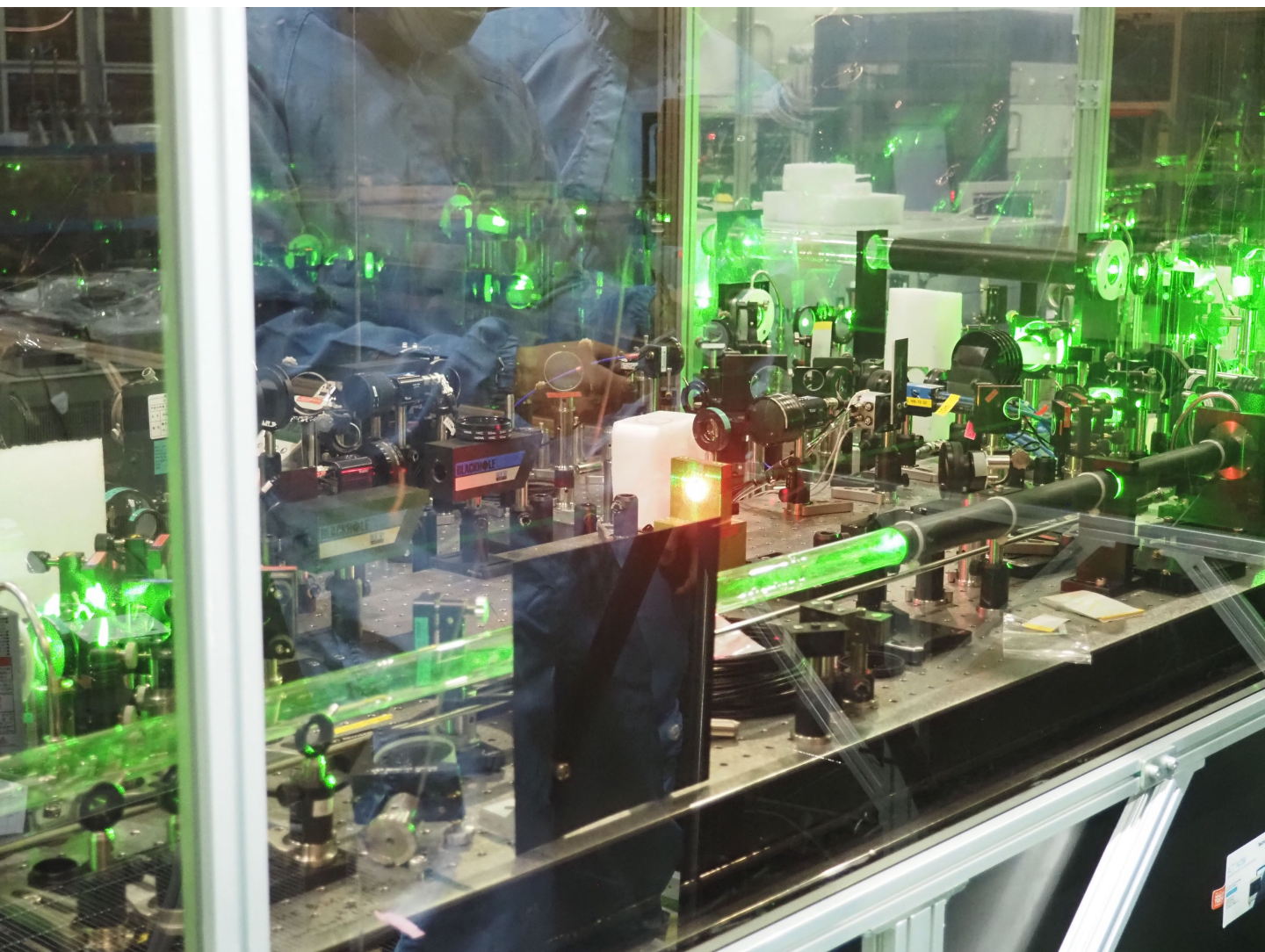




研究紹介記事より：ハイパワーレーザーの光学素子群

CONTENTS

研究紹介 | 光量子ビーム科学研究部
先端レーザー科学研究グループ

01

今月の科学館

関西研 日記

Day. 20
日本最古の
阿弥陀如来坐像
「岩船寺」

02

03



**Point** 熱を速やかに逃がす素材使い、熱負荷に強い光学素子の可能性を探求

◆レーザー光を伝送するためのミラーや回折格子はレーザー光で熱くなり歪んでしまう

レーザー光を目的の場所に導くために、レーザー装置では数多くのミラーや回折格子などの光学素子を用います(図1)。パワーの高いレーザー光を用いる場合、光学素子がレーザー光の一部を吸収して温度が上昇します。光学素子の温度が上がると熱膨張による変形が生じ、歪みが大きくなるとレーザー光を高品質に伝送できません。このため、光学素子の熱負荷を最小化することが大変重要です。

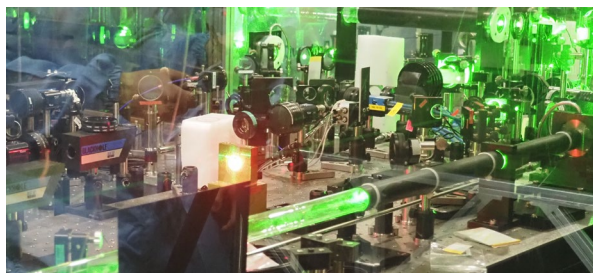


図1. ハイパワーレーザー装置

◆熱伝導率の高いセラミックス素材を活用して熱を逃がし温度上昇と歪みを抑制

これまでは主にレーザー光の吸収を抑えることや温度が上昇しても熱膨張が小さい素材を用いることを目指した研究がされていました。一方、私はレーザー光を吸収しても温度が上がらなければ熱膨張による歪みが生じないことに着目して研究を始めました。光学素子は一般的に熱伝導率の低いガラス材料を基板としているため、熱負荷の影響をうけて温度が上がりやすいという欠点があります。そこで、ガラス材料(合成石英)に比べて、約130倍もの高い熱伝導率を有するシリコンカーバイド(SiC)セラミックスに注目しました。SiCセラミックスはオープンやヒーター、炊飯器の土鍋などでも使われています。SiCセラミックスを基板とした金ミラーを作成してレーザーで加熱実験を行ったところ、同じ大きさの合成石英基板金ミラーと比較して、温度上昇や表面の歪みが小さいことを初めて明らかにしました(図2)。

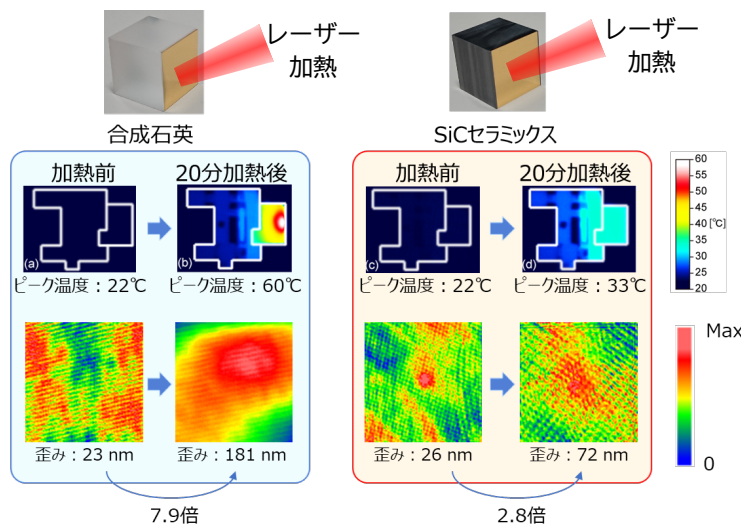


図2. 合成石英基板(左)とSiCセラミックス基板(右)の比較
各基板の一面に鏡面研磨と金コーティングを施し、金ミラーとしました。金ミラー面にレーザーを20分間照射加熱し、加熱前後の温度変化と表面の歪みの変化を同じ条件で測定しました。

◆水冷化で超高強度レーザー“J-KAREN-P”の高繰り返し化への基盤技術として期待

さらなる歪みの抑制を目指して、SiCセラミックスの内部に穴を開け冷却水を流し、より速く熱を除去する試験も行いました。結果、今回加熱しているレーザーのパワーでは温度変化が見られず、加熱後の表面の歪みも確認できませんでした(図3)。より大きな水冷基板で効果を確認するためにシミュレーションを行った結果、関西研で最大のピークパワーを誇る“J-KAREN-P”レーザーの繰り返しを1000倍にした熱負荷にも耐えることが期待されることが明らかになりました。超高強度レーザーの高繰り返し化は、今後のレーザー利用研究に必要な技術として注目されており、本研究の成果は物理研究や産業、医療分野への貢献が期待されます。

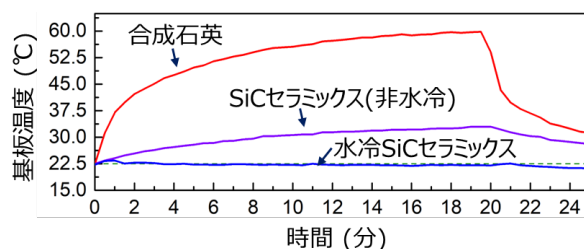


図3. 各基板を加熱したときの温度変化の様子
内部からの水冷を行うことで、今回加熱したレーザーのパワーではSiCセラミックスの温度上昇が生じませんでした。



利用状況

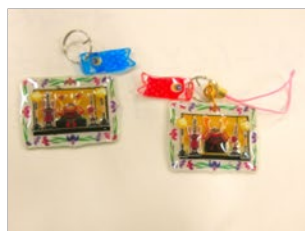
5月のふおとんは、ゴールデンウィークの他にも近隣の幼稚園や小学校の遠足などで大変賑やかとなり、2,000人を超える来館者をお迎えいたしました。



UVセンサー



紙コップカメラ



こいのぼりレジン



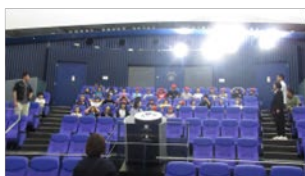
こいのぼりプラバン



プラカップメダル



母の日プラバン



岸和田市立上東小学校様



奈良市朱雀こども園様

Workshop
ワークショップについて【参加費無料】

のそいてみよう！不思議な光の世界

きっづ光科学館ふおとん
6月のお知らせ
2025

June Dinosaur

●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とお子様いっしょにお並び下さい。
●1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。

6月1日(日)	6月7日(土)	6月8日(日)	6月14日(土)	6月15日(日)	6月21日(土)	6月22日(日)	6月28日(土)	6月29日(日)
バタバタ造電	ダイナソーキラキラ作	UVセンサー(造電)	紙コップカメラ	造電ダンス	造電プラバン	造電レジン	造電ダイマドコブ	造電スーパースター
定員 10名	定員 10名	定員 10名	定員 10名	定員 10名	定員 10名	定員 10名	定員 10名	定員 10名
11:00~15:00	11:00~15:00	11:00~15:00	11:00~15:00	11:00~15:00	11:00~15:00	11:00~15:00	11:00~15:00	11:00~15:00
小さいお子様から	小学生・中学生	小さいお子様から	小学生・中学生	小学生・中学生	小学生・中学生	小学生・中学生	小学生・中学生	小学生・中学生

休館日のお知らせ 2025年 6月

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

光の映像シアター上映のご案内

平日	土曜	日曜
 11:00 (10:30入場)	 11:00 (10:30入場)	 11:00 (10:30入場)
 14:00 (13:30入場)	 14:00 (13:30入場)	 14:00 (13:30入場)

上映について【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なさまでお並びください。
○上映 10 分前入場時におそろいでない方の座取りはできません。
○当日、機器等の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. 20
日本最古の
阿弥陀如来坐像
「岩船寺」

木津川市の重要文化財数は45件ですが、そのうちの4件が岩船寺(がんせんじ)にあります。

岩船寺の起源は古く、729年に聖武天皇が行基に命じて阿弥陀堂を建立したことが始まりと伝えられています。

本堂にあるご本尊は946年に制作された阿弥陀如来坐像で、「丈六(じょうろく)」と呼ばれる、仏様の等身サイズ(立つと約4m80cmになる想定)で作られたものとしては日本最古とのこと。

近くには浄瑠璃寺もあり、今はどちらも真言律宗ですが、阿弥陀如来坐像が作られたのがいずれも平安時代の阿弥陀信仰が盛んな時期であることから、当時はこの地域が極楽浄土を出現するにふさわしい霊地として考えられていたと推測されています。

岩船寺に国宝はありませんが、秘仏や秘宝、三重塔の内部公開などは毎年行っているようです。ぜひ浄瑠璃寺観光とセットで訪れてみてはいかがでしょうか。
(参考：木津川市内の国宝6件のうち4件が浄瑠璃寺にあります)



重要文化財の三重塔(1442年、左)と十三重塔(鎌倉時代後期、右)
残りの2つは、阿弥陀如来坐像と石室不動明王像

お知らせコーナー

けいはんな万博 ウェルビーイング
フェスティバルに出展します ✨

ブース：6月13(金)-14日(土) 10～17時
話題の非侵襲血糖値センサーやがん
治療装置の模型を展示(予定)!!

講演：6月14日(土)
重粒子線がん治療について
QST病院 副院長がお話します 🧑🏫



今月のギャラリー



関西研併設の科学館の窓から
鹿の親子が見えました。柵が
できてからも良く構内で見か
けます。(木津地区)

5月13日(火)に岡山大学理学部物理学科の1年生約45名
が授業の一環としてSPRING-8/SACLAに来訪しました。
その中で、岡山大学のOBである藤原主任研究員、押目主
任研究員がQSTでの研究紹介を行ったほか、QSTの専用
ビームラインBL11XUの放射光メスバウアー分光装置と
コヒーレント回折イメージング装置の見学を行いました。
なかなか見ることができないビームラインを紹介す
ることで、研究の最前線を体感していただきました。(播
磨地区)



関西光量子科学研究所

関西研だより



2025年6月号

発行日：2025年6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 <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