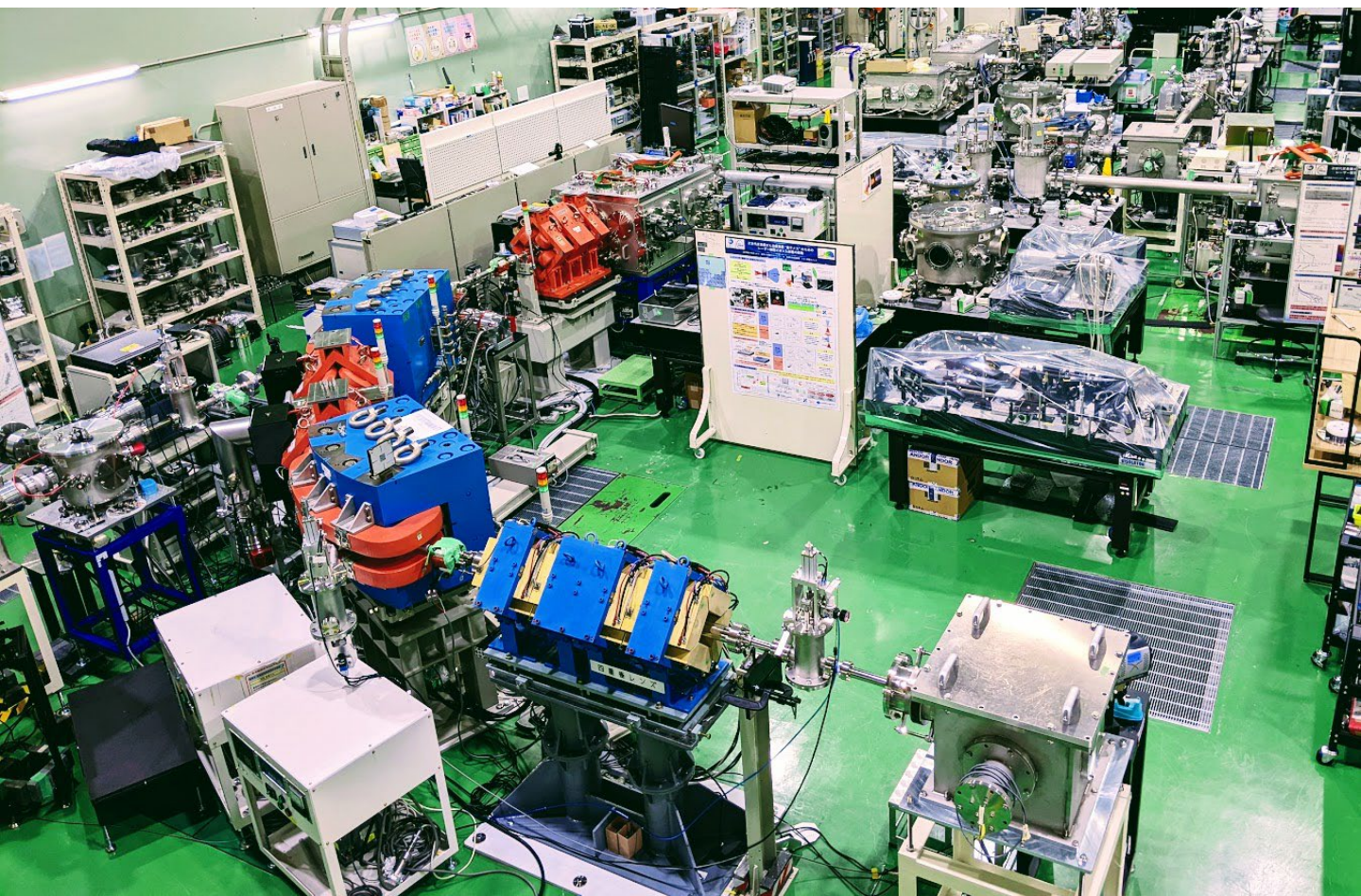




完成したがん治療用新型イオン入射装置の原型機
(プレスリリース：令和5年8月30日 がん治療用新型イオン入射装置の原型機が完成
～重粒子加速器の小型化をレーザー技術で目指す～)

CONTENTS

研究
紹介 | 量子応用光学研究部
レーザー医療応用研究プロジェクト

01

10月の科学館

02

関西研 日記

Day. 1
あをによし
NARAさんぽ



03



Point 将来医療現場等で活用が期待できる小型の赤外パルスレーザーの開発

◆赤外レーザーによる物質分析

サンプルとなる物質にある特定の波長の赤外光を照射すると、赤外光が物質を透過せずに、吸収されてしまうことがある。これは物質内の分子の固有振動数と同じ周波数の赤外光が、エネルギーとして分子振動を発生させることで、物質内で消費されるからだ。物質によって吸収されやすい波長が固有のため、例えば波長を細かく変えながら何度も赤外光をサンプルに当て続けることで、サンプル内の分子を特定することができる（分子の指紋領域）。とりわけ高出力の赤外パルスレーザーは、高効率かつ短時間での物質分析が可能のため、非常に有効なツールである。しかし、現状では装置が大型で、分析したいサンプルを設置された実験施設まで持ち込む必要がある。レーザー装置を小型化することで、「その場」での分析を可能にし、学術や医療等、様々な分野での利用拡大に期待ができる。

◆手のひらサイズで高出力（高輝度）な赤外パルスレーザーの開発

非線形過程を用いた小型高輝度赤外レーザー構築のため、受動Qスイッチレーザー開発を行っている。添加媒質としてイッテルビウム(Yb)を用いたレーザーは、従来のネオジム(Nd)等を用いたレーザーと比べ非常に短い共振器長で高エネルギーのナノ秒パルスが発生可能で、光損傷耐力の低い波長変換結晶を使用する赤外域の光パラメトリック発振(OPO)等非線形過程の励起に最適である。開発装置は図1に示す様なレーザー媒質と光スイッチングを行う過飽和吸収体を一体化したコンポジットYAGセラミックス材料と出力鏡のみと非常にシンプルな共振器構成で、最大6.3mJ、12nsのレーザー出力が得られている（図2）。開発レーザーでは1発の半導体レーザーパルス入力に対して複数のQスイッチパルス発生も可能で（図3）、高エネルギーパルスの繰返発生に非常に有利な特性を有する。

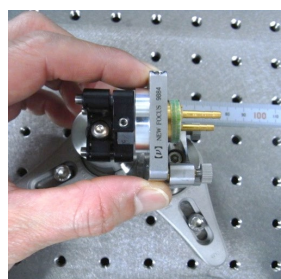
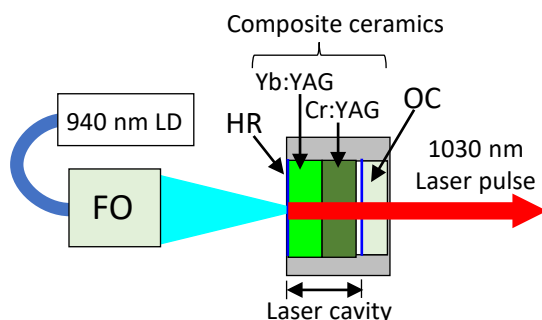


図1：Yb:YAG受動Qスイッチレーザー
（左）レーザー構成
FO：集光レンズ、HR：高反射コーティング面、OC：出力鏡
（右）実際の写真

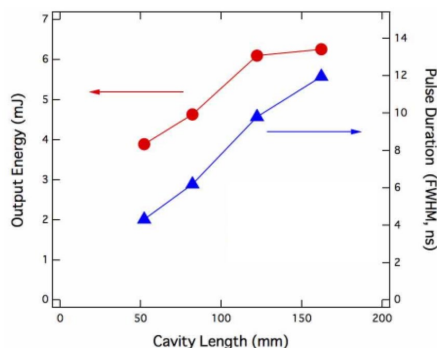


図2：レーザー出力特性
出力光のエネルギー（赤色）及びパルス幅（青色）の共振器長に対する特性。
最大6.3mJの12nsパルスが得られている。

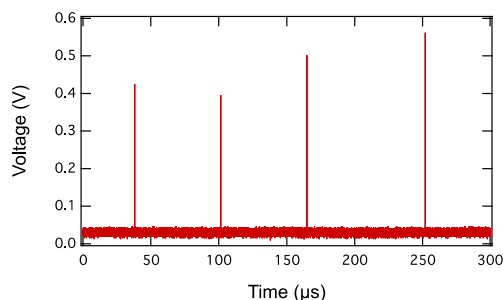


図3：マルチパルスQスイッチ発振特性
マルチパルス発振時の時間波形。励起半導体レーザーのパルス幅を伸ばすことで1励起当たり複数パルスの発振が可能

開発したQスイッチ励起レーザーは手のひらサイズで高電圧素子も不要なため、従来据置型でテーブルトップサイズであった波長可変高輝度赤外レーザーを可搬型でドローン等に搭載可能なサイズに小型化することが可能である。有害環境物質のリモート調査や「その場」分析、一般の工場や医療現場での物質選択加工等への社会実装が期待される。

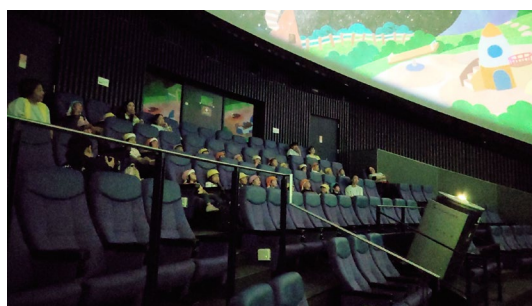
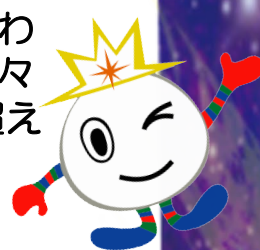


10月の科学館



利用状況

一気に涼しさにつつまれたこの季節、ふおとんでは近隣の幼稚園の遠足、小学校の学習投影などの受け入れで賑わいました。また、大阪商工会議所や和歌山市消防局の方々にプラネタリウム上映をご鑑賞頂くなど、1,100人を超える来館者をお迎えいたしました。



ミ・ナールさくら保育園



木津川台小学校



大阪商工会議所後継者錬成塾OB会



梅美台小学校



関西研 日記

Day. 1

あをによし

NARAさんぽ

※10月は鹿の角切りシーズンです。



関西研（木津地区）が京都府にあるのはご存じのとおり。
では、木津地区から京都市と奈良市、近いのは…そう、奈良市です。

奈良市は古の都平城京を擁し、歴史的遺物には事欠きません。そんな多様な歴史的遺物の中から、あの超有名（ベタ）なスポットに行ってみりました。ベタとはいえ、何度行ってもいいものですよ！

木津地区から今回の目的地までは車で20分程度と近いですが、駐車場は十分ではないので、近鉄奈良駅から15分ほど歩くか、巡回バスの利用をお勧めします。

東大寺（木津地区から車で15分程度）

皆様ご存じ東大寺。見どころは山ほどありますが、やはり巨大な南大門（25.5m）を抜けて大仏殿（49.1m）を一望すると、1300年余前にこんなものを…と圧倒されるものです。ちなみに聖武天皇が740年に発した大仏造立の詔は、恭仁宮（木津川市）への遷都中に発せられたと言われています。

訪問時は大仏殿前で初代別当の良弁僧正1250年御遠忌慶法要の準備が進められており、フェス会場の様相を呈していましたが、そんな光景もなんとなく馴染んでしまうのはその巨大さ故か、積み上げた歴史からくる懐の深さ故か…

南大門側にある商業施設「夢風ひろば」の仏像ガチャガチャは実質外れなし（※）で個人的に大変オススメです。

※南大門金剛力士像（阿形・吽形）、興福寺阿修羅像、弥勒菩薩半跏思惟像の4種×色違い2種



フェス会場と化した大仏殿



塔の下部が既に素屋根（足場）に覆われつつあります。

興福寺（木津地区から車で15分程度）

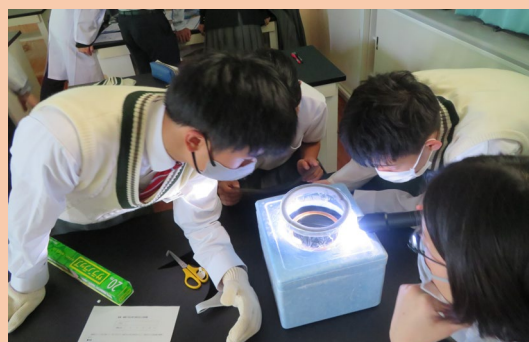
かつて極めて強大な力を誇った興福寺も、阿修羅像をはじめこれまた見どころは山盛りですが、やはり奈良県で一番高い建物として有名（？）な五重塔（50.9m）は外せません。近畿ではお天気カメラでもその威容を望める五重塔ですが、現在大規模修理の準備中で、今年末には足場ですっかり覆われてしまい、覆いが外れるのはなんと令和13年初頭。均整の取れた美しい姿を後世に残すためとはいえ、しばらく観られなくなりますので、年内の訪問を強くお勧めします。

お知らせコーナー

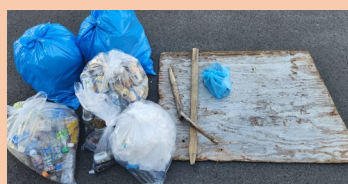
11月11日施設公開
特設ページはこちら



▲けいはんなR&Dフェア(10月7日)に出展！
偏光ステンドグラス工作を皆さま夢中になって楽しんでいただき、大盛況でした。



▲10月17日に播磨高原東中学校で出前授業を実施し、霧箱実験を行いました。飛跡が見えるたび、見えた！と歓声が上がっていました。



▲10月25日に木津地区施設周辺美化運動を行いました。実施時は天気にも恵まれ、57名の職員が参加し、多くのゴミ類(可燃、不燃等)を回収しました。ありがとうございました。



今月の一言



関西研だよりがリニューアルしました！ 今までの関西研だよりも内容が濃くとてもよいものでしたが、中長期計画はじめ、関西研を取り巻く状況が変化してきていることから、内容も一新することに致しました。特に、多くの皆さんに見て頂けることを中心に考え、若い方々でアイデアを出し合って作ってもらいました。今日からスタートですが、どんどん良くなっていききたいので、是非とも皆さんからのご意見をいただければ幸いです。

関西光子科学研究所長 田中 淳

2023年11月号

発行日：2023年11月1日

発行元：関西光子科学研究所

〒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Facebook

<https://www.facebook.com/KPSIkouhou/>

関西研X

https://twitter.com/kpsi_kizu