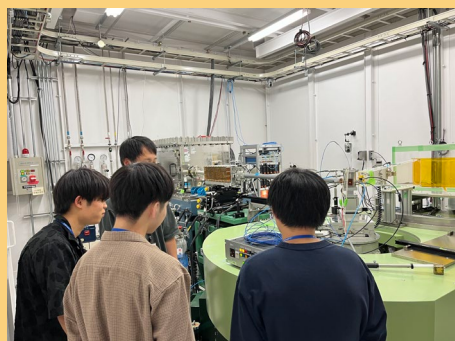
次なる目的地の「鶯（うぐいす）の滝（写真2）」を目指し、道のりは遊歩道ではなくドライブウェイを歩きます。途中、「春日奥山 最大の山桜」の看板が虚しい山桜伐採跡を通りすぎ、鶯の滝に到着です。なかなか迫力のある滝で、マイナスイオンをしばし浴び、滝を後にし、途中いくつかのポイントを周って帰路へとつきました。

近鉄奈良駅から含めると総長約20 kmの散策となり、当日は梅雨の中休みの猛暑日でしたので、帰りはふらふらでした。

お知らせコーナー

第24回SPring-8夏の学校で実習を実施（播磨地区）

SPring-8夏の学校が7月7日（日）から10日（水）までの4日間の日程で開催され、修士課程の大学院生を中心に80数名の学生の参加がありました。実験ホール見学ではQSTの若手研究者が自身の研究内容や使用している装置の紹介を行ったほか、QSTの実験装置を利用した実習「共鳴非弾性X線散乱・X線発光分光による白金微粒子酸化還元のおペランド計測」では2日間で計7名の学生が試料準備、放射光を利用した計測、データ解析に取り組みました。また、本年度は久しぶりにバーベキューによる懇親会が行われ、講義・実習を行なった研究者と学生の間の親睦を深めることができました。

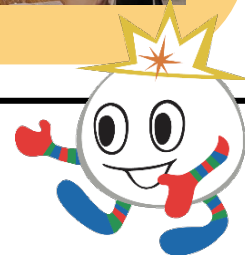


実習に取り組む学生たち。本年度が初めてとなる内容で、実習時間も限られていた中、概ね十分なデータを取得することができました。

青少年のための科学の祭典 2024全国大会への出展（木津地区）

青少年のための科学の祭典 2024全国大会が7月27日（土）28日（日）の2日間開催され、本部国際・広報課と合同でイベント出展してきました。

関西研では定番の工作「偏光ステンドグラス」ですが、光の不思議をととても簡単に体験できるので、大人も子どもも関係なく、皆さん一様に楽しみながら取り組んでいただきました。



2024年8月号

発行日：2024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