国立研究開発法人
量子科学技術研究開発機構
KPSI Kansai Photon Science Institute

関西研だより

関西光科学研究所（平成31年1月31日発行）

メッセージ

皆様、明けましておめでとうございます。本年もよろしくお願いいたします。

量研の設立から今年の3月で丸3年、4月からは4年目に入ります。理事長の言葉にもありましたが、飛行機に例えると、1、2年目は離陸の時、3年目は高度をぐんぐんと高めて行く時期。そして、4年目以降は、その高度を維持しつつ、着実に成果をあげていく定常飛行への移行を目指す時期になります。

関西光科学研究所も量研の中で光科学を担当する研究所として、レーザーや放射光X線を用いた高強度場科学やアト秒科学、生命科学そして物質材料科学において世界に誇れる成果を次々と創出できるよう頑張っていきたいと思います。また、トンネル検査技術や血糖値測定技術などの関西研発の光技術が着々と実用化への道を進んでいます。これらの技術が実生活の中で多くの人たちの役に立てる日が一日も早く来ることも期待してやみません。他方、東北に設置する次世代放射光施設の整備が来年度から本格的にスタートするにあたり、その準備作業が関西研播磨地区にて進められています。本事業は量研の一大事業であり、これが大成功するように関西研としても必要なサポートをして行きたいと思います。

今年は、平成最後の年ということで、慌ただしい雰囲気に包まれる部分もあるかとは思います。また上記の事柄に加えて関西研の長年の希望だった空調機の更新工事など、今年我々がやるべきことは非常にたくさんありますが、慌てることなく、関西研一同で着実に目の前の研究開発に取り組んで参ります。

【所長　河内　哲哉】

1月の主な動き

1月7日（月）　河内関西光科学研究所長年頭挨拶（於　関西研木津地区）

1月8日（火）　平野理事長年頭挨拶（於　量研本部）

1月　9日（水）～11日（金）　第32回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム（福岡国際会議場）

1月16日（水）　第48回KPSIセミナー　中村　純客員研究員（大阪府立大学）“Oxidative Damage to Macromolecules in Carsinogenesis and Atherogenesisi”（於　関西研木津地区）

1月23日（水）第206回S-cube　福田上席研究員（関西研）“レーザープラズマ科学入門”（於　関西研木津地区）

1月30日（水）～2月1日（金）　第18回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議（nano tech 2019）（東京ビッグサイト）

1月31日（木）第207回S-cube　中野主幹研究員（関西研）“DNAの傷により生じる癌とDNAに傷を作ることによる癌治療”（於　関西研木津地区）

今後の主な予定

2月1日（金）　JAPAN NANO 2019第17回ナノテクノロジー総合シンポジウム（東京ビッグサイト）

2月1日（金）第208回S-cube　近藤主任研究員（関西研）

“光に導かれてきた？これまでの軌跡とこれから”（於　関西研木津地区）

2月1日（金）第209回S-cube　赤松グループリーダー（関西研）“DNAの“ヒミツ”ーキズがついても治りますー”（於　関西研木津地区）

2月22日（金）　京大・JAEA・QST微細構造解析プラットフォーム地域セミナー　電顕・放射光による反応・構造解析（TKPガーデンシティ京都）

3月1日（金）　QST 放射光科学シンポジウム2019（SPring-8）

3月11日（月）　ナノテクノロジープラットフォーム総会（NIMS千現地区）

3月12日（火）　ナノテクノロジープラットフォーム事業技術スタッフ交流プログラム報告会（NIMS千現地区）

3月19日（火）　平成30年度第2回残留ひずみ・応力解析研究会（研究社英語センター）

3月25日（月）　ナノテクノロジープラットフォーム事業オールジャパン構造解析ワークショップ2019（霞が関イイノホール）

イベント紹介

第32回日本放射光学会年会･放射光科学合同シンポジウム

1月9日(水)から11日(金)にかけて標記シンポジウムが同組織委員会の主催、量研ほか27団体の共催で、福岡国際会議場で開催されました。たいへん盛会でした。このシンポジウムは毎年1回開催されます。放射光を利用した研究成果のみならず、放射光用の加速器･光源、ビームライン･測定器までの技術開発や放射光施設の運営を含む、我国における放射光に係る総合的な発表と議論の場となっています。

国内に放射光施設やビームラインを保有する大学･研究機関からの現状報告(施設報告ポスター20件)のほか、招待講演9件、仙台市内に建設を予定している3GeV級次世代放射光施設計画の推進状況の紹介を含む企画講演25件、口頭発表117件、ポスター発表226件がありました。また分子ナノマシンで高名な九大の新海征治教授の特別講演、東大の雨宮慶幸教授の放射光科学賞受賞講演、3件の学会奨励賞受賞講演、内閣府革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)に係る9件の特別企画講演がありました。量研からも次世代放射光施設計画に係る企画講演、専用ビームライン報告のほか、稲見俊哉グループリーダーによる招待講演などの発表がなされました。期間中に同会場で開催された日本放射光学会総会では、小杉信博会長から国内の各放射光施設の間で役割分担の必要性について言及がありました。

研究発表に限らず、展示の多さも毎回特筆されます。70件の展示ブースのほとんどが放射光に関連した機器･材料を製造･販売する国内外の企業からの出展です。放射光研究が先端産業に支えられている様子、逆に、その育成に放射光研究が貢献している様子を垣間見ることができます。企業のみならず、ImPACTの成果を元に試作されたコンセプトカーの展示もありました。そのような国費による研究プロジェクトにとっては、その専門家に限らず、より多くの人々に成果や活動を知ってもらうアウトリーチの良い機会となっています。

メインホールの様子

ポスターセッションと企業展示の様子

写真提供:JSR2019事務局

【関西光科学研究所　副所長　小西　啓之、　放射光科学研究センター長　片山　芳則】

世界最短波長「超蛍光」の観測　―新たなコヒーレント光源の開発に向けて―

量研、分子研、理研、上智大学の研究グループは、X線自由電子レーザー(XFEL)施設SACLAを用いて、世界最短波長の「超蛍光」の観測に成功しました。

原子が光を吸収してエネルギーの高い状態になることを原子が励起されると言います。この状態からエネルギーの低い状態に移る変化が脱励起です。超蛍光とは、励起された多数の原子が協調して脱励起するときに出る光のことです。その実現に特に重要なのは、励起された原子集団の原子間距離が、超蛍光の波長と同程度でなければいけないことです。そのため、波長が短いほど、高い密度の試料と、多くの原子を励起できる強力な光が必要になるので、これまで可視光より短い波長での報告はありませんでした。

我々は、今回の実験のために、ヘリウムガスを従来に比べて一桁以上高い密度で供給できる、高密度ガスセルを独自に開発しました。この高密度ガスセルを用いて、SACLAの軟X線ビームラインの波長24.3nmの極めて明るいFEL光を高密度のヘリウムガスに照射しました。その結果、可視光領域(469 nm)に加え、VUV(真空紫外)領域(164 nm)およびEUV(極端紫外)領域(30.4 nm)においても、高強度・かつ高指向性の発光が観測されました。これらの発光の出射角度や強度の時間変化は、この発光が超蛍光である可能性が高いことを示唆するものでした。さらに、大型計算機を利用した高度な数値計算によって、観測された発光が2段階に発生する超蛍光(①469 nm、②164 nmと30.4 nm)であること、特に、2段階目の超蛍光は、励起光のコヒーレンス性が高いために2つの異なる波長の超蛍光(164 nmと30.4 nm)が同時に発光する、いわゆる「ヨーク」超蛍光であることが裏付けられました。

今回の成果は、量子光学の分野において学術的意義の高い成果であるとともに、将来的には強力なコヒーレント光源として、化学反応制御の応用につながるものと期待できます。

この研究成果は、「Physical Review Letters」誌のオンライン版に平成30年12月28日に掲載され、1月7日にプレス発表されました。

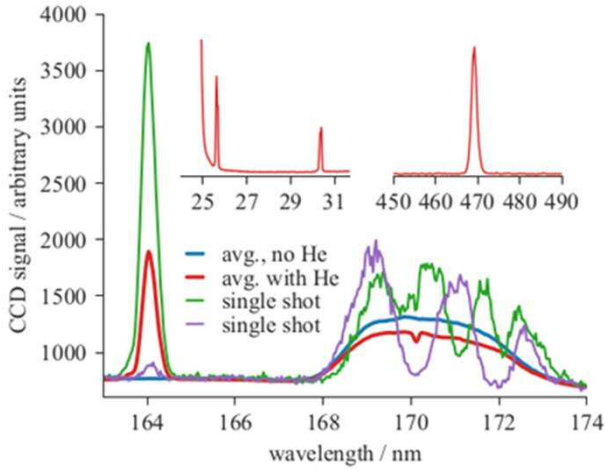


図1　実験で様々な波長の発光が確認できました。波長168 nm～174 nm の間には励起光の複雑な構造が(7次光で)見てとれます。今回の実験の主な結果は波長469 nm, 164 nm, 30.4 nm, 25.3 nm における発光です。

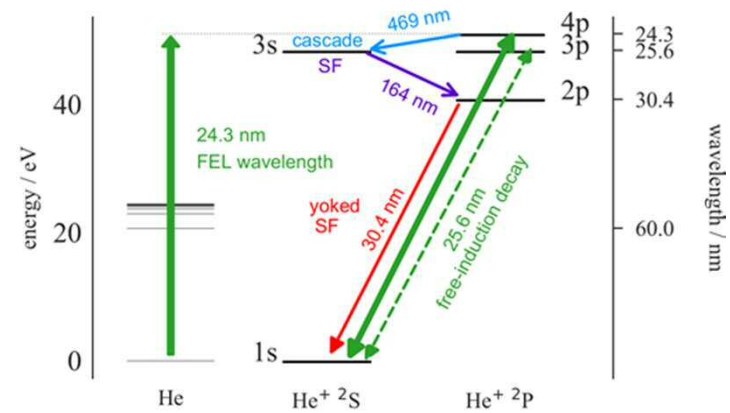


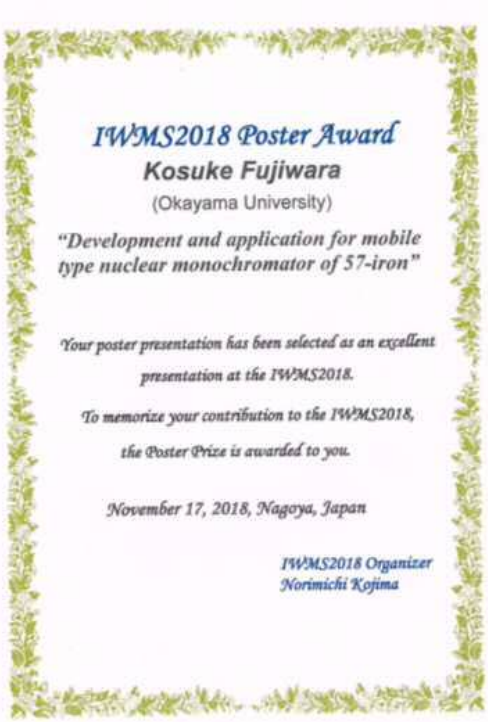
図2　強いFEL光でイオンの4p状態が生成します。その後、4pから3s,さらに3sから2pへ脱励起し、超蛍光が発生します。基底状態と4p状態の間に作られたコヒーレンスが十分あれば、2pから1sの「ヨーク」超蛍光も可能です。

【放射光科学研究センター　コヒーレントX線利用研究グループ　上席研究員　ハリーズ　ジェームズ】

第9回豊田理研国際ワークショップ(IWMS2018)にて Poster Awardを受賞

2018年11月15日～17日に名古屋市のトヨタ産業技術記念館にて開催された「The 9th TOYOTA RIKEN International Workshop on New Development and Prospects for the future of Mössbauer Spectroscopy (IWMS2018)」において、放射光科学研究センター磁性科学研究グループの藤原孝将さん(実習生)が「Development and application for mobile type nuclear monochromator of 57-iron」という発表題目でポスター発表を行い、Poster Awardを受賞しました。

この賞は若手研究者及び大学院生を選考対象としたものです。高度な知識と技術を有する助教、研究員とともに受賞に至ったもので、藤原実習生の不断の努力が結実したものと言えます。


IWMS2018 Poster Award
Kosuke Fujiwara
(Okayama University)
"Development and application for mobile type nuclear monochromator of 57-iron"
Your poster presentation has been selected as an excellent presentation at the IWMS2018.
To memorize your contribution to the IWMS2018, the Poster Prize is awarded to you.
November 17, 2018, Nagoya, Japan
IWMS2018 Organizer
Norimichi Kojima

IWMS2018でPoster Awardを受賞した藤原実習生(中央)

本発表では、核共鳴を利用して放射光をneVレベルまで分光したメスバウアー光源を作り出すことのできる移動式の核共鳴分光器の現在の開発状況について発表しました。現在据え置き型の核共鳴分光器はSPring-8のQST専用ビームライン;BL11XUで安定して運用しておりますが、今回は移動式の核共鳴分光器を作成し、BL09XUにて初めて単色のメスバウアー光源を得ることに成功しました。単なる単色化の報告のみならず、結晶合成が難しいとされている核分光結晶である$^{57}FeBO_3$単結晶を安定的に合成できるようになったことについても高く評価されました。実際に国内外の多くの参加者が研究内容について興味を持ってくださり、今後の進展を期待しているとのコメントをいただきました。

今回の受賞はQSTの多くの関係者の皆様、および、他機関の共同研究者の方々の多大なるご支援のもと達成できたものです。
改めまして藤原実習生とともに感謝の意を表したいと思います。

【放射光科学研究センター　磁性科学研究グループ　上席研究員 三井　隆也】

日本物理学会の英文誌JPSJの「2018年の最もよくダウンロードされた論文」に選定

放射光科学研究センター量子シミュレーション研究グループの坂井徹客員グループリーダー(兵庫県立大学大学院物質理学研究科教授)の以下の5論文が、日本物理学会の英文誌:Journal of the Physical Society of Japan誌の2018年の各月に最も多くダウンロードされた論文Top20に延べ10回選定されました。
http://journals.jps.jp/page/jpsj/most_downloaded

(1) Spin-1/2 Triangular-Lattice Heisenberg Antiferromagnet with √3×√3-Type Distortion − Behavior around the Boundaries of the Intermediate Phase
Alisa Shimada, Hiroki Nakano, Tôru Sakai, and Kazuyoshi Yoshimura
J. Phys. Soc. Jpn. 87, 034706 (2018) ⇒ 2月に選定

(2) Numerical-Diagonalization Study of Magnetization Process of Frustrated Spin-1/2 Heisenberg Antiferromagnets in Two Dimensions: −Triangular- and Kagome-Lattice Antiferromagnets−
Hiroki Nakano and Tôru Sakai
J. Phys. Soc. Jpn. 87, 063706 (2018) ⇒ 5月, 6月, 7月, 10月, 11月に選定
この論文は、スピンフラストレーション系として注目される三角格子反強磁性体及びカゴメ格子反強磁性体について、京コンピューターを利用して、世界記録となる45スピン系のクラスターの数値的厳密対角化を実現し、磁化プラトーなどを含む飽和磁化までの磁化曲線を高精度で求めたものです。

(3) Precise Estimation of the S = 2 Haldane Gap by Numerical Diagonalization
Hiroki Nakano and Toru Sakai
J. Phys. Soc. Jpn. 87, 105002 (2018) ⇒ 9月に選定

(4) Ground-State Phase Diagram of an Anisotropic S = 1/2 Ladder with Different Leg Interactions
Takashi Tonegawa, Toshiya Hikihara, Kiyomi Okamoto, Shunsuke C. Furuya, and Tôru Sakai
J. Phys. Soc. Jpn. 87, 104002 (2018) ⇒ 9月に選定

(5) Third Boundary of the Shastry-Sutherland Model by Numerical Diagonalization
Hiroki Nakano and Tôru Sakai
J. Phys. Soc. Jpn. 87, 123702 (2018) ⇒ 11月と12月に選定

【放射光科学研究センター 量子シミュレーション研究グループリーダー 坂井 徹】

新年親子工作イベント開催しました

きっづ光科学館ふぉとん
The Kids' Science Museum of Photons

新年のイベントは1月4日から元気にスタートし、工作・映像・レーザーラボとフル稼働で寒さを吹き飛ばす年明けとなりました　そんな活気ある当館も、空調設備更新のため、1月15日から4月2日までの予定で休館することとなりました
これにともない1月17日より、関西光科学研究所「多目的ホール」にて、工作を中心とした「ミニふぉとん」をオープンしました♪
工事期間が決定して一旦は「休館」とお知らせしたため、閑古鳥が鳴く毎日になるかもしれないと心配していましたが、週末には朝から続々とご家族連れが！
科学館でのレギュラーメニューの映像やレーザーラボを目当てに来られたお客様を、スタッフが科学館前駐車場から多目的ホールに積極的に勧誘したことも実り、「ミニふぉとん」は、中ホールでの幼児さんから参加できる工作教室、小ホールでの光のミニラボ、ロビーでのフリー工作・プレイコーナー、屋外でのセグウェイと大いに賑わいました!!　出来る限りの内容を詰め込んだ期間限定「ミニふぉとん」は、リピーターと新規来館者増を目標に、引き続き励んでまいります♫　本年もよろしくお願いいたします

けんだま

パタパタやっこさん

こま

やっこさんダンス

おせちレジン

福笑い
スーパーボール

福笑いプラバン

福笑いスコープ

http://www.kansai.qst.go.jp/kids-photon/

ギャラリー

人事往来

篠本　由佳理(しのもと　ゆかり)業務補助員

高圧･応力科学研究グループ(播磨)

平成30年12月1日採用

12月より業務補助員として、高圧･応力科学研究グループでお世話になっております。 実験で使用する消耗品の作製、実験の補助、データ整理などをさせていただいています。 まだ不慣れな点もあり、ご迷惑をおかけすることもあるかもしれませんが、 よろしくお願いいたします。

娘、ごんぞー(うさぎ)と一緒に

大花火の打上げと若草山焼き(奈良市)

1日1日にブロッケン現象の撮影に成功(日本上空)

籠神社(京都府宮津市)

いのしし他、高圧･応力科学研究グループ
町田上席研究員作(播磨地区)

放射光物性研究棟
空調設備更新工事(播磨地区)

【撮影:量子ビーム科学部門　管理部庶務課及び研究企画室(播磨地区)】

編集後記:
謹んで新年のご挨拶を申し上げます。本年も関西研だよりをよろしくお願い申し上げます。1/26(土)に関西研(木津地区)からほど近い若草山で毎年恒例の山焼きが行われました。朝方には雨が降り日中最高気温5.4度と厳しい冷え込みでしたが、多くの観光客の方々で賑わう中、無事着火しました。(庶務課)