

関西光量子科学研究所(2023年7月31日発行)

メッセージ

先日梅雨が明け連日の暑さが身に染みて来ており、観測史上一番暑くなるかもしれないとの声も聞こえております。厳しい暑さの中で大切なことは健康に日々を過ごすことであるとは言うまでもなく、体調に十分留意して業務を進め夏季休暇、リフレッシュ休暇を有効に使っていただければと存じます。

関西研では昨年から続いている電気料の高騰により、実験棟大実験室の夏季空調停止や省エネパトロールなどの活動を通じて居室等の適切な温度管理を励行し電力使用量の削減に協力をお願いしているところです。

さて、今年は新型コロナの取り扱いが2類から5類に移行し初めての夏となり、京都の祇園祭、大阪では天神祭り、奈良においては東大寺万灯供養会などの夏祭りや行事、各地花火大会も以前と同じように実施されるようになり、大規模の音楽フェスや映画の大作も封切りになっています。関西地区の観光地も賑わっているとことなのでたまには外出して楽しんでいただければと思います。

ちなみに私は日が落ちて少し涼しくなってきた頃に家を脱出してシネコンに直行し、最後のインディージョーンズでハリソンフォードの雄姿を見届け、ミッション・インポッシブルでは歳を感じさせないトムクルーズのアクションに感嘆していました。

邦画もキングダムの続編に期待です。



【関西光量子科学研究所 管理部長 羽石 明博】

2023年7月の主な動き

7月10日～7月13日 第79回藤原セミナー:高強度場科学の展望(Prospects for High Field Science, PHFS2023)

今後の主な予定

7月29日～8月20日

やましろ未来っ子サイエンスラリー「ふおとん de 夏休み」
プラネタリウム上映・親子工作体験(当日申込制)

【きつづ光科学館ふおとん】

きつづ光科学館ふおとんでは、7月29日(土)～8月20日(日)の間、夏休みの親子工作イベントを開催いたします。

みなさまのご来館を心よりお待ちしております。



○きつづ光科学館ふおとん

Webサイト: <https://www.qst.go.jp/site/kids-photon/>

Youtube: <https://www.youtube.com/channel/UC2xgeump6cehlSreH7zjIBQ>

○関西光量子科学研究所 見学等案内Webサイト:

<https://www.qst.go.jp/site/kansai-overview/2527.html>



↑
科学館YouTube

関西研ホームページ <https://www.qst.go.jp/site/kansai/>

関西研だより <https://www.qst.go.jp/site/kansai-topics/2528.html>

関西研YouTube https://www.youtube.com/channel/UCGQohC8igUdeilFTx_1KhtA

関西研Facebook <https://www.facebook.com/KPSIkouhou/>

関西研twitter https://twitter.com/kpsi_kizu

理事長表彰を受賞

量研では、職務に関する有益かつ顕著な業績、または、社会的に高く評価された事績をあげた職員等に対して、毎年、理事長表彰を授与しています。令和5年度の理事長表彰にて、関西研の職員が表彰を受けましたので、お知らせします。

研究開発功績賞(特賞)

「相対論的透過現象による高効率レーザー駆動イオン加速の研究」

西内満美子(代表)、榊恭直、今亮、桐山博光、近藤康太郎、宮武立彦、ジェームズ・コーガ

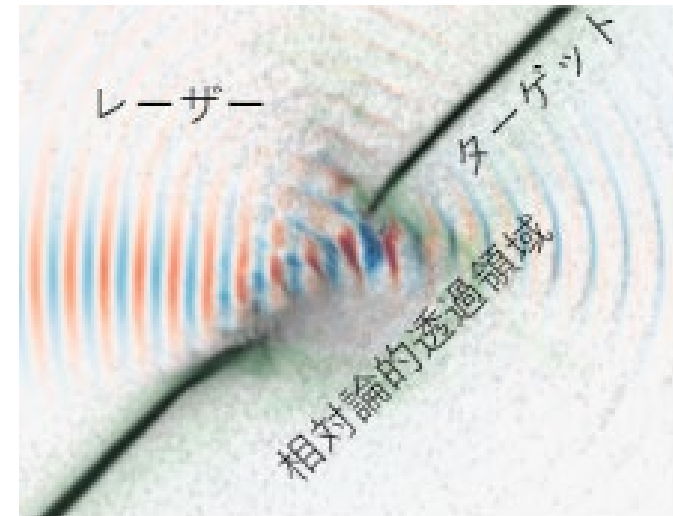
西内上席研究員らの研究グループは、超高強度ペタワットレーザーを用いた高エネルギーイオン加速研究にて、レーザー時間波形を精密に制御することで、固体密度に近い物質中へのレーザーの浸透(相対論的透過現象)を実現し、ペタワット級レーザーで世界最高の高効率イオン加速を達成しました。

また、関西研のJ-KAREN-PとドイツHZDRのDraco-PW、二つのレーザーシステムにて、レーザーの時間波形を精密に一致させることで、異なるレーザーシステム間にてイオン加速実験結果の再現と制御に世界で初めて成功しました。

これら成果は、レーザーイオン加速器のさらなる発展をもたらし、既存加速器では生成不可能なパラメータのイオンビームを加速する新規重イオン加速器の実現や、宇宙における元素合成過程の謎の解明につながるものです。



西内上席研究員



実験結果を再現する相対論的透過現象のシミュレーション

【光量子ビーム科学研究部 部長 羽島 良一】

国際会議 藤原セミナー高強度場科学の展望(PHFS2023)を開催

藤原科学財団の支援を受け、兵庫県淡路市の淡路夢舞台国際会議場にて第79回藤原セミナー:高強度場科学の展望(Prospects for High Field Science, PHFS2023)を7月10日～7月13日の4日間、関西研が主体となり開催しました。

このセミナーは、藤原科学財団が「学問的に水準の高い国際セミナーの開催に必要な経費を援助」するもので、毎年2件以内が選ばれます。私たちは2020年の開催に選ばれましたが、新型コロナウイルスの影響で3度延期をし、2023年の今回ようやく開催することができ、海外から22名、総勢68名の方が参加しました。

会議では、高強度レーザーを用いた高強度科学を主題にしたもので、真空をレーザーで壊すような強度での現象の解明をする、非摂動論的量子電気力学、真空に潜む素粒子の探索(ダークマターなど)、レーザー加速、電子とレーザーの非線形コンプトン散乱や、放射減衰効果など、最先端の理論、シミュレーション、実験研究に関する発表、さらには宇宙や原子核実験での高強度場、雷からの放射線計測など幅広い分野を網羅し、議論が熱心に行われました。藤原セミナーの趣旨に則り、ほぼ全員の参加者が初日から最終日まで参加し、コーヒープレークはもちろん、朝食、昼食、夕食、夜の宴会まで議論をすることができました。

お世辞かもしれませんが、全ての方が大変良い会議であったと感想を言ってくれました。日本での高強度場科学研究を盛り上げる起爆剤となるようこれからも頑張ります。ご支援いただいた方大変ありがとうございました。



会議参加者の集合写真



淡路夢舞台ホテルの部屋から風景

【光量子ビーム科学研究部 高強度場科学研究グループ グループリーダー 神門正城】

【開催報告】第31回QST播磨セミナー

7月26日(水)に「第一原理分子動力学に基づいた水素クラスレートハイドレートの振動スペクトルシミュレーション」と題して発表しました。令和3年度B期「富岳」利用研究課題「地球惑星深部物質の構造と物性」において、原子核の量子性を経路積分を用いて考慮することができる第一原理経路積分リングポリマー分子動力学コードを「富岳」に移植・最適化し、高圧下の水素クラスレートハイドレートのシミュレーションを実行することにより、コードの性能評価を行いました。本セミナーでは、「富岳」を利用して得られた研究成果の概要について紹介しました。

水素クラスレートハイドレートは、水素と水の混合物に圧力をかけることにより得られる分子間化合物の一種です。水分子が高圧下で形成することが知られている H_2O 氷と共通の結晶格子を組み、格子の隙間に水素分子が入った構造をとっています。圧力を変えることにより水分子が作る格子構造が変化しますが、高圧下での構造の変化については、実験では、X線(または中性子線)回折とラマン散乱測定を組み合わせで調べられています。そこで、ラマン散乱スペクトルを実験データを参照することなく計算できるようにすることを目標に、数値シミュレーション法の開発を行いました。第一原理経路積分リングポリマー分子動力学を用いて水素クラスレートハイドレートの C_1 相(図1(a))と C_2 相(図1(b))の結晶構造を求め、得られた構造データを基にラマンスペクトルを求めたところ、どちらの相についても実験スペクトルの特徴を良く再現できることがわかりました。また、 3000 cm^{-1} と 4200 cm^{-1} 付近にあるピークの圧力依存性を求めたところ、原子核の量子性を考慮することにより実験結果をよく再現できることがわかりました(図2)。

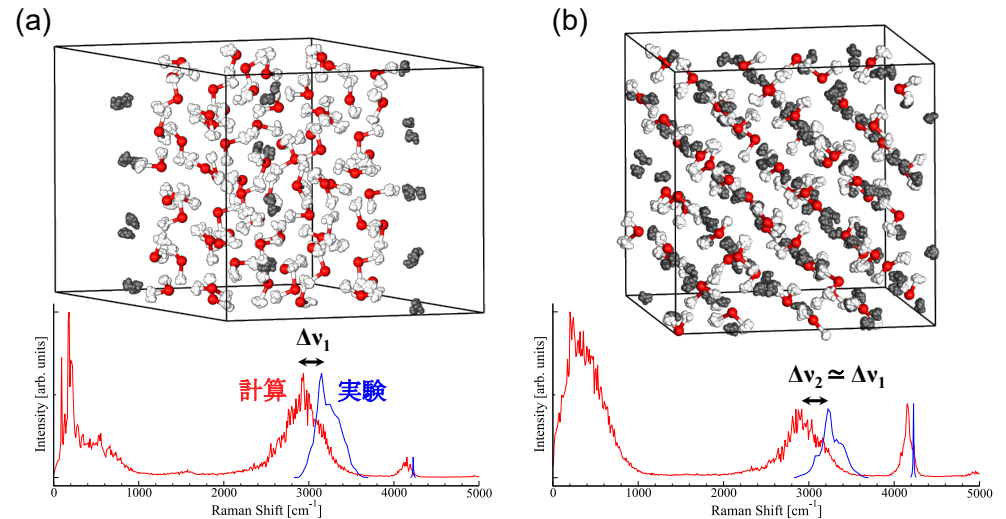


図1 シミュレーションから得られた水素クラスレートハイドレート (a) C_1 相と (b) C_2 相の結晶構造と計算から得られたラマン散乱スペクトルと実験結果の比較。水分子と水素分子のプロトンがそれぞれ白色と黒色の球で表されている。

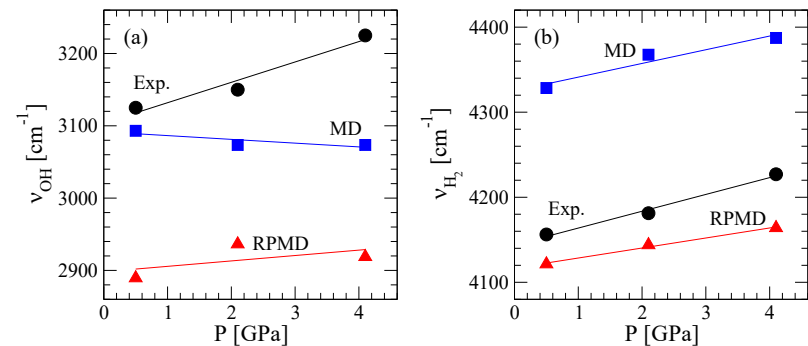


図2 計算により求めた水素クラスレートハイドレートにおける(a)OH伸縮振動数(ν_{OH})と(b) H_2 伸縮振動数(ν_{H_2})の圧力依存性。原子核の量子性を考慮した場合と無視した場合の計算結果をそれぞれ▲と■で示した。

7月の利用状況

きっづ光科学館ふおとんは11日で開館22周年を迎え、今月もご家族連れのほか、幼稚園の遠足や各種支援団体など、1,700名を超える来館者をお迎えいたしました。

また、QSTコーナーには新たな展示装置として重粒子線がん治療装置「HIMAC」の模型が移設され、ご来館の方々の注目を集めております。



ギャラリー



シカの親子
【撮影:コヒーレントX線利用研究Gr】



ムクゲの花
【撮影:研究企画部(播磨地区)】



ヤマモモの実
【撮影:研究企画部(播磨地区)】



研究棟中庭の桔梗【撮影:庶務課(木津地区)】



ゲストハウスにカブトムシとミヤマクワガタがいました【撮影:庶務課(木津地区)】



祇園祭宵山の山鉾(職員撮影)
【撮影:庶務課(木津地区)】