

研究成果展開事業
研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）
産業ニーズ対応タイプ

技術テーマ

「コンパクト中性子源とその産業応用に向けた基盤技術の構築」

完了報告書

研究課題名

「レーザー駆動中性子源の開発と高速ラジオグラフィへの応用」

令和2年5月31日
プロジェクトリーダー
機関名：大阪大学レーザー科学研究所
氏 名：余語 覚文

I. 研究計画の概要

1. 研究の目標

レーザー駆動中性子源の原理と特徴

ターゲット裏面に到達した高速電子(陰極)とターゲット(陽極)の間には厚さ $1\mu\text{m}$ 程度のシース電場が形成される。価数質量比が大きい陽子や重陽子はこのシース場によって優先的に加速され、数 MeV 超のエネルギーを得る(図 1 (a))。こうして、加速器と同じく、発生した高速電子や高エネルギーイオンを利用し中性子を発生することができる。

本計画における中性子ラジオグラフィでは、点状パルス線源と時間分解中性子画像系の間に被写体を挿入する(図1(b))。ポイントラジオグラフィなので、画像系に被写体を密着させる必要はなく、中性子コリメータも不要なので、簡単な構成で高倍率、高空間分解能の画像が取得できる。また、被写体が高速で運動しても、中性子パルスと画像系とを同期させれば、ナノ秒スケールで静止像、フレーミング画像の取得も可能である。

本研究では、(1)光核反応、(2)イオンビーム核融合、(3)軽元素核反応中性子について、発生物理、発生光率の向上を図ると共に、安全性、経済性など産業利用の観点からも評価も加えて方式の絞り込みを早期に行い、選択した方式の高性能化を図ることにより実用的な発生量の中性子を得る方策を明らかにする。

レーザー駆動中性子源の最大の特徴である空間ポイント性、短時間パルス性の 2 点を生かして、高速中性子ラジオグラフィにおいて、①画像分解能の向上、②拡大撮像、③飛行時間分解による散乱中性子の除去による画像 S/N 比向上の 3 点を原理実証することを目指す。

加えて、中性子の産業応用として考えた場合、熱中性子や熱外中性子にも多くのユーザーが存在している。このような状況に対応できるよう、本研究ではさらなる発生中性子数を得るための開発指針を明らかにすると共に、レーザー駆動中性子源の特徴を活かしたモデレータの設計を進め、将来におけるレーザー駆動中性子源の可能性の広がりにも備える。ただし、研究の遂行に当たっては、前述の空間ポイント性、短時間パルス性に関する実証を第一優先として取り組む。

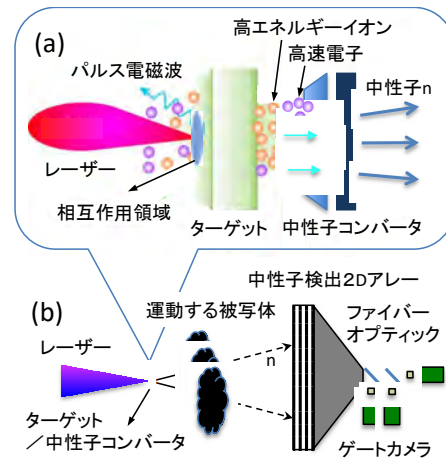


図 1. (a)レーザー駆動中性子の発生と(b)高速中性子ラジオグラフィの原理

2. 研究実施予定表 非公開

3. 研究費 非公開

Ⅱ. 研究成果の創出状況

4. マイルストーンの達成状況

CP1: 高速電子発生のスケーリング則決定

レーザーの照射により発生した高速電子をガンマ線に変換し、光核反応によって中性子を発生する手法の開発において、基盤技術となるレーザーから高速電子への変換効率の向上を目的とした開発を実施した。2本のレーザー（プラズマ化レーザー、および電子加速レーザー）を時間制御して照射することで、高速電子への変換効率の向上に成功した。

CP3: 光核反応中性子の最適化と他の手法との比較

高繰り返しテーブルトップレーザーによる光核反応中性子の発生試験を実施し、新規に開発した回転式の連続ターゲット供給装置を使用することで、中性子連続発生の実験に成功した。

OC1とCP3の達成状況

電子発生効率化のためには、レーザーからターゲットのプラズマへのエネルギー吸収率を高めることが重要である。そのための手法として、レーザー光とプラズマ電子の相互作用が最も起こりやすい、臨界密度と呼ばれる電子密度のプラズマを生成する方式を考案して実施した。図2にある「プラズマ化レーザー」で臨界密度近傍のプラズマを生成して、そこに電子加速用の高強度レーザーを照射、発生したMeV電子を鉛ブロックに照射することで制動放射X線に変換し、さらに光核反応で中性子を発生させた。臨界密度プラズマの効果により、電子への変換効率が大幅に上昇したことで、レーザー1ショット当たり 3×10^4 (in 4π) の中性子発生に成功した。加えて、使用したレーザーは1Hzで運転可能なテーブルトップレーザー（京大・化学研究所、阪部研究室）であるので、それに合わせて回転式の連続ターゲット供給装置を使用することで、1000ショットの連続運



図2: 高繰り返しテーブルトップレーザーによる光核反応中性子発生試験

転に成功している。

上記の成果を受けて、スペインの CLPU 研究所の VEGA-II レーザー装置(5J/10Hz/30fs)を用いてスケールアップ実験を行なった(図3)。ステンレス製の回転ターゲットで電子を加速し、ガンマ線に変換した後、重水封入セルに照射して中性子を発生する。レーザー強度は $1 \times 10^{20} \text{ W/cm}^2$ に設定し、電子エネルギースペクトルを 3MeV 程度にすることで、中性子発生数を最大化させることができた。ターゲット上で 4J 入射に対して、200shot の平均で $6.8 \times 10^6/\text{shot}$ を達成した。同じ装置で 10Hzx10s の動作実証にも成功した。中性子数はターゲットから距離の異なる位置に設置した4本のバブル検出器で検出した。しかしながら、実験時の CLPU 施設は、放射線遮蔽が未完成であり、放射線量の規制により10Hzでの運転を行うことができなかったため、0.5Hzでの実験を実施した。



高繰返しレーザーで初めて中性子透過画像（と思しきもの）が得られた

図3: スペインの CLPU 研究所における光核反応中性子発生試験

CP2:陽子・重陽子発生のスケーリング則決定

レーザーの照射により発生した高速の陽子・重陽子を軽金属(Be または Li)の小片に照射して中性子を発生する手法(ピッチャーキャッチャー法)の開発において、基盤技術となるレーザーから陽子・重陽子へのエネルギー変換効率の向上を目的とした開発を実施した。レーザーエネルギー0.4 - 1 kJ の範囲でパラメータサーチを実施し、1 kJ レーザーで約4%、0.5 kJ で2%の変換効率を得た。

OCP2 の達成状況

LFEX レーザーによる陽子・重陽子発生試験では、従来のレーザーイオン加速実験の結果に比べ、2桁低いレーザー強度でも、同程度の加速エネルギーを得ることに成功している(図4)。この成果はピコ秒のレーザーパルス幅の領域で、高速電子の温度がパルス幅と共に増加する「時間幅効果」を応用したものであり、海外の論文誌[Scientific Reports 7, 42451 (2017)]に掲載された他、新聞(朝日、日経産業、日刊工業、共同)、テレビ(NHK)でも報道され注目を集めた。

上記の時間幅効果に基づき、スケーリング試験を行った(図5)。レーザーエネルギーを 1 kJ から 0.5 kJ に減少すると、重陽子数(赤色)は 4 分の 1 程度となった。薄膜(ピッチャー)として使用した重水素置換ポリスチレン(CD)の厚さを薄く(1.6 μm)することで、レーザーエネルギー0.5 kJ でも、1 kJ 場合と遜色のない運動エネルギーの重陽子を得ることができたが、粒子数は増加しなかった。その結果、レーザーから陽子・重陽子へのエネルギー変換効率は、1 kJ レーザーで約4%、0.5 kJ で2%となるスケーリング則が得られた。

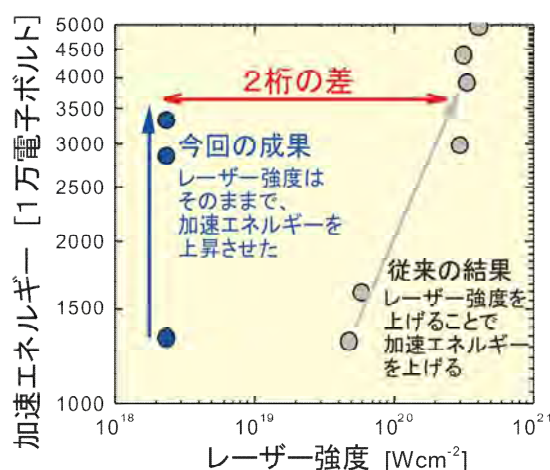


図4:「時間幅効果」を用いた加速エネルギー向上の成果。従来の100分の1のレーザー強度で、同等の加速が可能になった

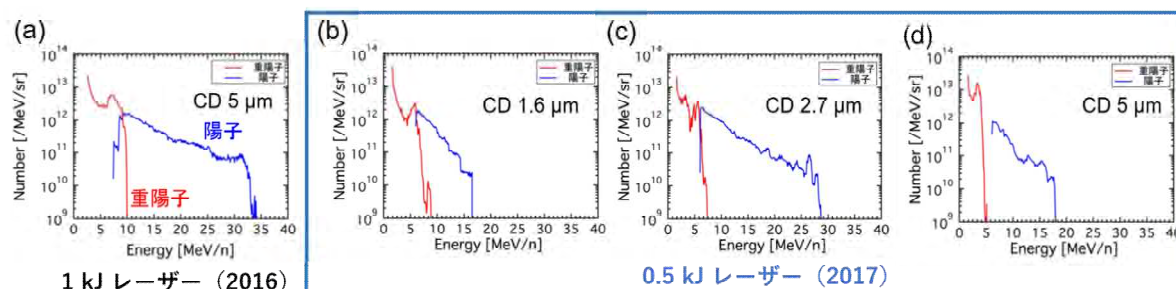


図5:陽子・重陽子発生のスケーリング試験の結果

CP4: ビーム核融合中性子の最適化と他の手法との比較

重水素を充填した球殻燃料の内面に高強度レーザーを照射する手法で、ビーム核融合中性子を発生することに成功した。2019 年度の実験において、中性子量は元素核反応法の 10 分の 1 程度まで向上する結果を得た。。

OCP4の進捗状況

D(d,n)反応や T(d,n)反応を基本としたビーム核融合は、単色中性子の生成法として、また 100 - 200 keV 程度の比較的低いエネルギーの重陽子でも効率良く中性子を生成できる手法として有望である。重水素を充填した球殻燃料の内面に高強度レーザーを照射する手法(内面照射法, 図 6)を用いて、究極的にはレーザー1 本でも燃料を「爆縮」できることを実証し[Y. Abe et al., Appl. Phys. Lett. 111, 233506 (2017)], 内面照射法による準単色中性子の生成実験を行った。核融合反応による中性子発生の問題は、Be(d,n)反応による中性子発生に比べて投入エネルギーに対する中性子生成効率が圧倒的に低いことであった。2019 年度の実験では、レーザーの集光強度や照射位置の最適化により、中性子生成効率を劇的に改善することに成功した(図6)。かつては Be(d,n)反応の 10 万分の 1 程度しかなかった中性子生成効率が、現在は 10 分の 1 程度まで肉薄した。本手法は、大きさが1mm以下のターゲットから中性子を発生できるため、究極のコンパクト中性子源としての可能性を秘めている。

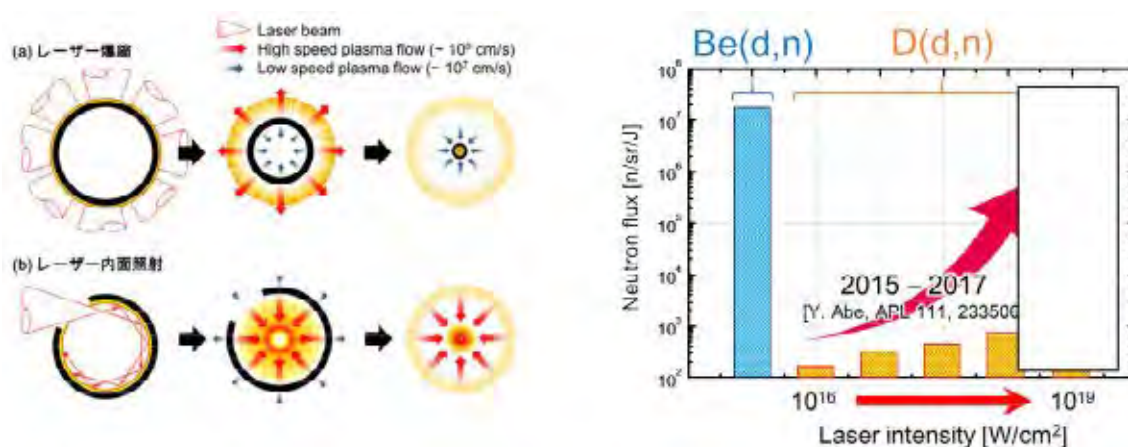


図6: 慣性核融合における(a)一般的な爆縮法と(b)内面照射法の概念図。内面照射法では、重水素を充填した球殻燃料の内面にレーザーを照射し、内壁から噴き出す高温のアブレーションプラズマ同士を衝突させることによって効率よく核融合反応を起こす。(c) レーザーエネルギーに対する中性子生成率の比較。(青) Be(d,n)反応の中性子生成効率と(橙)ビーム核融合反応 D(d,n)の中性子生成効率。レーザーの集光強度や照射位置を最適化することで内面照射法による中性子生成効率は劇的に改善し、Be(d,n)反応と肉薄する中性子量が得られるようになった。

CP5: 軽元素核反応(ピッチャーキャッチャー法)中性子の最適化と他の手法との比較

軽元素中性子核反応(いわゆるピッチャー・キャッチャー方式)による中性子発生実験を実施した。中性子発生数に関するスケーリング試験を実施し、レーザー駆動中性子源としては世界最高値の中性子数($\sim 1 \times 10^{11}$ n/shot)を記録した。中性子のエネルギースペクトルと角度分布を評価することができた。また、試験的にポリエチレンモデレータを設置し、熱中性子ラジオグラフィ試験に成功した。

OCP5 の達成状況

軽元素中性子核反応(いわゆるピッチャー・キャッチャー方式)による中性子発生実験を実施した。セットアップを図7に示す。陽子及び重陽子を加速するピッチャーターゲットとして、厚さ $1.6\text{--}5\text{ }\mu\text{m}$ の CD 薄膜、イオンの撃ち込まれるキャッチャー(中性子コンバータ)として 4mm 角のベリリウムブロックを用いて、p-Be、d-Be 反応により発生する中性子を飛跡検出器 CR39、バブルディテクタ、および飛行時間(ToF)検出器を用いて検出した。レーザーエネルギーは $0.4\text{--}1\text{ kJ}$ の範囲で変化させた。

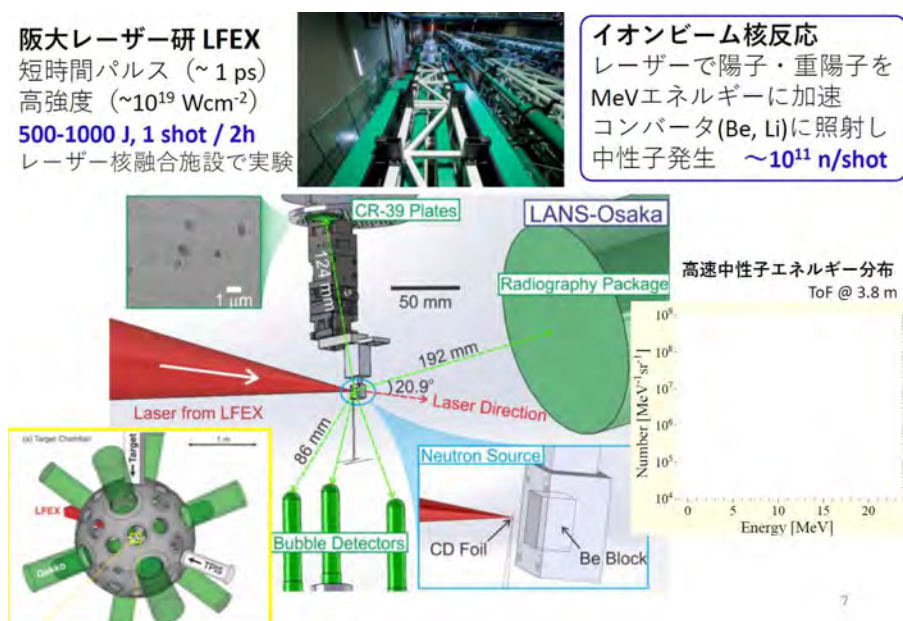


図7: 軽元素中性子核反応による中性子発生実験の概要

ToF 検出器による高速中性子の測定では、最大エネルギー約 20MeV の連続分布が得られた。この結果は、レーザー1 ショットで得られたものであり、線源の短パルス性を活かした測定に成功したと言える。高速中性子の空間分布(図8)は、重陽子加速方向の量が、垂直方向の 1.5 倍程度となった。これは、従来のモンテカルロ計算コード(PHITS)によるシミュレーション結果(5 倍程度)よりも、異方性が弱い結果である。この相違が生じる原因に関しては、現在検討中であるが、恐らく、PHITS コードにおいては、励起状態の Be 原子核から中性子が放出される蒸発過程が十分に実装されておらず、その結果、入射重陽子の中性子が放出される Break up 過程などの異方性の強い過程の影響で、重陽子加速方向の中性子量が過大評価されるのではないかと推測している。

レーザー1ショット(1 kJ)当たりの中性子数は $\sim 1 \times 10^{11}$ n (4π)、イオン加速方向(0°)で 3×10^{10} n/sr であった。この値はレーザー駆動方式としては世界最高値である(図9)。他の文献値との比較から、中性子量はレーザーエネルギーのおよそ1.5乗に比例するスケーリング則が得られた。

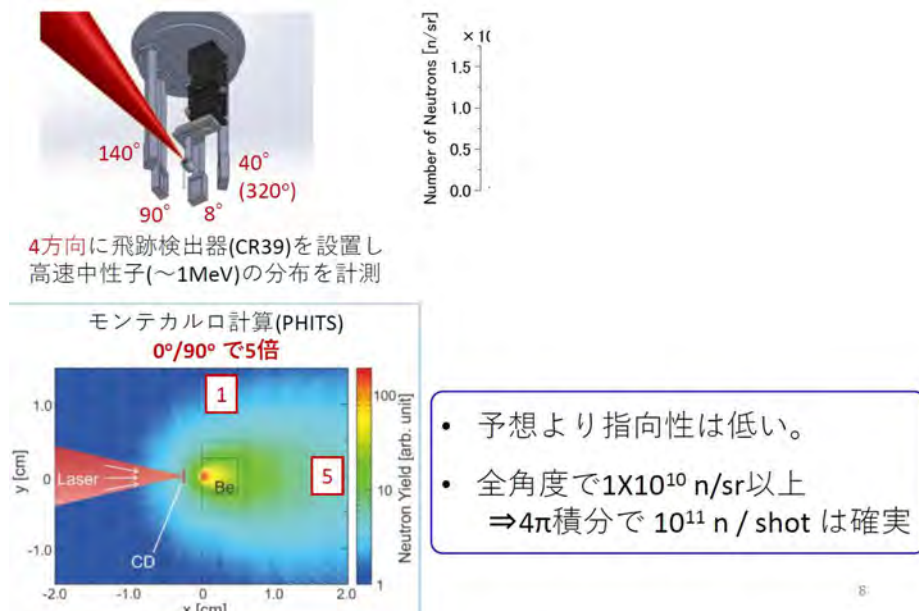


図8: 中性子角度分布の評価

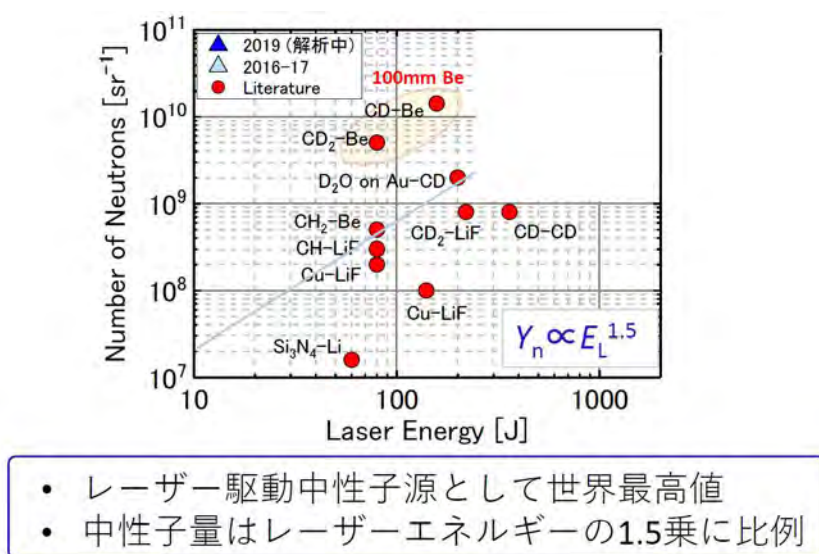


図9: 中性子発生数のスケーリング

また、試験的にポリエチレンモデレータ(厚さ 10cm)を設置し、熱中性子ラジオグラフィ試験を行った結果を示す。図10では、ディスプロシウム放射化法によってカドミウム含有充電電池や炭化ホウ素を撮像した結果を示す。中性子像では、カドミウム含有充電電池と炭化ホウ素の像が現れている一方、同時に測定した X 線画像では、ホウ素の影は映らず、カドミウムの有無で充電電池の影の濃さが変わることは無かった。熱中性子の特性がラジオグラフィ画像によく現れていると言える。

この結果は、レーザー駆動中性子の優位点である「空間・時間のポイント性」を生かしたラジオグラフィではないものの、レーザー1ショットでの撮像を実証した意義は大きい。

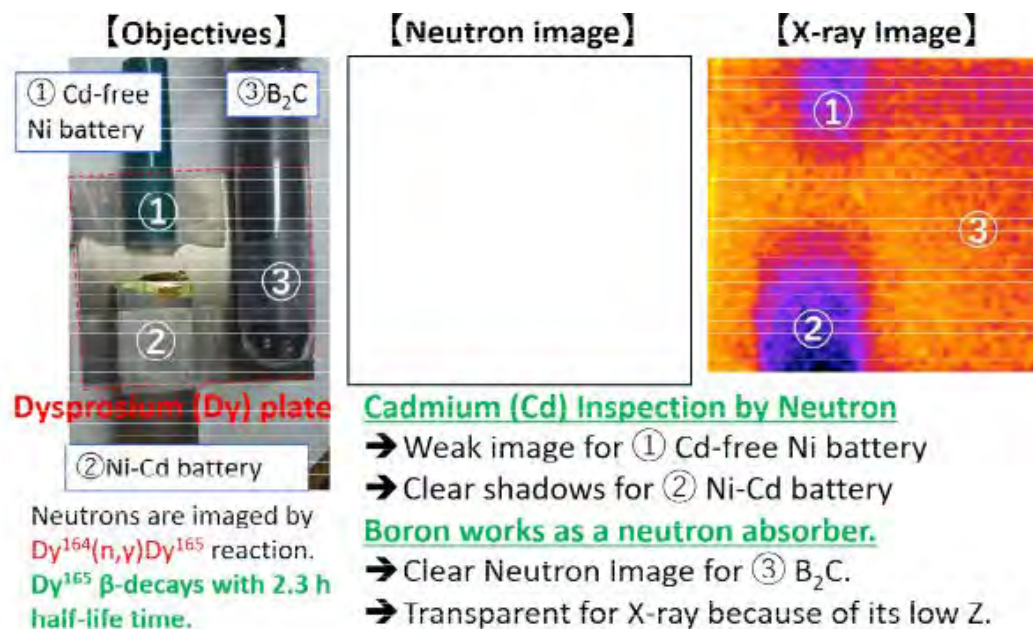


図10:LFEX レーザー1ショットで得られた中熱中性子ラジオグラフィ試験の結果

CP6: 電子、陽子、重陽子変換効率の向上の物理的究明

CP2 において発見された「時間幅効果」の駆動機構を理論的に解明した。ピコ秒を超えると、加速された電子は何度も薄膜中を往復して、非線形に加熱される結果、通常より高いエネルギーにまで電子が加速され、イオン（陽子）の加速がより効率的になることが分かった。

○CP6の進捗状況

図9は超パルス高強度レーザーと薄膜ターゲットとの相互作用による電子の加熱の様子を示したものである。パルス幅がピコ秒を超えると、加速された電子は何度も薄膜中を往復して、スタキヤスティックに加速される。その結果、図11(b)で見られるように、ポンデラモーティブポテンシャルよりも遥かに高いエネルギーにまで電子が加速される事が明らかになった。この結果、数ピコ秒のレーザーでは、レーザー強度に比較して、より高いイオンへのエネルギー変換が起きている事が明らかになった。

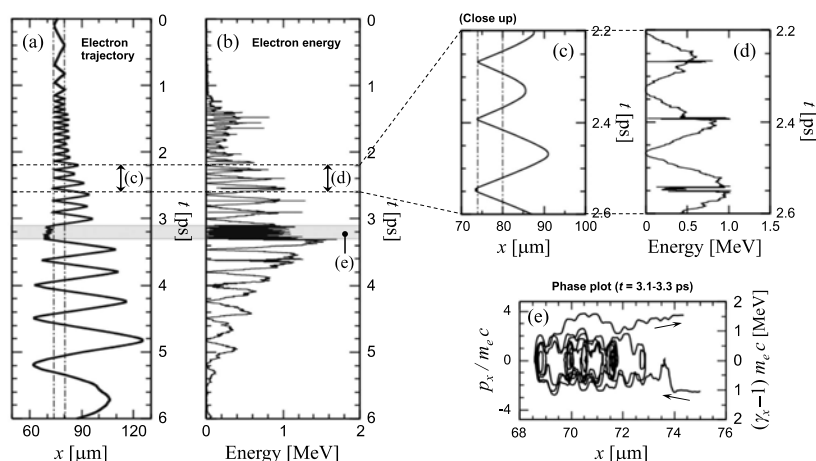


図11: 薄膜中の電子の軌道(a), エネルギーの変化(b), 局所的な軌道(c), とエネルギー変化(d), 位相空間の軌道(e)

さらに詳細なレーザーとプレプラズマとの相互作用にシミュレーションでは、プレパルスで出来る、スモール長数ミクロンのプレプラズマ中のホールボーリング (Hole Boring) によるイオン加速をシミュレーションにより明らかにした。その結果は、Nature Communication として、出版された。シミュレーションによると、図11に示す様に、レーザーの輻射圧によりプラズマが加速され、イオンの位相空間分布に見られ利用に、光速の 0.01 倍 (1.0 MeV 程度) にまで加速される事が明らかになった。ピコ秒後には、加速されたイオンは裏面にまで登達し、裏面でシース場により再度加速され、より高いラックスの高エネルギーイオンを発生する可能性を示した。

図12では、ターゲット表面にプレパルスにより形成されたプレプラズマが超高強度レーザーの輻射圧により押されて、ホールボーリングが起きる様子を示している。その過程で、イオンの位相空間分布の時間発展に示す様にイオンが加速されることが明らかになった。

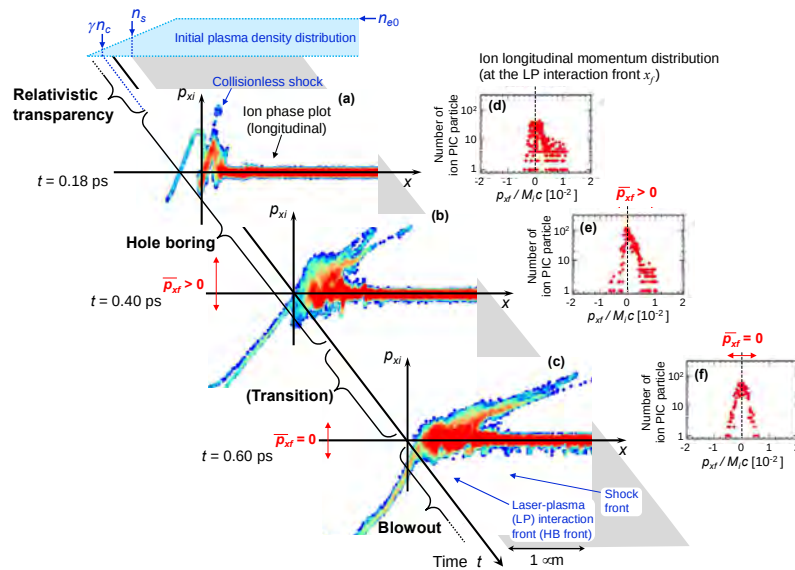


図12:ホールボーリング加速 (N.Iwata, et al., Nature Communication (2018))

CP7: 加速器陽子駆動中性子源による画像装置の評価

理化学研究所に設置された加速器中性子源 RANS において、モデレータ脱着機構を整備し、高速中性子試験を実施した。研究代表者 G(大阪大学)の作成した時間分解中性子画像検出器を用いて PET ボトルに入った水等、中性子に特徴的なラジオグラフィ画像を得ることができた。

OCP7 の進捗状況

理化学研究所に設置された加速器中性子源 RANS において、モデレータ脱着機構を整備し、容易に高速中性子発生実験を実施できるようになった。概要を図13に示す。

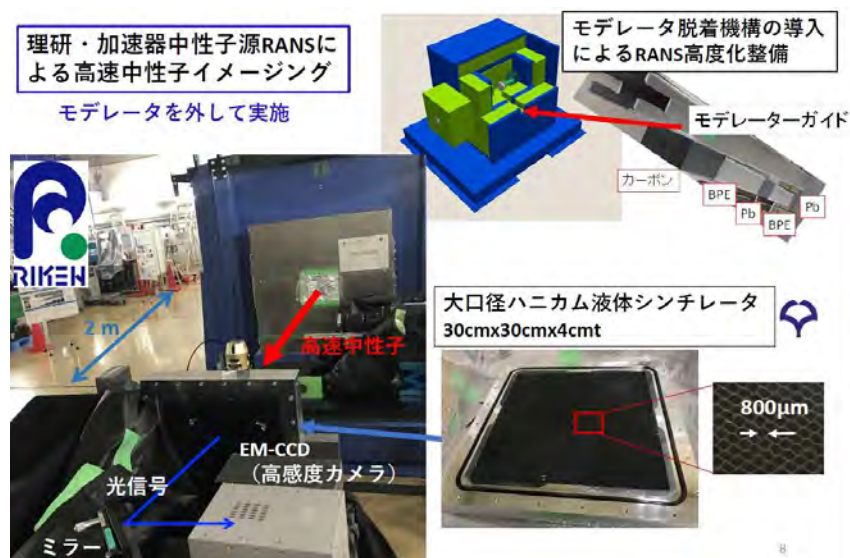


図13: RANS におけるモデレータ脱着機構の整備と高速中性子イメージャ試験

高速中性子イメージャは、1辺30cmの大型ハニカム構造に液体シンチレータを充填した構造となっており、背面から光信号を高感度 CCD カメラで撮像する仕組みとなっている。中性子の強度を変えて撮像した結果を図14に示す。 10^9 n/cm²では、コンクリート壁の向こう側に置いた PET ボトルと水面が鮮明に識別できる。中性子量を減らして 10^6 n/cm² としても、ボトルに入れた油と水のシャドーグラフが確認できる。ところが、レーザー駆動中性子源でレーザー1ショットあたりに想定される中性子量である 10^4 n/cm² まで減らすと、画像は撮像できなかった。なお、撮像では、飛行時間から中性子と X 線等のバックグラウンドを分離できていないため、中性子と X 線の混合画像であると考えられる。

この結果を受けて、 10^4 n/cm² での撮像を可能とするために、高速中性子イメージャに光増幅機構を追加することを決定し、開発に着手した。

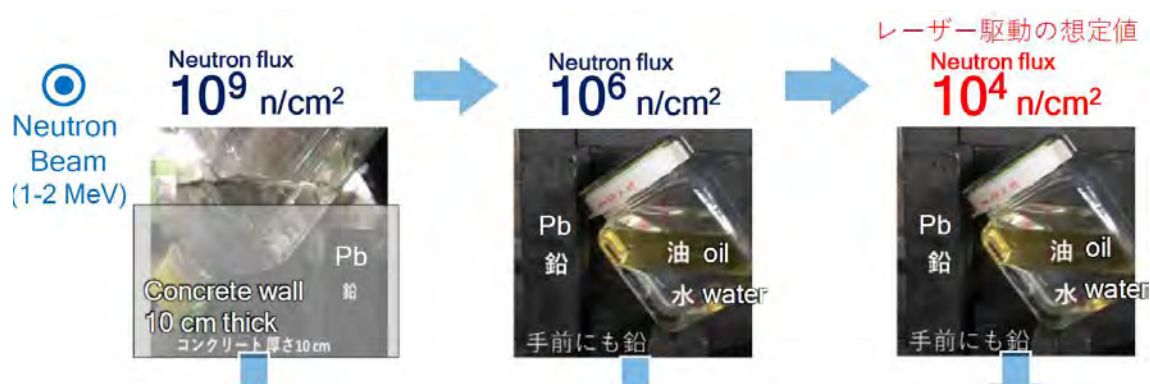


図14: RANS における高速中性子イメージング試験の結果

CP8 加速器ガンマ線中性子源による画像装置の評価

兵庫県立大学・高度産業科学技術研究所の加速器ガンマ線源 NewSUBARU から偏光ガンマ線を利用して中性子発生試験を行った。標的ターゲットから、ガンマ線の偏光方向に指向した中性子が発生することを実証した。

OCP8の進捗状況

兵庫県立大学 NewSUBARU において、逆コンプトン散乱の原理を用いて、単色で偏光したガンマ線を発生する試験を実施した(図15)。標的ターゲットに偏光ガンマ線を照射すると、巨大共鳴によって光核反応中性子を発生するが、中性子の発生は偏光方向に指向することが予想される。これを実証した実験の概要を図16に示す。検出器としては4台のシンチレーション検出器を使用

し、ターゲットの周りに設置して中性子の指向性を検出した。その結果、中性子がガンマ線の偏光方向に指向している結果を得るとともに、指向性はターゲットの質量数に一律に依存しないことが分かった。現在のところ、中性子発生分布の偏光依存やガンマ線エネルギー依存を計算で求める正確な計算モデルが無いため、実験データを増やして、比較検討する必要がある。

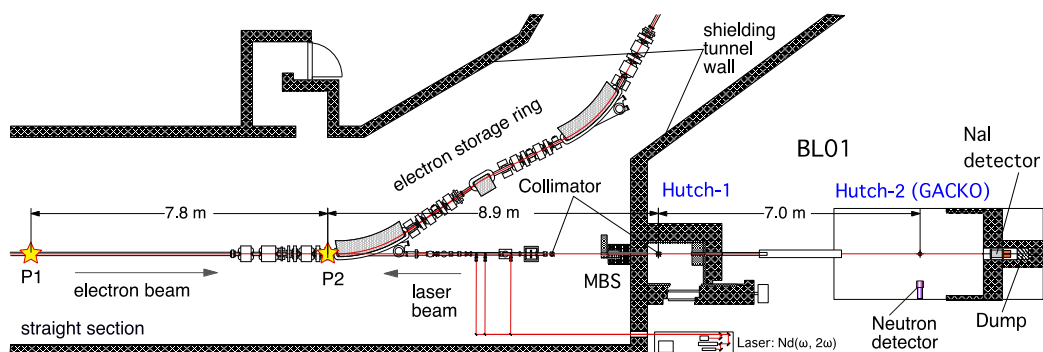


図15: ガンマ線ビームライン配置図。ハッチ2内に光核反応標的を設置し、ガンマ線照射で発生する中性子を90度方向から4台のシンチレーション検出器で計測した。

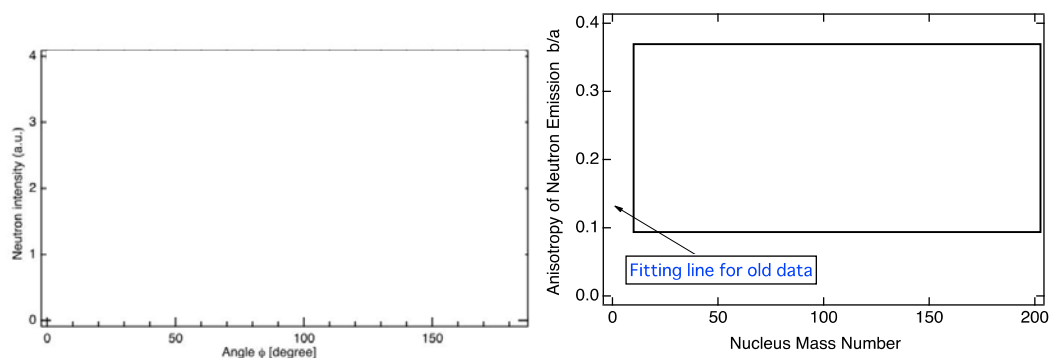


図16: (左)偏光ガンマ線による中性子発生指向性の実証。照射ガンマ線軸から90度方向で測定。横軸はガンマ線偏光方向からの方位角角度 ϕ 。中性子分布は $I=a+b \cdot \cos(2\phi)$ でフィットできる。(右)中性子発生分布不均一性の標的核質量数依存。不均一性はフィッティングパラメータ (b/a) で示している。

CP9 ターゲット、コンバータ、モデレータの仕様決定

ターゲット供給システムを開発し、連続中性子発生に成功した。また、固体水素モデレータを開発し、レーザー駆動としては世界で初めて冷中性子の発生に成功した。

OCP9の進捗状況

ターゲットに高強度レーザーを集光すると、集光部はプラズマ化して破損(薄膜の場合は蒸発により消失)するため、高繰返し中性子発生のためには、レーザーショットごとに新しいターゲットを供給するシステムが不可欠である。本項目では、10,000 shot の連続照射が可能なターゲット供給装置を開発した。システム構成を図17に示す。本システムは、円盤状のディスクを回転させること

によりターゲットを供給するが、ディスクの厚みや取り付け制度による位置のずれを、あらかじめ位置変位計で記録したうえで、ショット時にはこれに補正をかける方向にステージを駆動制御して、レーザー集光点に誤差なくターゲットを設置する仕組みとなっている。本システムは、先述の京都大学およびスペイン CLPU において実証試験を実施し、中性子の連続発生試験に成功している。

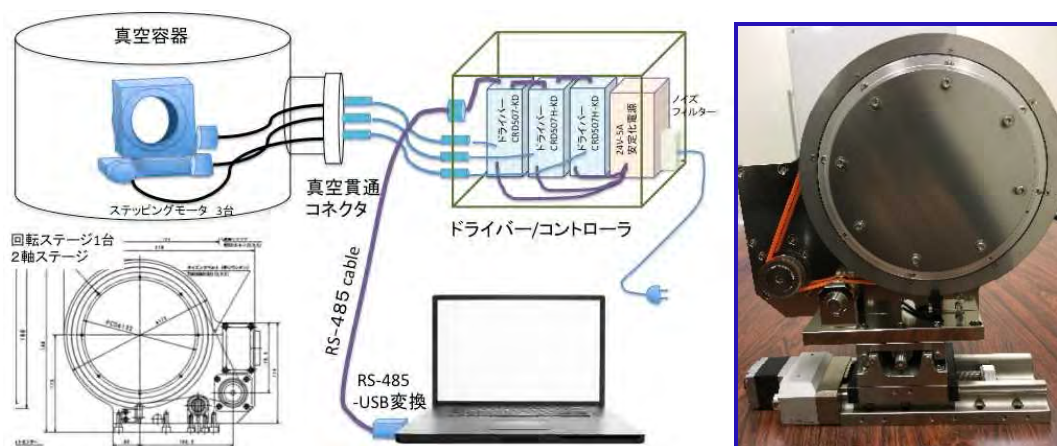


図17:ディスク型ターゲット連続供給システム

また、モデレータの開発においては、英国で既にレーザー駆動熱中性子モデレータが開発されているため、新規性の観点から、さらに低温の冷中性子モデレータを開発した。レーザー駆動で発生した高速中性子を、固体水素(温度 11 K)モデレータを用いて減速し、冷中性子を得る試験を実施した。図18に実験装置の写真を示す。LFEX レーザーを集光する真空槽の中にクライオ冷却方式による固体水素セルを挿入することで、コンバータ(Be ブロック)の直近で中性子の減速を行う仕組みである。冷中性子のエネルギースペクトル計測は、チェンバー外に設置した He-3 検出器(距離 3.5m)による飛行時間分解法によって実施した。その結果、10 meV 以下のエネルギーを持つ冷中性子の発生が確認できた。冷中性子数は前述の He-3 検出器上で 100 n/cm²であった。以上はレーザー駆動としては世界で初めて冷中性子を発生した成果であり、特許を出願した。

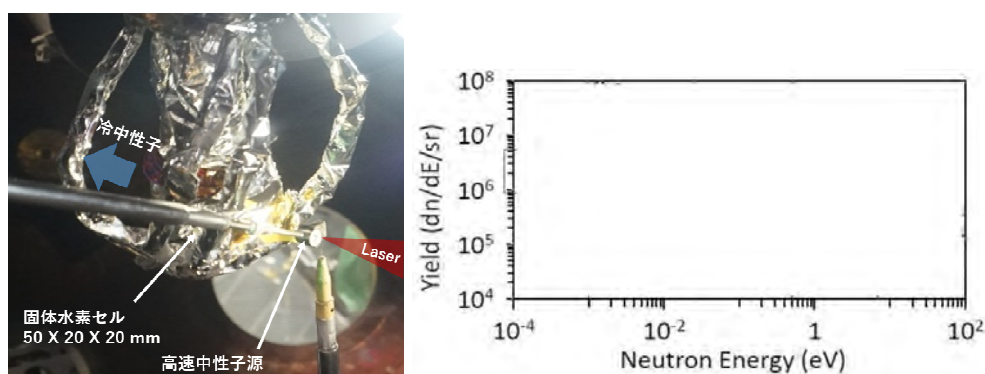


図 18: 固体水素モデレータおよび中性子エネルギースペクトル

CP10 中性子画像ファーストデータ取得

これまでに得られたレーザー駆動中性子発生技術と高速中性子イメージャ技術を統合して、高速中性子ラジオグラフィ撮像に成功した。短時間パルスの中性子と時間分解能をもつイメージャの組み合わせにより、中性子の到達時間でゲートした画像の撮像に成功した。

OCP10の進捗状況

CP7において、当初想定していた増幅システムでは、レーザー1ショット当たりが発生する中性子数(10^4 n/cm²)では十分な画像が撮像できないことが明らかになった。そこで、新たにアバランシェフォトダイオードアレイでシンチレーション光を電子に変換して増倍して、ピクセル対応したLEDアレイで光に変換する「アバランシェ光増幅パネル」(図19)を開発した。

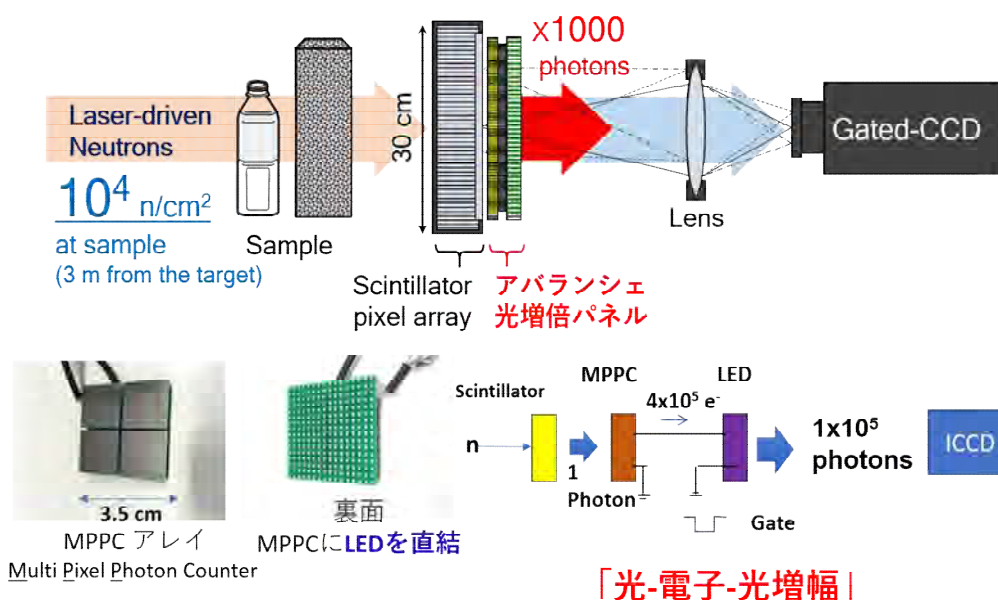


図 19:「アバランシェ光増幅パネル」

開発においては、アバランシェフォトダイオードパネルが均一なゲイン分布が得られるようにアバランシェ素子ごとにクエンチング抵抗を加えた。また電源分離回路を施した。また発光ダイオードの色をシンチレータと異なる色として、バンドパスフィルターを挿入することによって、増幅光のフィードバックを防いだ。これらの工夫を施したうえで、メーカーによる組み立てを行い、アバランシェフォトダイオードパネルを隙間なく配列した試作機が完成した(図20左)。光増幅パネルの時間分解能を評価した結果を図19右に示す。当初の時間分解能は 130ns となり、想定値(60ns)より長かったが、回路の手直しにより想定値を得ることができた。この時間分解能であれば、3m程度の距離で、X線と中性子の到達時間を選別することができ、レーザー駆動の短パルス性を活かした撮像が可能となる。この光増幅パネル技術の特許出願した。

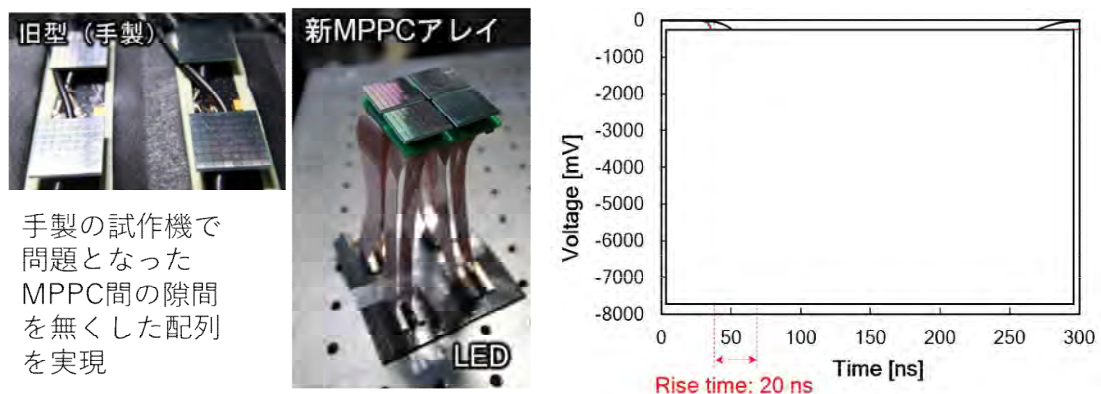


図20: (左)光増幅パネルの試作機と(右)時間分解能

アバランシェ光増幅パネルを組み込んだ高速中性子イメージャを用いて、レーザー駆動中性子源によるラジオグラフィ撮像試験を実施した。中性子源は大阪大学レーザー科学研究所の LFEX を使用し、軽元素核反応(ピッチャーキャッチャー法)で中性子を発生した。配置を図21に示す。

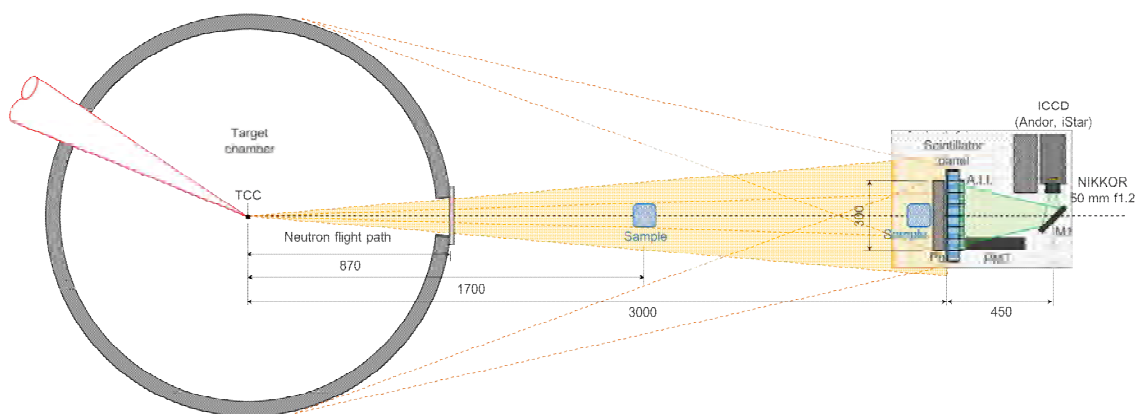


図21: 高速中性子イメージャの配置

真空槽の中心にピッチャーキャッチャーターゲットが設置され、レーザーが集光される。中性子はアルミフランジを介して大気中に導出され、中性子源から3mの距離に設置されたシンチレータパネルに到達する。間には適宜サンプルを設置して、ラジオグラフィ撮像を実施する。

得られたラジオグラフィ画像を図22, 23に示す。図22ではシンチレータパネルの直近に厚さ 5 cmの鉛と厚さ 30 cmのパラフィンを設置した場合で、パラフィンの影が撮像されている。また、図23では、PET ボトルに入った水を設置しているが、1つを鉛の直近、もう一方を 50 cm手前に設置したところ、横幅が太くなった影が撮像された。これは中性子源の空間ポイント性(キャッチャーターゲットの大きさ1cm が中性子源に相当)により、影の幅が拡大されたと考えられる。

上記の撮像は、中性子の到達時間に合わせて時間ゲートをかけているが、時間分解能が向上する前(図20)の結果であるため、X 線が混合している可能性がある。しかしながら、鉛壁の向こうの水、プラスチックが撮像できていることから、主成分は中性子であると考えられる。

中性子画像 (パラフィンブロック)

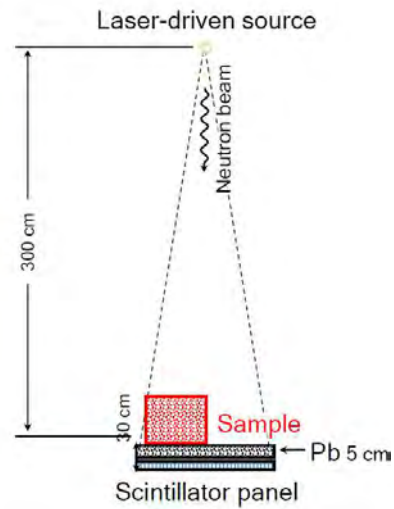
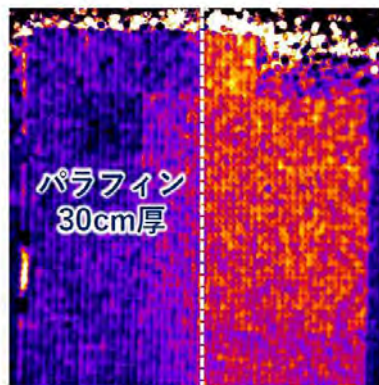


図21: 高速中性子ラジオグラフィの結果 パラフィンブロック

中性子画像 (PETボトル水)

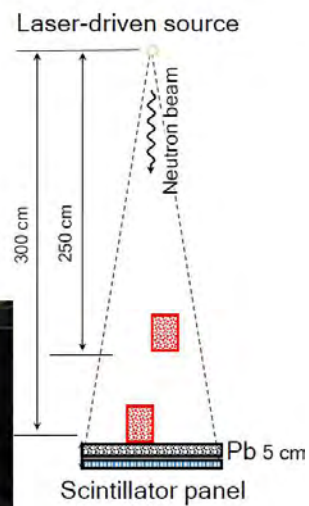
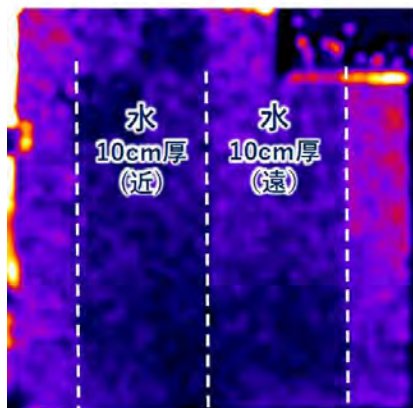


図22: 高速中性子ラジオグラフィの結果 PET ボトル中の水 手前に置いた水の影の幅の方が広く、中性子源の空間ポイント性による拡大撮像となっている。

5. 研究計画全体の進捗状況

本研究計画は、レーザー駆動による中性子発生それ自体が未着手の状態からスタートし、3 種類の中性子発生方式(光核反応、軽元素核反応、ビーム核融合)の実証と選択、その物理機構およびスケールリング則の解明と最適化を経て、レーザー駆動としては世界最高記録となる中性子発生量(10^{11} n/shot @ 4π)を達成(軽元素核反応法による)することができた。中性子発生方式の選択の成果をまとめると、

(1)高繰返しテーブルトップのフェムト秒レーザーにおいては光核反応方式が有利

(2)大エネルギーのピコ秒レーザーにおいては軽元素核反応が有利

との結論を得た。それぞれの背景にある物理機構としては、

(1')フェムト秒レーザーの発揮する高い集光強度($\geq 10^{20}$ Wcm⁻²)では、新開発した「ダブルパルス法」によって、高速電子が高効率に発生するため、高エネルギーのガンマ線が増加し、その結果、光核反応の中性子発生効率が上昇するため

(2')ピコ秒レーザーによってイオンの加速が効率的に起こる機構「時間幅効果」が新たに発見され、比較的低い集光強度(10^{18-19} Wcm⁻²)でも、高効率のイオン加速が可能となり、その結果、中性子発生効率が上昇するため

と結論する。

テーブルトップのフェムト秒レーザーによる光核反応方式の最大中性子量は 7×10^6 n/shot であり、1Hz で 2 時間続ければ、 5×10^{10} n/2h となる。一方、大エネルギーピコ秒レーザー(LFEX)は 2 時間に 1 回のショットで、軽元素核反応により 1×10^{11} n/shot の中性子量を得るので、 1×10^{11} n/2h となる。したがって、両方式における中性子発生量の時間平均値はほぼ同等であると結論する。

また、高速中性子イメージャの開発においては、当初の設計ではレーザー1 ショットで十分な画像が得られないことが明らかになったが、「光増幅パネル」を開発することにより、この問題点を解決し、最終的には高速中性子ラジオグラフィの撮像に成功した。結果として、新規性の高い光増幅パネルの技術は特許出願に繋がった。本成果の特筆すべき意義は、短時間パルスの中性子源と時間分解イメージャを組み合わせれば、数メートル程度の飛行距離でも、バックグラウンド X 線を分離した中性子画像が得られることを提案し、それを実証した点にある。

加えて、モデレータの開発においては、熱中性子発生モデレータが、外国で先行して原理実証されたことを受けて計画を変更し、より難度の高い冷中性子モデレータを開発して実証試験を行い、

世界で初めてレーザー駆動による冷中性子発生に成功した。この成果は特許出願に繋がった。

本研究計画全体の進捗状況をまとめると、各チェックポイントの全てについて、当初の計画を達成した。特に、予期せぬ結果から当初の計画を変更した 2 項目（中性子イメージャ、モデレータ設計）においても、2 つの特許出願（光増幅パネル、冷中性子モデレータ）に至る新規の成果を創出することで問題点を解決し、逆に想定以上の成果を得ることができた。

6. 研究実施状

大阪大学レーザー科学研究所が主体となり、レーザー駆動中性子源の開発と特性評価・原理実証、高速中性子イメージャの開発を担当し、理化学研究所、兵庫県立大学、光産業創成大学院大学との協力のもと、研究を実施した。

小型中性子源開発で先行している理化学研究所・大竹 G に参画していただき、RANS による高速中性子イメージャの性能評価試験を実施した。その結果、当初設計していた中性子イメージャでは、レーザー1 ショットで十分な画像が撮像できない可能性が示され、即座に、アバランシェ光増幅パネルの開発に舵を切ることができた。この方針転換が無ければ、研究構想の実現は不可能であったと言っても過言ではなく、極めて重要な成果を得ることができた。試験の実施では、高速中性子を照射する必要があったが、本プロジェクトの支援により、熱中性子用のモデレータを容易に脱着可能とするシステムを組み込むことができた。

光核反応中性子による高速中性子イメージャの性能評価試験のために、兵庫県立大学・宮本 G に参画していただいた。NewSUBARU から得られる偏光ガンマ線の特徴を活かした研究開発として、重水素ターゲットからガンマ線の偏光方向に、中性子が偏向して発生することを実証できた。更なる発展として、スピン偏極させた重水素ターゲットを用いれば、スピン偏極中性子を発生できることを示唆する結果も得ており、重要な成果を得ることができた。本プロジェクトの支援により中性子検出器を整備し、中性子の偏向発生特性や光核反応断面積を詳細に計測することが可能となった。

光産業創成大学院大学・三間 G には、レーザープラズマ相互作用の物理機構の解明を担当していただき、ピコ秒レーザーでイオンが効率的に加速される「時間幅効果」の物理機構を解明することができた。本成果はマスコミ報道され大きな反響を得ている。また、レーザー学会において「レーザー中性子源利用調査専門委員会」を発足し、産学官の取り組みを展開できた。



7. 産学の対話の活用状況

本プロジェクトにおける「産学競争の場」がトリガーとなり、レーザー学会において「レーザー中性子源利用調査専門委員会」を発足し、産学共同の取組みを展開した。参画者は、「レーザー」「中性子源」「照射計測」「利用」の4つの WG を組織して、研究開発課題の検討を行った。本委員会の特徴としては、レーザーと加速器の垣根を越えて、一流の研究者が産学から参加したことである。海外では、こほどまでに多岐に及ぶ参画者が一堂に会する委員会が立ち上がった例は無いと考えられる(実際に、海外の研究者から、日本の状況が羨ましい、とのコメントを頂いている)。委員会の成果の結実として、レーザー学会誌において 2018 年 10, 11 月に特集号を掲載した。

	氏名	WG	執筆分担	所属・役職
主査	三岡園興		Ch. 1, 5	光産業創成大学院大学 特任教授
副主査	西村博明	中性子源	Ch. 5	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター 教授
	花山良平	照射・計測	Ch. 5	光産業創成大学院大学 講師
幹事	余語覚文	中性子源	中性子源WG 主査 Ch. 6	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター 准教授
委員	安部勇樹	中性子源	Ch. 3, 6	大阪大学大学院 工学研究科博士後期課程 3年生
	有川安信	照射・計測	Ch. 9	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター 講師
	池田裕二郎	中性子源	Ch. 8, 9	J-PARCセンター アドバイザー
	井澤靖和	レーザー		(公財) レーザー技術総合研究所 所長
	大竹淑恵	中性子源	Ch. 11	理化学研究所 中性子ビーム技術開発チーム チームリーダー
	加藤義章	レーザー	Ch. 1	光産業創成大学院大学 学長
	金子美智代	利用		トヨタ自動車株式会社 先進技術統括部 主査
	川嶋利幸	レーザー		浜松ホトニクス株式会社 中央研究所 産業開発研究センター 大出力レーザー開発グループ グループ長
	河仲 謙二	レーザー	Ch. 4, 5	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター 准教授
	北田孝典	利用		大阪大学工学部 環境・エネルギー工学科 教授
	鬼柳善明	照射・計測	Ch. 1, 3	名古屋大学大学院工学研究科 特任教授
	熊田博明	利用	Ch. 12	筑波大学医学医療系 准教授
	黒澤俊介	照射・計測	Ch. 9	東北大学未来科学技術共同研究センター 准教授
	近藤公伯	中性子源		量子科学技術研究開発機構 光子科学研究部 研究部長
	近藤治靖	照射・計測	Ch. 9	浜松ホトニクス株式会社 電子管事業部第1製造部第1開発グループ 部長
	佐藤 馨	利用	Ch. 12	JFE テクノリサーチ
	清水裕彦	照射・計測	照射・計測 主査 Ch. 8, 10, 12	名古屋大学理学部・大学院理学研究科 教授
	砂原 淳	中性子源	Ch. 3	(公財) レーザー技術総合研究所 副主任研究員
	高倉 啓	照射・計測	Ch. 7	株式会社東芝 電力システム社電力・社会システム技術開発センター 原子炉・量子応用技術開発部 量子応用技術開発担当 主事
	田中浩基	照射・計測	Ch. 3, 12	京都大学原子炉実験所 放射線生命医科学研究本部 粒子線腫瘍学研究セ ンター中性子医療高度化研究部門 准教授
	時田 茂樹	レーザー	Ch. 4, 5	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター 講師
	長友英夫	中性子源	Ch. 3	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター 准教授
	中井貞雄	レーザー	Ch. 1	光産業創成大学院大学 特任教授
	中井光男	利用		大阪大学レーザーエネルギー学研究センター 教授
	乗松孝好	照射・計測		大阪大学レーザーエネルギー学研究センター 教授
	長谷川純	中性子源	Ch. 7	東京工業大学工学院 准教授
	早川岳人	中性子源	Ch. 10	量子科学技術研究開発機構 東海量子ビーム応用研究センター
	福岡喜章	利用	産業・医療利 用主査 Ch. 10, 12	(一財) 総合科学研究機構 中性子科学センター (CROSS東海) サイエンス・コーディネーター
	堀田榮喜	中性子源	Ch. 7	東京工業大学工学院 研究員
	宮寺晴夫	照射・計測	Ch. 7	株式会社東芝 電力システム社電力・社会システム技術開発センター 原子炉・量子応用技術開発部 量子応用技術開発担当 グループ長
	宮本修治	中性子源		兵庫県立大学高度産業科学技術研究所 教授
	村田 勲	利用		大阪大学工学部 環境・エネルギー工学科 教授
	森 道昭	レーザー	Ch. 4	量子科学技術研究開発機構 関西光科学研究所 光子科学研究部 高 強度レーザー科学研究グループ 主幹研究員
	森 芳孝	レーザー	レーザーWG 主査 Ch. 3, 4	光産業創成大学院大学 光エネルギー分野 准教授
	吉澤英樹	利用	Ch. 2	東京大学物性研究所 附属中性子科学研究施設 教授

8. 創出された研究成果(企業との共同研究、特許、論文など)のリスト

①ー1企業との共同研究等(共同研究、サンプル・ノウハウの提供など) 非公開

①ー2企業との共同研究によって得られた研究開発成果 非公開

②ー1論文・著書(査読付き)

(国内)

(阪大 G)

[1] 「高強度レーザーを用いた光核反応中性子発生」

中井光男、有川安信、宇津木卓、西村博明、宮永憲明、疇地宏、Hui Chen

レーザー研究 Vol. 43, 98-102 (2015).

[2] 「Fast Neutron Imaging for Non-Destructive Inspection for Social Infrastructures:

高速中性子の応用-インフラ予防保全-

大竹淑恵

レーザー学会誌 レーザー研究 Vol.43 No.2, p.71-76 (2015).

[3] 「キロテスラ級磁場で拓く新しいプラズマ科学」シンポジウム小特集 まとめ

三間園興

J. Plasma Fusion Res. Vol. 93, No.4, pp. 193-194 (2017).

[4] 余語覚文, 岩田夏弥 「マルチピコ秒相対論的レーザーによるイオン加速の増力」 プラズマ核融合学会誌

vol. 94, No.1, (2018)12-17

[5] 余語覚文、花山良平、安部勇輝、西村博明「レーザー加速イオンビーム中性子源の 15 年-ピッチャー・キャ

ッチャー法を中心として-」レーザー研究 The Review of Laser Engineering, 46 (2018) 582-588

[6] 西村博明, 有川安信, 安部勇輝, 余語覚文「レーザー駆動中性子源および関連計測」プラズマ核融合学会

誌 J. Plasma Fusion Res. Vol.95, No.1 (2019)3-10

[7] 朝比奈隆志、田中浩基、安部勇輝、森芳孝、余語覚文、長友英夫、花山良平、早川武人「レーザー駆動中

性子源のパルス幅評価」レーザー研究 The Review of Laser Engineering, 46 (2018) 594-598

[8] 有川安信、池田裕二郎、清水裕彦、花山良平、近藤治靖、黒沢俊介「小型パルス中性子源のための中性

子計測法の最近の進展」レーザー研究 The Review of Laser Engineering, 46 (2018) 634-640

(理研 G)

[1] 盛谷洋輝, 久保善司, 吉村雄一, 水田真紀, “中性子線透過イメージングを用いたコンクリートの水分浸透

特性に関する基礎的研究”, コンクリート工学年次論文集 Vol.41, No.1, Feb.17-18 (2019)

pp.1835-1840

[2] 吉村雄一, 水田真紀, 大竹淑恵, 林崎規託 “中性子イメージングを利用した水セメント比および単位水量

がコンクリートの水分浸透に与える影響の評価”, コンクリート工学年次論文集, Vol.41, No.1, 7 月

10-12 日 (2019), pp.629-634

- [3] 吉村雄一,水田真紀,久保善司, 大竹淑恵,林崎規託 “中性子イメージングによるコンクリートへの浸透水分
流束評価”, コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文報告集, 第 19 巻 2019/10/17
- [4] 水田真紀、吉村雄一、須長秀行、大竹淑恵, “土木学会法と中性子イメージングによるコンクリートの水分
浸透性状評価”, コンクリートの性能評価試験の合理化・省力化に関するシンポジウム(主催:日本コンクリ
ート工学会) 2019/09/13
- [5] 吉村雄一, 水田真紀, 須長秀行, 大竹淑恵, 林崎規託: “中性子イメージングを適用した水セメント比の異
なるコンクリートの水分浸透抵抗性評価”, 日本材料学会コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレードシ
ンポジウム論文報告集 Vol.18(2018)pp.641-646
- [6] 若林泰生, 吉村雄一, 水田真紀, 大竹淑恵, 池田裕二郎: “小型中性子源および即発ガンマ線分析を用い
たコンクリート構造物内塩分濃度分布の屋外利用非破壊診断技術の開発: “, 日本材料学会 コンクリート
構造物の補修, 補強, アップグレードシンポジウム論文報告集 Vol.18(2018)pp.635-640
- [7] 吉村雄一, 水田真紀, 大竹淑恵, 林崎規託: “中性子イメージングによる厚さ 5cm のコンクリート供試体に
浸透する水の非破壊定量手法の検討”, コンクリート工学年次論文集 Vol.40, No.1(2018.7)pp.1683-1688
- [8] Y.Ikeda, M.Takamura, T.Hakoyama, Y.Otake, M.Kumagai, and H. Suzuki: “Development of On-site
measurement Technique of Retained Austenite Volume Fraction by Compact Neutron Source RANS 小型
中性子源の現場利用を目指した残留オーステナイト相分率測定手法の開発”, Tetsu to Hagane vol.104,
No.3 (2018)pp.18-24 [https://doi.org/10.2355 /tetsutohagane. TETSU-2017-080](https://doi.org/10.2355/tetsutohagane.TETSU-2017-080)
- [9] 水田真紀、吉村雄一、須長秀行、大竹淑恵、久保善司、林崎規託 : “コンクリートのひび割れ程度と水
分浸透を結び付ける中性子透過イメージング”, 「非破壊手法を用いたコンクリート構造物の補修評価」に
関するシンポジウム 委員会報告書・論文集 2018.9.25 pp.201-206
- [10] 小型中性子源の現場利用を目指した残留オーステナイト相分率測定手法の開発:池田義雅、高村正人、箱
山智之、大竹淑恵、熊谷正芳、鈴木裕士, 鉄と鋼, vol.104, No.3
(2018),<https://doi.org/10.2355/tetsutohagane.TETSU-2017-080>
- [11] 小型加速器中性子源を利用したコンクリートにおける水の浸透性状評価吉村雄一: 水田真紀、須長秀行、
大竹淑恵、林崎規託, コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文報告集 Vol.17 (2017)
pp653-658
- [12] 後方散乱中性子を利用した道路橋床版内の損傷可視化技術: 池田義雅、水田真紀、大竹淑恵、
コンクリート構造物の補修、補強アップグレード論文報告集 Vol.17(2017)pp285-290
- [13] 小型中性子源および即発ガンマ線を用いたコンクリート構造物内塩分濃度分布の非破壊診断技術の開発:
若林泰生、吉村雄一、水田真紀、大竹淑恵、池田裕二郎, コンクリート構造物の補修、補強、アップグレー
ド論文報告集, Vol.17(2017)pp659-664

(光産創大 G)

- [1] 三間罔興、中井貞雄、加藤義章、鬼柳善明, 「レーザー駆動中性子源の研究開発動向」
特集号によせてレーザー研究(Review of Laser Engineering) Vol.46, no.10, 558(2018)
- [2] 三間罔興、福島喜明
「レーザー駆動中性子源の学術・産業応用に向けた展望」特集号によせて
レーザー研究(Review of Laser Engineering) Vol.46, no.11, 632(2018)

(兵庫県立大 G)

- [1] “Laser Compton Scattering Gamma-Ray Experiments for Supernova Neutrino Process”
T. Hayakawa, S. Miyamoto, T. Mochizuki, K. Horikawa, S. Amano, K. Imasaki, Y. Izawa, K. Ogata, and S. Chiba,
Plasma and Fusion Research, Vol. 11, p. 3406066 (2016).
- [2] Shuji Miyamoto, A. Takemoto, M. Yamaguchi, K. Sugita, Satoshi Hashimoto, Sho Amano
“Measurements of Neutrons from Photonuclear Reactions using Laser Compton Scattering Gamma rays”
Plasma and Fusion Research, vol. 13, 2404066 (2018).
- [3] 村松 憲仁, 岡部 雅大, 鈴木 伸介, 伊達 伸, 清水 肇, 大熊 春夫, 神田 一浩, 宮本 修治, 原田 哲男,
渡邊 健夫, 宮部 学, 時安 敦史
“アンジュレーター放射軟 X 線の逆コンプトン散乱による 高エネルギーガンマ線ビームの開発 “ 日本
加速器学会誌「加速器」16 巻 3 号 2019.

(海外)

(阪大 G)

- [1] Kazuki Matsuo, Naoki Higashi, Natsumi Iwata, Shohei Sakata, Seungho Lee, Tomoyuki Johzaki, Hiroshi Sawada, Yuki Iwasa, King Fai Farley Law, Hiroki Morita, Yugo Ochiai, Sadaoki Kojima, Yuki Abe, Masayasu Hata, Takayoshi Sano, Hideo Nagatomo, Atsushi Sunahara, Alessio Morace, Akifumi Yogo, Mitsuo Nakai, Hitoshi Sakagami, Tetsuo Ozaki, Kohei Yamanoi, Takayoshi Norimatsu, Yoshiki Nakata, Shigeki Tokita, Junji Kawanaka, Hiroyuki Shiraga, Kunioki Mima, Hiroshi Azechi, Ryosuke Kodama, Yasunobu Arikawa, Yasuhiko Sentoku, and Shinsuke Fujioka, “ Petapascal pressure driven by fast isochoric heating with a multipicosecond intense laser pulse”, Physical Review Letters, (accepted)
- [2] A. Morace, N. Iwata, Y. Sentoku, K. Mima, Y. Arikawa, A. Yogo, A. Andreev, S. Tosaki, X. Vaisseau, Y. Abe, S. Kojima, S. Sakata, M. Hata, S. Lee, K. Matsuo, N. Kamitsukasa, T. Norimatsu, J. Kawanaka, S. Tokita, N. Miyanaga, H. Shiraga, Y. Sakawa, M. Nakai, H. Nishimura, H. Azechi, S. Fujioka, R. Kodama, “ Enhancing laser beam performance by interfering intense laser beamlets”, NATURE COMMUNICATIONS, 10, 2995, (2019)
- [3] Yasunobu Arikawa, Yuki Iwasa, Kohei Yamanoi, Keisuke Iwano, Shinsuke Fujioka, Akifumi Iwamoto, Mitsuo Nakai, Yuji Hatano, Masanori Hara, Satoshi Akamaru, Takayoshi Norimatsu, and Ryosuke Kodama, “The Development of Deuterium-Tritium Target for Inertial Confinement Fusion on Gekko XII-LFEX Facility”, Fusion Science and Technology, (accepted)
- [4] T. Nishitani, Y. Arikawa, H. Kishimoto, I. Murata, K. Ogawa, N. Puc and M. Isobe, “Development of capillary plate neutron detector filed with liquid scintillator by using recoiled-particle trajectory analyses”, Journal of Instrumentation, 14 C10026, (2019)
- [5] Shohei SAKATA, Tomoyuki JOHZAKI, Seungho LEE, Hiroki MORITA, Kazuki MATSUO, Ryosuke KODAMA, Yasunobu ARIKAWA, Yasuhiko SENTOKU and Shinsuke FUJIOKA, “Simple Analysis of the Laser-to-Core Energy Coupling Efficiency with Magnetized Fast Isochoric Laser Heating”, Plasma and Fusion Research: Regular Articles Volume 14, 3404138 (2019)
- [6] Sadaoki Kojima, Masayasu Hata, Natsumi Iwata, Yasunobu Arikawa, Alessio Morace, Shohei Sakata, Seungho Lee, Kazuki Matsuo, King Fai Farley Law, Hiroki Morita, Yugo Ochiai, Akifumi Yogo, Hideo Nagatomo, Tetsuo Ozaki, Tomoyuki Johzaki, Atsushi Sunahara, Hitoshi Sakagami, Zhe Zhang, Shota Tosaki, Yuki Abe, Junji

- Kawanaka, Shigeki Tokita, Mitsuo Nakai, Hiroaki Nishimura, Hiroyuki Shiraga, Hiroshi Azechi, Yasuhiko Sentoku, Shinsuke Fujioka, “Electromagnetic field growth triggering super-ponderomotive electron acceleration during multi-picosecond laser-plasma interaction”, COMMUNICATIONS PHYSICS, 2, 99, (2019)
- [7] Y. Abe, N. Nakajima, Y. Sakaguchi, Y. Arikawa, S. R. Mirfayzi, S. Fujioka, T. Taguchi, K. Mima, A. Yogo, H. Nishimura, H. Shiraga, and M. Nakai, “A multichannel gated neutron detector with reduced afterpulse for low-yield neutron measurements in intense hard X-ray backgrounds”, REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS 89, 10I114 (2018)
- [8] Y. Arikawa, S. Matsubara, H. Kishimoto, Y. Abe, S. Sakata, A. Morace, R. Mizutani, J. Nishibata, A. Yogo, M. Nakai, H. Shiraga, H. Nishimura, S. Fujioka, and R. Kodama, “A large-aperture high-sensitivity avalanche image intensifier panel”, Review of Scientific Instruments 89, 10I128 (2018).
- [9] Y. Abe, K. F. F. Law, Ph. Korneev, S. Fujioka, S. Kojima, S.-H. Lee, S. Sakata, K. Matsuo, A. Oshima, A. Morace, Y. Arikawa, A. Yogo, M. Nakai, T. Norimatsu, E. d’Humières, J. J. Santos, K. Kondo, A. Sunahara, S. Gus’kov, V. Tikhonchuk, “Whispering gallery effect in relativistic optics”, Jetp Lett. pp. 1–5. (2018)
- [10] Yasunobu ARIKAWA, Yusuke KATO, Yuki ABE, Shuto MATSUBARA, Hidetaka KISHIMOTO, Nozomi NAKAJIMA, Alessio MORACE, Akifumi YOGO, Hiroaki NISHIMURA, Mitsuo NAKAI, Shinsuke FUJIOKA, Hiroshi AZECHI, Kunioki MIMA, Shunsuke INOUE, Yoshihide NAKAMIYA, Kensuke TERAMOTO, Masaki HASHIDA, Shuji SAKABE, “Efficient and Repetitive Neutron Generation by Double-Laser-Pulse Driven Photonuclear Reaction”, Plasma and Fusion Research, Volume 13, 2404009, (2018)
- [11] Integrated simulation of magnetic-field-assist fast ignition laser fusion”, T Johzaki, H Nagatomo, K.Mima, et al., Plasma Phys. Control. Fusion Vol. 59, p. 014045 (2017).
- [12] Boosting laser-ion acceleration with multi-picosecond pulses, Yogo, K. Mima, N. Iwata, S. Tosaki, A. Morace, Y. Arikawa, S. Fujioka, T. Johzaki, Y. Sentoku, H. Nishimura, A. Sagisaka, K. Matsuo, N. Kamitsukasa, S. Kojima, H. Nagatomo, M. Nakai, H. Shiraga, M. Murakami, S. Tokita, J. Kawanaka, N. Miyanaga, K. Yamanoi, T. Norimatsu, H. Sakagami, S. V. Bulanov, K. Kondo, and H. Azech, Scientific Reports Vol. 7, Article number 42451 (2017).
- [13] K. Iwano, A. Iwamoto, T. Asahina, K. Yamanoi, Y. Arikawa, H. Nagatomo, M. Nakai, T. Norimatsu, and H. Azechi, “Assessing infrared intensity using the evaporation rate of liquid hydrogen inside a cryogenic integrating sphere for laser fusion targets”, Review of Scientific Instruments 88, 075103, (2017)
- [14] S. Tosaki, A. Yogo, K. Koga, K. Okamoto, S. Shokita, A. Morace, Y. Arikawa, S. Fujioka, M. Nakai, H. Shiraga, H. Azechi, H. Nishimura, “Evaluation of laser-driven ion energies for fusion fast-ignition research”, Progress of Theoretical and Experimental Physics, Volume 2017, Issue 10, 1 103J01 (2017)
- [15] T. Gong, H. Habara, Y. Uematsu, Y. Hayashi, S. Kawazu, Y. Kubota, T. Matsumoto, S. Nakaguchi, S. Noma, T. Otsuki, A. Tsujii, K. Yahata, Y. Yoshida, Y. Arikawa, S. Fujioka, H. Nagatomo, H. Shiraga, C. McGuffey, C. M. Krauland, M. S. Wei, and K. A. Tanaka, “Confirmation of hot electron preheat with a Cu foam sphere on GEKKO-LFEX laser facility”, Physics of Plasmas 24, 112709 (2017)
- [16] Morace, S. Kojima, Y. Arikawa, S. Fujioka, A. Yogo, S. Tosaki, S. Sakata, Y. Abe, S.H. Lee, K. Matsuo, “Plasma mirror implementation on LFEX laser for ion and fast electron fast ignition”, Nucl. Fusion 57, 126018 (2017)
- [17] Y. Kitagawa, Y. Mori, K. Ishii, R. Hanayama, Y. Nishimura, S. Okihara, S. Nakayama, T. Sekine, M. Takagi, T.

- Watari, “Direct heating of a laser-imploded core using ultraintense laser LFEX”, Nuclear Fusion, Volume 57, Number 7, 57 076030, (2017)
- [18] Kazuki Matsuo, Hideo Nagatomo, Zhe Zhang, Philippe Nicolai, Takayoshi Sano, Shohei Sakata, Sadaoki Kojima, Seung Ho Lee, King Fai Farley Law, Yasunobu Arikawa, Youichi Sakawa, Taichi Morita, Yasuhiro Kuramitsu, Shinsuke Fujioka, and Hiroshi Azechi, “Magnetohydrodynamics of laser-produced high-energy-density plasma in a strong external magnetic field”, Phys. Rev. E 95, 053204, (2017)
- [19] Y. Abe, A. Sunahara, S. Lee, T. Yanagawa, Z. Zhang, Y. Arikawa, A. Morace, T. Nagai, T. Ikenouchi, S. Tosaki, S. Kojima, S. Sakata, N. Satoh, T. Watari, K. Nishihara, T. Kawashima, A. Yogo, H. Sakagami, H. Shiraga, H. Nishimura, K. Mima, H. Azechi, T. Norimatsu, M. Nakai, and S. Fujioka, “Production of intense, pulsed, and point-like neutron source from deuterated plastic cavity by mono-directional kilo-joule laser irradiation”, Appl. Phys. Lett. 111, 233506, (2017)
- [20] Y. Arikawa, S. Kojima, A. Morace, M. Hata, S. Sakata, S. Fujioka, T. Kawashima, Y. Hironaka, K. Shigemori, Y. Abe, Z. Zhang, X. Vaisseau, S-H. Lee, T. Gawa, K. Matsuo, L. K. Fai, Y. Kato, S. Matsubara, S. Tosaki, A. Yogo, H. Nagatomo, S. Tokita, Y. Nakata, T. Jitsuno, N. Miyanaga, J. Kawanaka, Y. Fujimoto, K. Yamanoi, T. Norimatsu, M. Nakai, H. Nishimura, H. Shiraga, FIREX GROUP, LFEX GROUP, H. Azechi, A. Sunahara, T. Johzaki, T. Ozaki, H. Sakagami, “Improvement in the heating efficiency of fast ignition inertial confinement fusion through suppression of the preformed plasma”, Nuclear Fusion, Vol. 57, Number 6, pp 066022-1~066022-10, (2017)
- [21] N. Iwata, K. Mima, Y. Sentoku, A. Yogo, H. Nagatomo, H. Nishimura, and H. Azechi. Fast ion acceleration in a foil plasma heated by a multi-picosecond high intensity laser. Phys. Plasmas 24, 073111 (2017).
- [22] Large aperture fast neutron imaging detector with 10-ns time resolution, Y. Arikawa, S. Matsubara, Y. Abe, Y. Kato, H. Kishimoto, A. Yogo, H. Nishimura, M. Nakai, H. Shiraga, S. Fujioka, H. Azechi, Y. Otake, K. Mima, Y. Honda, Proc. SPIE 10328, Selected Papers from the 31st International Congress on High-Speed Imaging and Photonics, pp 103280T-1-5 (2017).
- [23] Intense laser driven collision-less shock and ion acceleration in magnetized plasmas, K. Mima, Q. Jia, H. B. Cai, T. Taguchi, H. Nagatomo, J. R. Sanz and J. Honrubia, IOP Publishing Ltd, Journal of Physics: Conference Series, Vol. 717, pp. 012970-1-4 (2016).
- [24] Ultra-high-contrast kJ-class petawatt LFEX laser using plasma mirror, Y. Arikawa, S. Kojima, A. Morace, S. Sakata, T. Gawa, Y. Taguchi, Y. Abe, Z. Zhang, X. Vaisseau, S-H. Lee, K. Matsuo, S. Tosaki, M. Hata, K. Kawabata, Y. Kawakami, M. Ishida, K. Tsuji, S. Matsuo, N. Morio, T. Kawasaki, S. Tokita, Y. Nakata, T. Jitsuno, N. Miyanaga, J. Kawanaka, H. Nagatomo, A. Yogo, M. Nakai, H. Nishimura, H. Shiraga, S. Fujioka, FIREX GROUP, LFEX GROUP, H. Azechi, A. Sunahara, T. Johzaki, T. Ozaki, H. Sakagami, A. Sagisaka, K. Ogura, A. S. Pirozhkov, M. Nihikino, K. Kondo, S. Inoue, K. Teramoto, M. Hashida, S. Sakabe, Applied Optics Vol. 55, Issue 25, pp. 6850-6857 (2016).
- [25] Development of Compton X-ray spectrometer for high energy resolution single-shot high-flux hard X-ray spectroscopy, S. Kojima, T. Ikenouchi, Y. Arikawa, S. Sakata, Z. Zhang, Y. Abe, M. Nakai, H. Nishimura, H. Shiraga, T. Ozaki, S. Miyamoto, M. Yamaguchi, A. Takemoto, S. Fujioka, and H. Azechi, Review of Scientific Instrument, Vo. 87, pp. 043502-1-10 (2016).

- [26] Fast Ignition Realization Experiment with High-Contrast Kilo-Joule Peta-Watt Laser LFEX and Strong External Magnetic Field, S. Fujioka, Y. Arikawa, S. Kojima, T. Johzaki, H. Nagatomo, H. Sawada, S-H. Lee, T. Shiroto, N. Ohnishi, A. Morace, X. Vaisseau, S. Sakata, Y. Abe, K. Matsuo, F. K. Law, S. Tosaki, A. Yogo, K. Shigemori, Y. Hironaka, Z. Zhang, A. Sunahara, T. Ozaki, H. Sakagami, K. Mima, Y. Fujimoto, K. Yamanoi, T. Norimatsu, S. Tokita, Y. Nakata, J. Kawanaka, T. Jitsuno, N. Miyanaga, M. Nakai, H. Nishimura, H. Shiraga, K. Kondo, M. B. Grandvaux, C. Bellei, J. J. Santos, H. Azechi, *Physics Plasma*, Vol. 23, pp 056308-1~056308-11 (2016).

(理研 G)

- [1] Y. Yoshimura, M. Mizuta, H. Sunaga, Y. Otake and Y. Ishikawa, “Neutron transmission imaging of water penetration of fly ash concrete exposed in marine and inland environments”, AILCD International Conference “Beyond Growth – Bridging Wakamatsu + Tobata”, pp.233-236
- [2] Yurina Suzuki, Yoshinori Kusuda, Kodai Murasawa, Shinsuke Suzuki, Masato Takamura, Tomoyuki Hakoyama, Takayuki Hama, “Effects of surface area of grain boundaries on internal stress during stress relaxation in pure copper”, *Proceedings of The 10th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing*, (2019-8-20), Xi’ an, China
- [3] R. Kakuta, S. Takahashi, M. Takamura, S. Mihara, and D. Shimizu, “OPTIMIZATION OF PARAMETERS OF WORK HARDENING LAW IN TENSILE FRACTURE SIMULATION OF STEEL SHEET”, *The 13th International Conference on Numerical Methods in Industrial Forming Processes*, Editors: Yannis Korkolis, Brad Kinsey, Marko Knezevic, and Nikhil Padhye, (2019-6-24), Portsmouth (NH), USA, pp.209-212
- [4] Shota Ikeda, Yoshie Otake, Tomohiro Kobayashi, and Noriyosu Hayashizaki, “Design of 500MHz RFQ linear accelerator for a compact neutron source, RANS-III”, *Nuclear Inst. and Methods in Physics Research B* 461 (2019) 186-190187
- [5] Shota Ikeda, Masahiro Okamura, and Noriyosu Hayashizaki, “Development of four-beam IH-RFQ linear accelerator”, *Nuclear Inst. and Methods in Physics Research B* 462 (2020) 139-142140
- [6] T. Maeyama, A. Mochizuki¹ and T. Takanashi, “Radiation induced degradation of rhodamine 6G and 7-Diethylamino-4-methylcoumarin in nano-clay gel for use in dosimeter”, *J. Phys.: Conf. Ser.*1305 012045
- [7] K. Hayashi, M. Nemoto, T. Takanashi, Y. Kang, H. Togo, J. Kotoku, T. Kobayashi, M. Mihashi, S. Hayashi and H. Gotoh, “Clear micelle gel dosimeter with nanoclay”, *J. Phys.: Conf. Ser.*1305 012040
- [8] T. Takanashi, K. Hayashi, M. Nemoto, H. Kawamura¹, S. Hayashi and H. Gotoh, “Cause of cupping artifacts from radiochromic micelle gel dosimeters used in optical CT scanner measurement”, *J. Phys.: Conf. Ser.*1305 012020
- [9] Yasuo Wakabayashi^{1*}, Yuichi Yoshimura², Maki Mizuta³, Yoshie Otake⁴, and Yujiro Ikeda⁵, “Feasibility Study of Nondestructive Diagnostic Method for Chlorine in Concrete by Compact Neutron Source and PGA”, *Journal of Advanced Concrete Technology* Vol. 17,
- [10] Research and Development of a Non-destructive Inspection Technique with a Compact Neutron Source, Y. Otake, Y. Seki, Y. Wakabayashi, Y. Ikeda, T. Hashiguchi, Y. Yoshimura, H. Sunaga, A. Taketani, M. Mizuta, Y. Oshima, and M. Ishida, *Journal of Disaster Research* Vol.12, pp.585-592 (2017).

- [11] Fast neutron transmission imaging of the interior of large-scale concrete structures using a newly developed pixel-type detector: Y. Seki, A. Taketani, T. Hashiguchi, S. Wang, M. Mizuta, Y. Otake, Y. Yamagata, H. Baba, Y. Wakabayashi, K. Kino, K. Hirota, and S. Tanaka, Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A 870(2017)pp. 148–155
- [12] Nondestructive Measurement Method to Detect Water/Void inside Slabs using Compact Neutron Source by Backscattered Neutrons: Y. Ikeda, Y. Otake, and M. Mizuta, Journal of Advanced Concrete Technology, Vol.15 No.10 (2017) pp.603–609
- [13] Shielding design of a target station and radiation dose level investigation of proton linac for a compact accelerator-driven neutron source applied at industrial sites: B.Ma, Y.Otake, S.Wang, H. Sunaga, Y. Yamagata, A. Taketani, H. Hu, Q. Jia, G. Hu, U. Bautista, Applied Radiation and Isotopes, Vol.137(2018.7)pp129–138
- [14] A function to provide neutron spectrum produced from the $^9\text{Be} + p$ reaction with protons of energy below 12 MeV: Y. Wakabayashi, A. Taketani, T. Hashiguchi, Y. Ikeda, T. Kobayashi, S. Wang, M. Yan, M. Harada, Y. Ikeda and Y. Otake, Journal of Nuclear Science and Technology, (2018.3)
<https://doi.org/10.1080/00223131.2018.1445566>
- [15] Improved adaptive genetic algorithm with sparsity constraint Applied to thermal neutron CT reconstruction of two phase flow: M. Yan, H. Hu, Y. Otake, A. Taketani, Y. Wakabayashi, S. Yanagimachi, S. Wang, Z. Pan, and G. Hu, Measurement Science and Technology (2018.2) <https://doi.org/10.1088/1361-6501/aaaea4>
- [16] Nondestructive measurement for water and voids in concrete with compact neutron source: Y. Ikeda, Y. Otake, M. Mizuta, Plasma and Fusion Research, Vol.13 (2018) DOI: 10.1585/pfr.13.2406005
- [17] Baolong Ma, Yoshie Otake, Sheng Wang, Hideyuki Sunaga, Yutaka Yamagata, Atsushi Taketani, Huasi Hu, Qinggang Jia, Guang Hu, Unico Bautista: “Shielding design of a target station and radiation dose level investigation of proton linac for a compact accelerator-driven neutron source applied at industrial sites Applied Radiation and Isotopes Vol.137 (2018.7)
- [18] Y. Yoshimura, M. Mizuta, H. Sunaga, Y. Otake, Y. Kubo and N. Hayashizaki, “Influence of ASR Expansion on Concrete Deterioration Observed with Neutron Imaging of Water, Proceedings of the 6th International Symposium on Life-Cycle Civil Engineering”, IALCCE 2018(2018)pp.583–588
- [19] Atsushi Taketani, Yasuo Wakabayashi, Yoshie Otake, Yujiro Ikeda, Takumi Wakabayashi, Kenji Kono, Tetsuya Kai, Kenichi Oikawa, Hideyuki Sunaga, Masako Yamada, Takenori Nakayama: “Quantification of Localized Water Image in Under-Film Corroded Steel with High Spatial Resolution, High Time Resolution, and Wide View by Neutron Radiography”, MATERIALS TRANSACTIONS Vol.59 No.6 (2018)pp.976–983
<https://doi.org/10.2320/matertrans.M2018017>
- [20] Yoshie OTAKE: “RIKEN Compact Neutron Systems with Fast and Slow Neutrons “, Plasma and Fusion Research Vol.13(2018.3)pp.2401017–1–4 DOI: 10.1585 /pfr.13.2401017
- [21] Y. Ikeda, Y. Otake, and M. Mizuta: “Nondestructive measurement for water and voids in concrete with compact neutron source“, Plasma and Fusion Research Vol.13(2018.3)pp.2406005–1–5 DOI: 10.1585/pfr.13.2406005
- [22] Y. Wakabayashi, Y. Yoshimura, M. Mizuta, Y. Ikeda, T. Hashiguchi, T. Kobayashi, A. Taketani, S. Yanagimachi,

M. Goto, H. Sunaga, Y. Ikeda and Y. Otake: “A Study on the Non-Destructive Detection of Salt in Concrete Using Neutron-Captured Prompt-Gamma Rays at RANS: “, Plasma and Fusion Research Vol.13(2018.3)pp.2404052-1~4DOI: 10.1585/pfr.13.2404052

(兵庫県立大 G)

- [1] Proposal for selective isotope transmutation of long-lived fission products using quasi-monochromatic γ -ray beams T. Hayakawa, S. Miyamoto, R. Hajima, T. Shizuma, S. Amano, S. Hashimoto, T. Misawa, Journal of Nuclear Science and Technology, v.53, issue 12, pp.2064-2071 (2016).
- [2] Spatial anisotropy of neutrons emitted from the $^{56}\text{Fe}(\gamma, n)^{55}\text{Fe}$ reaction with a linearly polarized γ -ray beam, T. Hayakawa, T. Shizuma, S. Miyamoto, S. Amano, A. Takemoto, M. Yamaguchi, K. Horikawa, H. Akimune, K. Ogata and M. Fujiwara, Physical Review C, Vol. 93, pp. 004313-1-4 (2016)
- [3] Production of Medical $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Isotope Via Photonuclear Reaction, M. Fujiwara, K. Nakai, N. Takahashi, T. Hayakawa, T. Shizuma, S. Miyamoto, G. T. Fan, A. Takemoto, M. Yamaguchi, and M. Nishimura, Physics of Particles and Nuclei, 2017, Vol. 48, No. 1, pp. 124-133 (2017).
- [4] Effect of the nuclear medium on α -cluster excitation in ^6Li , T. Yamagata, S. Nakayama, H. Akimune, and S. Miyamoto, Physical Review C 95, pp.044307-1-10 (2017).
- [5] Direct neutron-multiplicity sorting with a flat-efficiency detector, H. Utsunomiya, I. Gheorghe, D. M. Filipescu, T. Glodariu, S. Belyshev, K. Stopani, V. Varlamov, B. Ishkhanov, S. Katayama, D. Takenaka, T. Ariizumi, S. Amano, S. Miyamoto, Nucl. Instrum. Meth., Vol. A 871, pp. 135-141(2017).
- [6] H. Utsunomiya, T. Watanabe, T. Ariizumi, D. Takenaka, T. Araki, K. Tsuji, I. Gheorghe, D. M. Filipescu, S. Belyshev, K. Stopani, D. Symochko, H. Wang, G. Fan, T. Renstrøm, G. M. Tveten, Y.-W. Lui, K. Sugita, Shuji Miyamoto
“Photon-flux determination by the Poisson-fitting technique with quenching corrections”
 Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, 896, pp.103-107 (2018).
- [7] S. Miyamoto, A. Takemoto, M. Yamaguchi, K. Sugita, S. Hashimoto, S. Amano, “Measurements of Neutrons from Photonuclear Reactions using Laser Compton Scattering Gamma rays”, Plasma and Fusion Research (vol. 13, 2404066, 2018).
- [8] H. Utsunomiya, T. Watanabe, T. Ariizumi, D. Takenaka, T. Araki, K. Tsuji, I. Gheorghe, D. M. Filipescu, S. Belyshev, K. Stopani, D. Symochko, H. Wang, G. Fan, T. Renstrøm, G. M. Tveten, Y.-W. Lui, K. Sugita, S. Miyamoto, “Photon-flux determination by the Poisson-fitting technique with quenching corrections”, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A (vol. 896, pp.103-107, 2018).
- [9] H. Utsunomiya, T. Renstrøm, G. M Tveten, S. Goriely, S. Katayama, T. Ariizumi, D. Takenaka, D. Symochko, B. V. Kheswa, V.W. Ingeberg, T. Glodariu†, Y.-W. Lui, S. Miyamoto, A. C. Larsen, J. E. Midtbø, A. G ¨orgen, S. Siem, L. Crespo Campo, M. Guttormsen, S. Hilaire, S. P ´eru, and A. J. Koning, “Photoneutron cross sections for Ni isotopes: Toward understanding (n, gamma) cross sections relevant to the weak s-process nucleosynthesis”, Phys. Rev. C, (vol.98, 054619, 2018).
- [10] H. Utsunomiya, T. Renstrøm, G. M Tveten, S. Goriely, T. Ariizumi, D. Filipescu, J. Kaur, I. Gheorghe, Y.-W. Lui, W. Luo, S. Miyamoto, A. C. Larsen, S. Hilaire, S. P ´eru, and A. J. Koning

“The γ -ray Strength Function for Thallium Isotopes relevant to the 205-Pb-205-Tl Chronometry”
Physical Review C 99, 024609 (2019).

- [11] I. Gheorghe, H. Utsunomiya, S. Katayama, D. Filipescu, S. Belyshev, K. Stopani, V. Orlin, V. Varlamov, T. Shima, S. Amano, S. Miyamoto, Y.-W. Lui, T. Kawano, and S. Goriely

“Erratum: Photoneutron cross-section measurements in the 209Bi(γ , xn) reaction with a new method of direct neutron-multiplicity sorting [Phys. Rev. C 96, 044604 (2017)]”

Physical Review C 99, 059901 (2019). – Published 14 May 2019

- [12] H. Utsunomiya, T. Renstrøm, G. M. Tveten, S. Goriely, T. Ariizumi, V. W. Ingeberg, B. V. Kheswa, Y.-W. Lui, S. Miyamoto, S. Hilaire, S. Péru, and A. J. Koning

“ γ -ray strength function for barium isotopes”

Physical Review C 100, 034605 (2019).

- [13] Y. Kirihaara, H. Nakashima, T. Sanami, Y. Namito, T. Itoga, S. Miyamoto, A. Takemoto, M. Yamaguchi, Y. Asano

“Neutron emission spectrum from gold excited with 16.6 MeV linearly polarized monoenergetic photons”

Journal of Nuclear Science and Technology, TNST 1691073 (2019).

- [14] H. Hosokoshi, J. Kataoka, S. Mochizuki, M. Yoneyama, S. Ito, H. Kiji, F. Nishi, S. Miyamoto, and T. Shima

“Development and performance verification of a 3-D position sensitive Compton camera for imaging MeV gamma rays “

Scientific RepoRts (2019) 9:18551 , <https://doi.org/10.1038/s41598-019-54862-z>

(光産創大 G)

- [1] N. Iwata, K. Mima, et al, “Plasma density limits for hole boring by intense laser pulses”
Nature Communication 9,623 (2018)

- [2] Validation of thermal conductivity in magnetized plasmas using particle-in-cell simulations, T. Asahina, H. Nagatomo, A. Sunahara, T. Johzaki, M. Hata, K. Mima, Y. Sentoku, Physics of Plasmas, Vol. 50559B.ADJC (095704PHP) (2017)

- [3] K. Mima, Taguchi, T., Fuchs, J., et al., Theory and Experiments on Collective Scattering of Laser Produced Intense Proton Beam in Plasmas, MRE_36_R1 (2018)

- [4] A. Sunahara, T. Asahina, H. Nagatomo, R. Hanayama, K. Mima, et al, “Efficient laser acceleration of deuteron ions through optimization of pre-plasma formation for neutron source development” Plasma Physics and Controlled Fusion, Volume 61, Number 2, 025002 (2018)

- [5] T. Asahina, H. Nagatomo, K. Mima, et al., “Enhanced heat transport in ablation plasma under transverse magnetic field by upper hybrid resonance heating” High Energy Density Physics 30, 8–12 (2019) Jan.

- [6] H. Nagatomo, K. Mima, et al., “Target Design Study of Fast Ignition for Ignition and Burning Experiments” Nuclear Fusion 59 (2019), to be published

②－2論文・著書(査読無し)

(国内)

(理研 G)

- [1] 「理研小型中性子源 RANS による非破壊可視化技術」

大竹淑恵

J. Jpn. Soc. Colour Mater., Vol. 88 [12], pp. 1-4 (2015).

- [2] 「理研小型中性子源システム RANS (RIKEN Accelerator-driven compact neutron source)」

大竹淑恵

中性子産業利用推進協議会 季報 Vol.29, p.2 (2015).

- [3] 「小型中性子源による床版内部の水・空隙非破壊観察技術」

池田義雅, 大竹淑恵, 柳町信三, 橋口孝夫, 水田真紀

土木学会第9回道路橋床板シンポジウム 論文報告集, pp93-98 (2016).

- [4] “Compact Neutron Sources for Energy and Security”

Y. Otake, M. Uesaka and H. Kobayashi,

Reviews of Accelerator Science & Technology, New Jersey: World Scientific, Vol. 8,
pp. 196-197, (2016).

(光産創大 G)

- [1] 光科学技術振興財団 報告書「レーザー核融合実用化のための基礎的な調査研究」、加藤義章、三間圀興、中井貞雄2018年3月、

(海外)

(兵庫県立大 G)

- [1] M1 strength in photonuclear reactions with linearly polarized γ -ray beam

T. Hayakawa, T. Shizuma, K. Horikawa, S. Miyamoto, S. Amano, M. Yamaguchi, A. Takemoto, S. Chiba, H. Akimune, K. Ogata, M. Fujiwara

EPJ Web of Conferences 153, 01019 (2017). DOI: 10.1051/epjconf/201715301019

- [2] Measurement of neutron spectra for photonuclear reaction with linearly polarized photons

Y. Kiriara, T. Itoga, T. Sanami¹, H. Nakashima, Y. Namito¹, S. Miyamoto, A. Takemoto, M. Yamaguchi, and Y. Asano

EPJ Web of Conferences 153, 01019 (2017). DOI: 10.1051/epjconf/201715301019

- [3] Measurement of neutron energy spectra for $E_\gamma=23.1$ and 26.6 MeV mono-energetic photon induced reaction on natC using laser electron photon beam at NewSUBARU

T. Itoga, H. Nakashima, T. Sanami, Y. Namito, Y. Kiriara, S. Miyamoto, A. Takemoto, M. Yamaguchi and Y. Asano

EPJ Web of Conferences 153, 07010 (2017). DOI: 10.1051/epjconf/201715307010

- [4] Partial photoneutron cross section measurements on ²⁰⁹Bi

I. Gheorghe, D. Filipescu, S. Katayama, H. Utsunomiya, S. Belyshev, K. Stopani, V. Varlamov, T. Shima, Y.-W. Lui, S. Amano, and S. Miyamoto

EPJ Web of Conferences 146, 05011 (2017). DOI: 10.1051/epjconf/201714605011

③学会発表(招待講演含む)

(国内)

(阪大 G)

- [1] 慣性核融合におけるプラズマ計測
有川安信
第 33 回プラズマ核融合学会
シンポジウム「高エネルギー密度プラズマ計測の進展と拡がり」
平成 27 年 12 月 2 日 東北大学
口頭発表
- [2]「超高強度レーザーを用いたレーザー核融合中性子計測技術」
有川安信, 長井隆浩, 安部勇輝, 宇津木卓, 山ノ井航平, 清水俊彦, 猿倉信彦,
西村博明, 中井光男, 疇地宏
第 37 回レーザー学会、徳島大学
平成 28 年 1 月 4 日
招待講演
- [3]「繰り返しレーザー駆動中性子発生」
有川安信, 加藤裕亮, 安部勇輝, 松原秋登, Alessio Morace, 余語覚文,
藤岡慎介, 中井光男, 西村博明, 疇地宏, 三間罔興, 井上峻介, 中宮義英,
寺本研介, 橋田昌樹, 阪部周二
第 37 回レーザー学会 徳島大学
平成 28 年 1 月 5 日
口頭発表
- [4]「超高強度レーザーによる相対論的プラズマ研究」
中井光男, 岸本泰明, 阪部周二, 星野真弘, 山崎 了, 藤岡慎介, 中村龍史,
余語覚文
レーザー学会学術講演会第 36 回年次大会 (名城大学)
超高強度レーザーとその学術応用 シンポジウム、
平成 28 年 1 月 11 日
口頭発表
- [5]「高強度レーザーイオン加速における電子加熱機構の時間依存性」
余語覚文
レーザー学会学術講演会第 36 回年次大会 (名城大学)
平成 27 年 1 月 11 日
招待講演
- [6]「高コントラストピコ秒レーザーによるパルス幅依存電子異常加熱現象を考慮したイオン加速エネルギースケールリング」
余語覚文, 戸崎翔太 (中 16 名) 西村博明 (他 19 名)
日本物理学会第 71 回年次大会 (仙台市、東北学院大学 泉キャンパス)
平成 28 年 3 月 19 日
口頭発表
- [7]「高コントラスト、ピコ秒、kJ クラスレーザー駆動イオン加速の薄膜厚さ依存性」
戸崎翔太, 余語覚文 (中 15 名) 西村博明 (他 20 名)
日本物理学会第 71 回年次大会 (仙台市、東北学院大学 泉キャンパス)
平成 28 年 3 月 21 日
口頭発表
- [8]「高強度レーザー照射薄膜におけるピコ秒スケールでの電子温度上昇とイオン加速機構」
岩田夏弥, 余語覚文, 戸崎翔太, 古賀啓資, 長友英夫, 岸本泰明, 西村博明,
三間罔興, 疇地 宏
日本物理学会第 71 回年次大会 (仙台市、東北学院大学 泉キャンパス)
平成 28 年 3 月 21 日
口頭発表
- [9]「パルス中性子源を用いた大型検体中性子シャドウグラフ技術の開発」

有川安信、松原秋登、加藤祐亮、安部勇輝、坂田匠平、小島完興、余語覚文、
藤岡慎介、中井光男、西村博明、疇地宏、大竹淑恵、川瀬啓悟

日本物理学会第 71 回年次大会（仙台市、東北学院大学 泉キャンパス）

平成 28 年 3 月 22 日

口頭発表

[10]「LFEX を用いたレーザー駆動中性子発生実験」

加藤祐亮、有川安信、安部勇輝、松原秋登、Alessio Morace、余語覚文、中井光男、
西村博明、疇地宏

日本物理学会第 71 回年次大会（仙台市、東北学院大学 泉キャンパス）

平成 28 年 3 月 22 日

口頭発表

[11]「高速度火核融合実験における追加熱レーザーの後方散乱光によるエネルギー吸収率の評価」

側 貴行、有川安信、小島完興、Alessio Morace、坂田 匠平、安部勇輝、
松尾一輝、戸崎翔太、Law Farley King Fai、余語覚文、藤岡慎介、西村博明、
中井光男、尾崎哲、疇地宏

日本物理学会第 71 回年次大会（仙台市、東北学院大学 泉キャンパス）

平成 28 年 3 月 22 日

口頭発表

[12]「プレプラズマが高強度レーザー生成高速電子のエネルギー分布及び発生効率に与える影響」

小島完興、有川安信、畑昌育、藤岡慎介、Alessio Morace、Xavier Vaisseau、
坂田匠平、匂坂明人、余語覚文、戸崎翔太、池之内孝仁、尾崎哲、安部勇輝、
李昇浩、側貴行、田口雄基、松尾一輝、小倉浩一、Alexander Pirozhkov、
錦野将元、近藤公伯、城崎知至、砂原淳、坂上仁志、Zhe Zhang、長友英夫、
西村博明、白神宏之、中井光男、疇地宏

日本物理学会第 71 回年次大会（仙台市、東北学院大学 泉キャンパス）

平成 28 年 3 月 22 日

口頭発表

[13]「中性子イメージングに向けたレーザー駆動重陽子加速実験と加速イオンによる中性発生評価」

古賀啓資、余語覚文、戸崎翔太、Morace Alessio、有川安信、藤岡慎介、岩田夏弥、
坂田匠平、小島完興、安部勇輝、李昇浩、松尾一輝、側貴行、Law King Fai Farley、
上司尚善、長友英夫、西村博明、中井光男、白神宏之、藤本靖、山ノ井航平、
乗松孝好、時田茂樹、中田芳樹、實野孝久、河仲準二、宮永憲明、城崎知至、
砂原淳、三間罔興、疇地宏、

日本物理学会金沢大学 角間キャンパス

平成 28 年 9 月 4 日

口頭発表

[14]「高強度ピコ秒レーザーと固体薄膜との相互作用における電子温度 時間発展を取り入れたプラズマ膨張理論とイオン加速モデル」

岩田夏弥、余語覚文、西村博明、三間罔興

日本物理学会、金沢大学 角間キャンパス

平成 28 年 9 月 14 日

口頭発表

[15]「粒子シミュレーションを用いた重陽子加速機構の解明」

鈴木洋介、余語覚文、坂上仁志、千徳靖彦、戸崎翔太、古賀啓資、岡本和輝、
西村博明、疇地宏、

日本物理学会 第 72 回年次大会（2017 年）大阪大学 豊中キャンパス

平成 29 年 3 月 19 日

口頭発表

[16]「レーザー加速重陽子による高速中性子発生および中性子ラジオグラフィ実験」

古賀啓資, 余語覚文, 戸崎翔太, 岡本和輝, 鈴木洋介, 金崎真聡, 有川安信,
藤岡慎介, 安部勇輝, 加藤祐亮, 西村博明, 中井光男, 三間囃興, 小田啓二,
山内知也, 疇地宏、日本物理学会 第 72 回年次大会(2017 年)

日本物理学会大阪大学 豊中キャンパス

平成 29 年 3 月 19 日

口頭発表

[17]「高速点火核融合加熱実験における中性子計測」

有川 安信, 安部勇輝, 岸本秀隆, 中島希, 加藤裕亮, 松原秋登, 岩佐祐希, 坂田匠平,
Alessio Morace, 小島完興, Seungho Lee, 松尾一輝, Law King Fai Farley, 森田大樹, 上林祥平,
側貴行, 上司尚善, 長友英夫, 千徳靖彦, 畑昌育, 余語覚文, 戸崎翔太, 古賀啓資, 八尾顕,
LFEX・GEKKO-XII チーム, 山ノ井航平, 乗松孝好, 清水俊彦, 中田芳樹, 河仲準二, 時田茂樹,
白神宏之, 宮永憲明, 中井光男, 西村博明, 藤岡慎介, 疇地宏, 砂原淳, 染川智弘, 城崎知至,
三間囃興, 坂上仁志, 尾崎哲

日本物理学会 大阪大学豊中キャンパス

平成 29 年 3 月 20 日

口頭発表

[18]「反跳粒子飛跡診断を用いた中性子カウンティング計測器の開発」

岸本秀隆 有川安信 安部勇輝 中島希 加藤 裕亮 松原秋登 坂田匠平、Alessio Morace
小島完興 李昇浩 松尾 一輝 Law King Fai Farley 森田大樹 上林祥平 余語覚文 白神宏之
中井光男 西村博明 疇地宏 藤岡 慎介

日本物理学会 大阪大学豊中キャンパス

平成 29 年 3 月 20 日

口頭発表

[19]「大型建造物の高速中性子ラジオグラフ診断技術の開発」

松原秋登、有川安信、加藤祐亮、安部勇輝、岸本秀隆、中島希、坂田匠平、側貴行、上司尚善、
Alessio Morace, 余語覚文、西村博明、中井光男、白神宏之、
疇地宏、菅田善英、大竹淑恵、小林智洋

日本物理学会 大阪大学豊中キャンパス

平成 29 年 3 月 20 日

口頭発表

[20]「キロテスラ級強磁場下での相対論レーザープラズマ相互作用(1) 電子加速特性」

城崎知至, 甲斐祐亮, 武田志十朗, 遠藤琢磨, 千徳靖彦, 畑 昌育, 田口俊弘, 三間囃興,

日本物理学会 大阪大学豊中キャンパス

平成 29 年 3 月 23 日

口頭発表

[21] 余語覚文「新領域「ニュークリアフォトンクス」とその展望」、ワークショップ「革新的フォトンクス基盤の創成」、
2018 年10月 11 日、東京（招待講演）

[22] Yogo, “Nuclear Photonics in Osaka University –Laser-driven Neutron Source–” Symposium for Muon and
Neutrino Physics 2018, 6 Sep 2018, Osaka (Invited)

[23] Yogo, “Laser-driven Neutron Source–State of the art and possible applications–”, 3rd workshop of
Concept of Neutron Sources, 21th Aug 2018, Tokai, Ibaraki Japan (Invited)

[24] 余語覚文「レーザー駆動中性子源の切り拓く新領域」、日本物理学会 2018 秋季大会シンポジウム、2018 年
9 月 9 日、京都(招待講演)

[25] A. Yogo “Laser-driven Neutron Source –State of the art and possible applications–” Workshop of Concept
of Neutron Sources (CoNS-III), 21 Aug 2018, Ibaraki, Japan invited

[26] A. Yogo, Y. Arikawa, M. Kanasaki, Y. Abe, K. Koga, Y. Suzuki, K. Okamoto, D. Golovin, Y. Kato, S. Matsubara,

- N. Iwata, Y. Sentoku, K. Mima, M. Nakai R. Kodama, and H. Nihsimura, “Extremely-high flux neutron source realized by laser”, HEDLA2018, 30 May–1 Jun, 2018, Okyama (Invited)
- [27] 森隆人, 余語覚文, 早川岳人, 有川安信, 安部勇輝, Reza Mirfayzi, 岡本和輝, Golovin Daniil, 諸喜田智, 朴木裕貴, Zechen Lan, 石本崇, 西村博明, 三間罔興, 中井光男, 藤岡慎介, 兒玉了祐「宇宙核物理研究のためのレーザー駆動中性子照射による同位体生成シミュレーション」2018年3月17日、日本物理学会第74回年次大会、九州大学
- [28] 「LFEX レーザーの二倍高調波生成」, 有川安信, Zhanggui Hu, Yin Zhao, Heng Tu, Feidl Fan, 畑昌育, 坂田匠平, 安部勇輝, Lee Seungho, King Fai Farley Law, 岸本秀隆, 上林祥平, 森田大樹, Alessio Morace, 落合悠悟, 杉浦航平, 小島完興, 余語覚文, 中井光男, 西村博明, 疇地宏, 千徳靖彦, 坂上仁志, 時田茂樹, 河仲準二, 宮永憲明, 吉村政志, 白神宏之, 藤岡慎介, 兒玉了祐, レーザー学会学術講演会 第38回年次大会, 2018年01月, 会議報告/口頭発表
- [29] 「LFEX レーザー駆動中性子による高速中性子イメージング」有川安信, 余語覚文, 安部勇輝, 松原秋登, 中島希, 岸本秀隆, 古賀啓資, 疇地宏, 白神宏之, 中井光男, 西村博明, 藤岡慎介, 三間罔興、プラズマカンファレンス 2017 2017年11月24日、24Ea-05、口頭発表
- [30] 「ナノ秒時間分解能大面積高速中性子画像計測」, 有川 安信, 松原 秋登, 白神 宏之, 岸本 秀隆, 安部勇輝, 中島 希, 藤岡 慎介, 余語 覚文, 西村 博明, 中井 光男, 疇地 宏, 兒玉 了祐, 高速度イメージングとフォトニクスに関する 総合シンポジウム 2017, 2017年11月, 口頭発表
- [31] 「レーザー駆動中性子源によるシングルショットラジオグラフィー撮像」余語 覚文、有川 安信、古賀 啓資、安部 勇輝、鈴木 洋介、岡本 和輝、諸喜田 智、Golovin Daniil、松原 秋登、中島 希、岸本秀隆、金崎真聡、中井 光男、三間 罔興、兒玉 了祐、西村 博明、レーザー学会学術講演会 第38回年次大会、2018年01月24日 口頭発表
- [32] Akifumi Yogo, Yasunobu Arikawa, Keisuke Koga, Yuki Abe, Yosuke Suzuki, Kazuki Okamoto, Satoshi Shokita, Daniil Golovin, Akito Matsubara, Nozomi Nakajima, Hidetaka Kishimoto, Masato Kanasaki, Mitsuo Nakai, Kunioki Mima, Ryousuke Kodama, Hiroaki Nishimura, Laser-driven Neutron Source applied to Neutron Radiography, Plasma Conference 2017, 姫路, 2017年11月20日–11月24日 口頭発表
- [33] Laser ion acceleration with multi-picosecond pulses, A. Yogo, The 26th International Toki Conference (ITC-26)– New Era in Plasma and Fusion Research and 11th Asia Plasma and Fusion Association Conference (APFA), Dec 5–8, 2017 in Toki, Japan invited
- [34] 中島 希、安部 勇輝、有川 安信、上司 尚善、松原 秋登、杉浦 航平、余語 覚文、西村 博明、中井 光男、白神 宏之「高速点火核融合実験における中性子計測の為に多チャンネルゲートシステムの開発」、Plasma Conference 2017, 23P-55, 姫路, 2017年11月20日–11月24日、ポスター発表
- [35] Y. Abe, N. Nakajima, Y. Arikawa, A. Morace, N. Kamitsukasa, Y. Kato, S. Matsubara, S. Tosaki, K. Koga, A. Yogo, S. Fujioka, M. Nakai, T. Norimatsu, K. Mima, H. Nishimura, and H. Azechi, “Multichannel gating system of neutron time-of-flight detector array for laser-driven neutron source experiments” CLES/LANSA, POS-04, Yokohama, Japan (2017) ポスター発表
- [36] 鈴木洋介, 余語覚文, 千徳靖彦, 畑昌育, 古賀啓資, 岡本和輝, 諸喜田智, 三間罔興, 西村博明, 兒玉了祐「粒子シミュレーションを用いたレーザー駆動重陽子加速に関する研究」 Plasma Conference 2017, 23P-55, 姫路, 2017年11月20日–11月24日、ポスター発表

- [37] Laser-driven deuteron acceleration and its application to fast neutron generation, Keisuke KOGA, Akifumi YOGO, Shota TOSAKI, Kazuki OKAMOTO, Yosuke SUZUKI, Masato KANASAKI, Yasunobu ARIKAWA, Shinsuke FUJIOKA, Yuki ABE, Yusuke KATO, Mitsuo NAKAI, Kunioki MIMA, Keiji ODA, Tomoya YAMAUCHI, Hiroshi AZECHI, and Hiroaki NISHIMURA, Yokohama ポスター発表
- [38] 朴木裕貴, 千徳靖彦, 岩田夏弥, 有川安信, 安部勇輝, Reza Mirfayzi, 岡本和輝, Golovin Daniil, 森隆人, 西村博明, 三間罔興, 中井光男, 兒玉了祐, 余語覚文「ピコ秒ペタワットレーザー駆動中性子発生のための 2 層薄膜ターゲットによるイオン加速の効率化」第 35 回 プラズマ・核融合学会 年会、2018 年 12 月 3 日、大阪 ポスター発表
- [39] 中島希, 安部勇輝, 有川安信, 水谷亮介, 高橋将太, 小坂匠, 余語覚文, 西村博明, 中井光男, 白神宏之, 兒玉了祐「高速点火核融合実験における中性子計測用多チャンネルゲートシステムの開発」第 35 回 プラズマ・核融合学会 年会、2018 年 12 月 3 日、大阪 ポスター発表
- [40] 水谷亮介, 有川安信, 安部勇輝, 西畑穰, 中島希, 高橋将太, 小坂匠, 余語覚文, 西村博明, 三間罔興, 中井光男, 白神宏之, 兒玉了祐水谷亮介, 有川安信, 安部勇輝, 西畑穰, 中島希, 高橋将太, 小坂匠, 余語覚文, 西村博明, 三間罔興, 中井光男, 白神宏之, 兒玉了祐「高速応答液体シンチレーターアレイとアバランシェフォトダイオードを用いた高感度中性子イメージャーの開発」第 35 回 プラズマ・核融合学会 年会、2018 年 12 月 6 日、大阪 ポスター発表
- [41] 西畑穰, 有川安信, 坂田匠平, Lee Seung Ho, 松尾一輝, Law King Fai Farley, 森田大樹, Liu Chang, Li Huan, 安部勇輝, 余語覚文, 中井光男, 兒玉了祐, 藤岡慎介「レーザー駆動中性子源のための重水素ターゲットスピン偏極システムの開発」第 35 回 プラズマ・核融合学会 年会、2018 年 12 月 6 日、大阪 ポスター発表
- [42] Yasunobu arikawa, “レーザー駆動中性子源の開発と応用研究”, 日本物理学会, 2019/9/13, 中部大学、(招待口頭)
- [43] 水谷亮介, 有川安信, 安部勇輝, 西畑穰, 中尾采美, 南上和也, 余語覚文, Mirfaizi Seyed Reza, 竹谷篤, 小林友洋, 吉村雄一, 若林泰生, 池田裕二郎, 大竹淑恵, 西村博明, 三間罔興, 中井光男, 白神宏之, “高速応答中性子ラジオグラフィ検出器の開発”, 中部大学(口頭)、* 学生優秀発表賞受賞
- [44] 余語覚文 共催シンポジウム講演)趣旨説明 日本物理学会 2019 年秋季大会、2019 年 9 月 12 日、岐阜大学
- [45] Seyed Reza Mirfayzi,, First experimental approach towards developing a compact, ultrashort laser-driven neutron beamline for scientific and industrial applications, 日本物理学会 2019 年秋季大会、2019 年 9 月 12 日、岐阜大学
- [46] Seyed Reza Mirfayzi¹, C Brenner², D Neely³, S Kar², Recent progress on the development of laser-driven neutron sources and diagnostics in the United Kingdom, レーザー学会学術講演会第 40 回年次大会, 2020 年 1 月 20 日, 仙台国際センター
- [47] レーザー駆動中性子源の開発とその応用展開の可能性、余語 覚文、レーザー学会学術講演会第 40 回年次大会, 2020 年 1 月 20 日, 仙台国際センター
- [48] スピン偏極重水素標的生成のための黄色 DPSS レーザーの開発、西畑 穰¹、有川 安信¹、香川 晃徳^{2,3,4}、根来 誠^{3,4}、北川 勝浩^{2,3}、安部 勇輝¹、水谷 亮介¹、余語 覚文¹、松尾 一輝¹、K. F. Farley Law¹、森田 大樹¹、Chang Liu¹、瀧澤 龍之介¹、嶽村 真緒¹、中井 光男¹、藤岡 慎介¹、兒玉 了祐¹、

レーザー学会学術講演会第 40 回年次大会, 2020 年 1 月 20 日, 仙台国際センター

- [49] レーザー駆動中性子源を用いた高速中性子即発ガンマ線による元素分析の応用展望、中尾采美, 安部勇輝, 有川安信, Alessio Morace, S.R. Mirfayzi, 水谷亮介, 南上和也, 浅野将唯, 余語覚文, 中井光男, 白神宏之, 兒玉了祐、日本物理学会第 75 回年次大会、3 月 16-19 日、Web 開催
- [50] Development of cryogenic-cooled solid hydrogen moderator for laser-driven cold neutron generation, Z LanA, S. R MirfayziA, A YogoA, T IshimotoA, A IwamotoB, M NagataA, M NakaiA, Y ArikawaA, Y AbeA, D GolovinA, Y HonokiA, T MoriA, K OkamotoA, S ShokitaA, S FujiokaA, M MimaA, B, H NishimuraA and R KodamaA、日本物理学会第 75 回年次大会、3 月 16-19 日、Web 開催

(兵庫県立大 G)

- [1] 「LCS ガンマ線源の 3 次元シミュレーションコードの開発」

松本卓也, 橋本智, 武元亮頼, 山口将志, 宮本修治

放射光学会 柏の葉カンファレンスセンター

平成 28 年 1 月 10 日

ポスター

- [2] 「レーザーコンプトン散乱ガンマ線(LCS-ガンマ線)による偏光軸に対する中性子の放出角度分布の測定」

武元亮頼, 山口将志, 杉田健人、橋本 智, 天野 壮, 早川岳人, 浅野芳裕,

糸賀俊朗, 佐波俊哉, 宮本 修治

日本加速器学会年会@幕張メッセ

平成 28 年 8 月 7 日

ポスター

- [3] 「レーザーコンプトンガンマ線を用いた Pb-207 の各共鳴蛍光散乱実験」

静間俊行、モハメド オマル、早川岳人、大垣英明、山口将志、武元亮頼、宮本修治

原子力学会 東北大学川内キャンパス

平成 28 年 3 月 27 日

口頭発表

- [4] 「NewSUBARU レーザー電子光を用いた natC(x,n)反応からの中性子エネルギースペクトル測定」

糸賀俊朗、浅野芳裕、中島 宏、佐波俊哉、波戸芳仁、桐原陽一、岩瀬 宏、

宮本修治、武元亮頼、山口将志

原子力学会 東北大学川内キャンパス

平成 28 年 3 月 27 日

口頭発表

- [5] 「偏光ガンマ線照射による光中性子発生分布の核種依存性測定」

宮本修治, 武元亮頼, 山口将志, 杉田健人, 橋本智, 天野壮, 早川岳人, 糸賀俊朗, 浅野芳裕

日本物理学会 大阪大学豊中キャンパス

平成 29 年 3 月 20 日

招待講演

- [6] 「17 MeV 偏光光子を用いた光核反応による中性子エネルギースペクトルの角度依存」

桐原陽一, 糸賀俊朗, 佐波俊哉, 中島宏, 波戸芳仁, 宮本修治, 武元亮頼, 山口将志, 浅野芳裕

原子力学会春の年会 東海大学湘南キャンパス

平成 29 年 3 月 28 日

口頭発表

- [7] 「同位体分離を供わない元素ターゲットに対する LLFP の選択的核変換と核データ」

早川 岳人、羽島 良一、静間 俊行、宮本 修治、天野 壮、橋本 智、三澤 毅

原子力学会 東海大学湘南キャンパス

平成 29 年 3 月 28 日

口頭発表

- [8] 「17 MeV 偏光光子を用いた光核反応による中性子エネルギースペクトルの角度依存」

桐原陽一, 糸賀俊朗, 佐波俊哉, 中島宏, 波戸芳仁, 宮本修治, 武元亮頼, 山口将志, 浅野 芳裕
原子力学会 東海大学湘南キャンパス

平成 29 年 3 月 28 日

口頭発表

- [9] 「平坦効率中性子検出器による直接中性子多重度測定」

宇都宮弘章, 片山誠太郎, 有泉高志, 竹中大貴, 宮本修治, I. Gheorghe,
D. Filipescu, T. Glodariou, S. Belyshev, K. Stopani, G. Tveten, T. Renstrøm, G Fan,
H. Wang, D. Symochko, Y.-W.Lui

日本物理学会 2017 年秋季大会 宇都宮大学

平成 29 年 9 月 12 日

口頭発表

- [10] 「高エネルギーパルスガンマ線に対する LaBr₃(Ce)検出器のエネルギー直線性」

有泉高志, 宇都宮弘章, 片山誠太郎, 竹中大貴, 宮本修治, I.Gheorghe, D.Filipescu, T. Glodariou, S.
Belyshev, K. Stopani, G. Tveten, T. Renstrom, G. Fan, H. Wang, D. Symochko, Y. W.Lui

日本物理学会 2017 年秋季大会 宇都宮大学

平成 29 年 9 月 12 日

口頭発表

- [11] 天野 壮, 吉川 大久, 宮本 修治

「半導体レーザーアレイを用いたレーザーコンプトンガンマ線源の検討」

第 15 回日本加速器学会年会、ハイブ長岡、8 月 7 日-10 日 (2018). Poster

- [12] “Measurements of Neutrons from Photonuclear Reaction using Laser Compton Scattering Gamma-ray”,
S. Miyamoto, A. Takemoto, M. Yamaguchi, K. Sugita, S. Hashimoto, S. Amano, T. Hayakawa, T. Shizuma, T.
Itoga, Y. Asano, Conference on Laser Energy Science / Laser and Accelerator Neutron Sources and
Applications (CLES/LANSA`17), Yokohama, April 18-21 (2017).

- [13] 「レーザー・コンプトン散乱ガンマ線による 光核反応中性子の発生分布制御」

宮本修治, 杉田健人, 森本悠介, 橋本智, 天野壮, 有川安信, 早川岳人

日本物理学会 第 73 回年次大会 2018.3.22-25 東京理科大学 25aK606-5 (2018).

- [14] 「巨大共鳴領域で金から発生する光中性子の非等方性パラメータ」

波戸芳仁, 桐原陽一, 佐波俊哉, 糸賀俊朗, 中島 宏, 宮本修治, 浅野 芳裕

原子力学会春の年会 2018.3.26-28 大阪大学吹田キャンパス (2018).

- [15] 「レーザーコンプトン散乱ガンマ線源の中性子応用」

宮本修治, 杉田健人, 森本悠介, 橋本 智, 天野 莊, 有川安信, 早川岳人

第 14 回日本加速器学会年会 北海道大学

平成 29 年 8 月 2 日

口頭発表

- [16] 波戸 芳仁、桐原 陽一、佐波 俊哉、糸賀 俊朗、中島 宏、宮本 修治、浅野 芳裕

「巨大共鳴領域で金から発生する光中性子の非等方性パラメータ」, 原子力学会春の年会,
大阪大学吹田キャンパス, 2018.3.26-28.

- [17] 佐波俊哉、桐原陽一、波戸芳仁、糸賀俊朗、中島宏、宮本修治、浅野芳裕

「光中性子エネルギースペクトルに対する入射光子エネルギー依存性の測定」

原子力学会春の年会(2018), 大阪大学吹田キャンパス, 2018.3.26-28.

- [18] 宮本 修治, 「NewSUBARU BL01 ビームラインの整備と実験」

原子力学会春の年会, 「レーザー逆コンプトン放射線場による放射線工学の新たな展開」

大阪大学吹田キャンパス, 2018.3.26-28.

- [19] T.K.Tuyet, T.Sanami, H.Yamazaki, T.Itoga, A.Takeuchi, S.Miyamoto, Y.Asano

“The difference of neutron spectra of $^{197}\text{Au}(\gamma, n)$ for 13 MeV and 17 MeV linearly polarized photon”

日本原子力学会春の年会、2020.3.16-18 (福島大学)

- [20] 細越 裕希, 片岡 淳, 望月 早駆, 米山 昌樹, 棚田 和玖, 藤枝 和也, 伊藤 颯一郎, 木地 浩章, 西 郁也, 宮本 修治

「MeV ガンマ線コンプトンカメラの最適化および性能評価」

日本応用物理学会 2019.3.9-12 (東京工業大学大岡山キャンパス)

(理研 G)

- [1]「理研小型中性子源システム RANS」

大竹淑恵

日本学術振興会「放射線科学とその応用第 186 委員会」第 17 回研究会「非破壊検査

その 2」京都市 京都府

平成 27 年 10 月 23 日

招待講演

- [2]「小型中性子源で見える、安心安全」

大竹淑恵

日本中性子科学会 市民公開講座「未来を切り拓け！ 中性子ビームの力」

和光市、埼玉県

平成 27 年 12 月 12 日

招待講演

- [3]「小型中性子源による非破壊観察の取組み」

大竹淑恵

日本土木学会平成 27 年度構造工学セミナー「維持管理・更新・マネジメント技術の

高度化に関する研究開発の状況」, 四谷, 東京都

平成 28 年 1 月 25 日

招待講演

- [4]「理研・RANS における中性子回折およびイメージング測定による鉄鋼研究の進展

大竹淑恵

平成 27 年度金属組織研究会「金属材料分野での中性子利用最前線」、

神田、東京都

平成 28 年 1 月 29 日

招待講演

- [5]「塗装膜下の鋼材腐食」,

大竹淑恵

中性子等量子ビームを使った構造材料解析技術に関する調査委員会

(第 1 回技術検討会) 東京都

平成 28 年 4 月 5 日

口頭発表

- [6]「理研 RANS におけるブラッグエッジ測定の現状と計画」

大竹淑恵

中性子等量子ビームを使った構造材料解析技術に関する調査委員会(第4回技術検討会)東京都
平成28年6月27日

口頭発表

- [7]「インフラ非破壊観察-路面の中も見える小型中性子源 RANS」

大竹淑恵

理研シンポジウム「社会に貢献する理研の工学研究」, 和光、埼玉

平成28年7月22日

招待講演

- [8]「材料評価にも使える、理研小型中性子源システム RANS」

大竹淑恵

第84回先端計測オープンセミナー, 国立研究開発法人物質材料研究機構、つくば市

平成28年9月2日

招待発表

- [9]「核共鳴蛍光散乱における Cr-52 の E1 及び M1 遷移強度」

静間俊行、早川岳人、大東出、大垣英明、宮本修治、湊太志

原子力学会 久留米シティプラザ

平成28年9月8日

口頭発表

- [10]「加速器利用による小型中性子源とその応用」

大竹淑恵

第16回放射線プロセスシンポジウム、東京都

平成28年11月8日

招待発表

- [11]「理研小型中性子源 RANS と鉄鋼材料解析」

大竹淑恵

日本鉄鋼協会 第227・228回西山記念技術講座「鉄鋼の製造プロセスを革新し続けるセンシング技術」、
大阪市

平成28年11月9日

招待発表

- [12]「理研小型中性子源システム RANS による非破壊観察」

大竹淑恵

評価分析技術 第13回エクストリーム・フォトニクス研究会、蒲郡、愛知

平成28年11月15日

口頭発表

- [13]「小型中性子源システムが開くものづくり産業-鉄鋼材料を中心に-」

大竹淑恵

日本鑄造工学会「鑄鉄品の評価技術研究部会シンポジウム」東京都

平成28年11月22日

招待発表

- [14]「理研小型中性子源 RANS と鉄鋼材料解析」

大竹淑恵

日本鉄鋼協会 第227・228回西山記念技術講座

「鉄鋼の製造プロセスを革新し続けるセンシング技術」東京都

平成28年11月25日

招待発表

- [15]「J-PARC 産業利用ビームライン 小型中性子源活用法「現場で使える理研小型中性子源 RANS の実用化
へ向けた挑戦」

大竹淑恵

日本中性子科学会大第16回年会, 名古屋市

平成 28 年 12 月 2 日

口頭発表

[16]「中性子線による非破壊観察-理研小型中性子源RANSの目指す先」

大竹淑恵

早稲田大学 第 21 回教育プログラム 各務材料研究所 教育基礎講座『非破壊検査技術-基礎・応用と先端検査技術-』

東京都

平成 28 年 12 月 16 日

招待講演

[17]「理研中性子源による新たな展開」

大竹淑恵

「京大炉におけるビーム利用のための次期中性子源の検討4」,

京都大原子炉実験所

平成 28 年 12 月 27 日

口頭発表

[18]「加速器駆動小型中性子源 RANS および中性子利用応用技術について」

大竹淑恵

第 50 回先端加速器科学技術協議会技術部会「加速器の真空技術およびビーム応用技術

東京都

平成 29 年 1 月 19 日

口頭発表

[19]「理研小型中性子源システム「RANS」 現場利用実用化へむけて」

大竹淑恵

理研シンポジウム「現場で使える理研小型中性子源 RANS の実用化へ向けた挑戦—インフラ・ものづくり現場利用に向けた取り組み—」,

和光市、埼玉

平成 29 年 1 月 23 日

口頭発表

[20]「理研小型中性子源 RANS 中性子利用応用」

大竹淑恵

レーザー中性子源専門委員会 照射・計測 WG 利用 WG 合同ワーキング,

和光市 埼玉

平成 29 年 1 月 25 日

口頭発表

[21]「理研 RANS1による非破壊観察評価の現状」

大竹淑恵

平成 28 年度非破壊検査・可視化・分析技術研究会

東京

平成 29 年 2 月 15 日

口頭発表

[22]「理研小型中性子源による鉄鋼材料解析」

大竹淑恵

日本物理学会第 72 回年次大会 大阪大学豊中キャンパス

平成 29 年 3 月 20 日

口頭発表

[23]「使える！理研小型中性子源 RANS, RANS2」

大竹淑恵

平成 29 年度県内中性子利用連絡協議会 総会 茨城県ひたちなか市

平成 29 年 7 月 27 日

招待講演

- [24]「ニーズから始まる理研加速器駆動小型中性子源 RANS、RANS2」

大竹淑恵

日本電機工業会加速器特別委員会 東京都

平成 29 年 9 月 1 日

招待講演

- [25]*理研小型中性子源RANSとその応用例:大竹淑恵, 豊田中央研究所講演会, 長久手、愛知, 1 月 24 日 (2018)

- [26]*手元の中性子源で計測する鉄鋼材料特性:大竹淑恵, 第 54 回 X 線材料強度に関する討論会 日本材料学会 X 線材料強度部門委員会,東京,12 月 1 日 (2017)

- [27] *板成形シミュレーションの進化と中性子ビーム計測技術:高村正人,早稲田大学各務記念材料技術研究所 2017 年度教育プログラム,東京都,11 月 (2017)

- [28] *RANS1 による回折実験～中性子実験への新たな入口～:大竹淑恵, H29 年度金属組織研究会,東京都,11 月 24 日 (2017)

- [29] *理研小型中性子源システム RANS とその応用と検出器:大竹淑恵,日本結晶成長学会 第 100 回バルク成長分科会研究会「最先端ユーザーが語るこれからの光学結晶-レーザー関連材料および放射線計測材料を中心に—,東京都 9 月 30 日 (2017)

- [30] *ニーズから始まる理研加速器駆動小型中性子源 RANS、RANS2:大竹淑恵,日本電機工業会加速器特別委員会,東京都,9 月 1 日 (2017)

- [31] *使える！理研小型中性子源 RANS, RANS2:大竹淑恵,平成 29 年度県内中性子利用連絡協議会総会,茨城県ひたちなか市,7 月 27 日 (2017)

- [32] *小型中性子源 RANS による金属集合組織の計測:高村正人,第 33 回先端塑性加工技術コロキウム「放射光、中性子でわかる塑性変形の真実—基礎から実用へ」,日本塑性加工学会関西支部若手の会,佐用町、兵庫,6 月 (2017)

- [33] *理研小型中性子源システム RANS:大竹淑恵 高村正人, 日本鉄鋼協会 研究会 I [鉄鋼のミクロ組織要素と特性の量子線解析],福岡、福岡,10 月 18 日 (2017)

- [34] 小型中性子源および即発ガンマ線を用いたコンクリート構造物内塩分濃度分布の非破壊診断技術の開発:若林泰生、吉村雄一、水田真紀、大竹淑恵、池田裕二郎, 第 17 回 コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレードシンポジウム,京都、京都,10 月 13 日 (2017)

- [35] 後方散乱中性子を利用した道路橋床版内の損傷可視化技術:池田義雅、大竹淑恵、水田真紀,第 17 回 コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレードシンポジウム,京都,10 月 12 日 (2017)

- [36] 中性子イメージングによる鋼材塗膜下腐食ふくれ部の水の出入りの観察 その4:竹谷篤、若林泰生、大竹淑恵、中山武典、若林琢巳、河野研二、池田裕二郎,材料と環境 2017、腐食防食学会,東京,5 月 26 日 (2017)

- [37] 大竹淑恵: “理研における小型中性子源の取り組み—RANS から現場導入タイプへ—”,複合原子力科学研究所におけるビーム利用を中心とした次期中性子源の検討 I ワークショップ, 泉南郡、大阪府, 12 月 26 日 (2018)

- [38] 大竹淑恵: “小型中性子源 RANS と高速中性子反射イメージング法の開発”, 平成 30 年度ソフトマター中性子散乱研究会、第 3 回 iMATERIA 研究会, 神田 東京,12 月 25 日 (2018)

- [39] 大竹淑恵: “理研小型中性子源 RANS による非破壊計測”, 第 1 回理化学研究所-金沢工業大学合同ワークショップ,和光市、埼玉,11 月 22 日 (2018)

- [40] 大竹淑恵:“研究会 I「小型中性子源による鉄鋼組織解析法」終了報告”、日本鉄鋼協会生産技術部門第 32 回分析技術部会, 北九州、福岡, 11 月 15 日(2018)
- [41] 大竹淑恵:“RANS の鉄鋼組織解析に対する高度化実施内容について ”, 日本鉄鋼協会研究会 I「鉄鋼のミクロ組織要素と特性の量子線解析」第 3 回研究会,福岡市、福岡, 10 月 17 日(2018)
- [42] 大竹淑恵:“使える！役立つ！中性子線利用 理研小型中性子源 RANS、RANS2”、第 1053 回金曜セミナー 日本原子力研究開発機構,東海村、茨城県, 10 月 16 日(2018)
- [43] 大竹淑恵:“インフラ、ものづくり現場利用を目指した RANS 小型中性子源システム”、理研シンポジウム「計算で物事を理解する予測する」,和光市 埼玉,10 月 15 日(2018)
- [44] 大竹淑恵:“理研小型中性子源システム RANS とその応用”, 第 190 回 X 線材料強度部門委員会 材料学会,和光市 埼玉 9 月 7 日(2019)
- [45] 大竹淑恵:“小型中性子源 RANS による最新インフラ非破壊観察評価技術”, 2018 年度インフラ構造材料サマースクール SIP “インフラ維持管理・更新マネジメント技術”, つくば市 茨城, 8 月 3 日(2018)
- [46] 大竹淑恵:“理研小型中性子源(RANS)で見える、安全・安心”, 埼玉技術シーズ発表会, さいたま市、埼玉, 6 月 29 日(2018 年)
- [47] 大竹淑恵:“理研小型中性子源システム RANS・RANS2”, コンクリート工学会 JCI-TC184F「中性子線を用いたコンクリートの検査・診断に関する FS 委員会」第 1 回 委員会,半蔵門、東京 6 月 5 日(2018)
- [48] 大竹淑恵:“RANS での新計測法、反射法を中心に”, 第 2 回日本鉄鋼協会 小型中性子源による鋼中非金属介在物評価法の検討フォーラム,秋田市、秋田 5 月 24 日(2018)
- [49] 大竹淑恵:“理研小型中性子源 RANS によるインフラ非破壊計測評価”, 第 4 回 セメント解析研究会,和光市 埼玉, 5 月 25 日(2018)
- [50] 大竹淑恵:“理研小型中性子源システム RANS・RANS2”, コンクリート工学会 JCI-TC184F「中性子線を用いたコンクリートの検査・診断に関する FS 委員会」第 1 回幹事会, 和光市、埼玉 4 月 19 日(2018)
- [51] 大竹淑恵:“理研小型中性子源 RANS 事業化のための研究開発”, 大学発新産業創出プログラム(START) 技術シーズ PR 会(第三回), 川口市、埼玉, 4 月 10 日(2018)
- [52] 大竹淑恵:“理研小型中性子源 RANS と定量評価への挑戦”, JST ERATO 百生量子ビーム位相イメージングプロジェクト中間シンポジウム～量子ビームの位相を使って見えない世界を観る～,仙台市 宮城, 3 月 28 日(2018)
- [53] 大竹淑恵:“理研小型中性子源RANS回折装置による鉄鋼組織評価の現状と今後の小型の展開”,日本鉄鋼協会第 175 回春季講演大会シンポジウム 茨城県中性子利用促進研究会平成 29 年度集合組織分科会「材料強度特性のミクロ組織メカニクスーX 線・中性子の新しい視点ー」, 習志野市、千葉 3 月 19 日(2018)
- [54] 小林知洋, 大竹淑恵, 池田裕二郎, 池田翔太, 林崎規託:“普及を目指した小型中性子源 RANS-II”,第 18 回日本中性子科学会年会 水戸、茨城 12 月 5 日(2018)
- [55] 藤原健, 三好寿顕, 高橋浩之, 山田悟史, 若林泰生, 大竹淑恵, 日野正裕, 甲斐哲也, 原田正英, 廣井孝介, J. パーカー, 篠原武尚:“中性子フラットパネルディテクタ(nFPD)(2)”,第 18 回日本中性子科学会年会 水戸、茨城, 12 月 4 日(2018)
- [56] 大竹淑恵:“理研小型中性子源 RANS による非破壊計測”, [理研シンポジウム第 1 回理化学研究所-金沢

工業大学]合同ワークショップ, 和光市、埼玉 11 月 22 日(2018)

- [57] 大竹淑恵:“実用化を目指した理研小型中性子源システム RANS,RANS-II” 第 6 回 RAP シンポジウム,和光市、埼玉 11 月 19 日(2018)
- [58] 大竹淑恵:“使える! 役立つ! 中性子線利用 理研小型中性子源 RANS、RANS2”,NEDO/ISMA「中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発」2018 年度研究会 つくば、茨城10 月 30 日(2018)
- [59] 楠田義徳, 鈴木優里菜, 高村正人, 浜孝之, 箱山智之, 大竹淑恵, 鈴木進補:“高張力鋼板の応力緩和中における内部応力”, 第 69 回塑性加工連合講演会 熊本市、熊本,10 月 28 日(2018)pp.337-338.
- [60] 若林泰生、吉村雄一、水田真紀、大竹淑恵、池田裕二郎:“小型中性子源および即発・ガンマ線分析を用いたコンクリート構造物内塩分濃度分布の屋外利用非破壊診断技術の開発”, 第 18 回 コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレードシンポジウム 金沢市、石川県,10 月 26 日(2018)
- [61] 吉村雄一、水田真紀、須長秀行、大竹淑恵、林崎規託:“中性子イメージングを適用した水セメント比の異なるコンクリートの水分浸透抵抗性評価”,第 18 回 コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレードシンポジウム金沢市、石川県,10 月 26 日(2018)
- [62] 水田真紀、吉村雄一、須長秀行、大竹淑恵、久保善司、林崎規託:“コンクリートのひび割れ程度と水分浸透を結び付ける中性子透過イメージング”, 「非破壊手法を用いたコンクリート構造物の補修評価」に関するシンポジウム 内幸町、東京、 9 月 25 日(2018)
- [63] 月精 智子, 紋川 亮, 富山 真一, 片岡 憲昭, 河原 大吾, 吉村 雄一, 水田 真紀, 須長 秀行, 大竹淑恵 :“複合材料の非破壊検査における X 線と中性子線イメージングの比較”,2018 年度精密工学会春季大会学術講演会 函館、北海道(注 地震のため年会中止 CD ROM での発表あり)
- [64] 若林 泰生, 竹谷 篤, 橋口 孝夫, 池田 義雅, 小林 知洋, 王 盛, 严 明飞, 原田 正英, 池田 裕二郎, 大竹淑恵:“小型加速器中性子源と核データのニーズ”, 日本原子力学会 2018 年秋の大会「小型加速器中性子源と核データのニーズ」セッション, 9 月 6 日(2018)
- [65] 吉村雄一、水田真紀、須長秀行、大竹淑恵、林崎規託:“小型加速器中性子源 RANS を用いたコンクリート内への水分浸透の定量化によるコンクリートの耐久性評価”, 第 15 回加速器学会年会 長岡市、新潟 8 月 7-10 日(2018)
- [66] 大竹淑恵:“ 構造材料解析に最適化した小型装置の開発ならびにマルチマテリアル構造材の接着界面及び接合部の状態モニタリング手法の確立”, NEDO/ISMA「中性子等量子ビームを用いた構造材料等解析技術の開発」2018 年度 第 1 回全体会議 霞ヶ関、東京 6 月 28 日(2018 年)
- [67] 大竹淑恵、池田義雅 :“インフラ・ものづくりの現場で中性子利用を可能にする理研小型中性子源 RANS”, 平成 30 年度 JST 理化学研究所新技術説明会 市ヶ谷、東京 5 月 29 日(2018)
大竹淑恵 反射(後方散乱)中性子イメージング「理研シンポジウム安全・安心を未来に繋ぐ -小型中性子源 RANS・RANS-II」 和光 埼玉 2019/2/20 ポスター
- [68] 若林泰生 中性子捕獲即発ガンマ線分析「NPGA」理研シンポジウム安全・安心を未来に繋ぐ -小型中性子源 RANS・RANS-II」和光 埼玉 2019/2/20 ポスター
- [69] 高村正人 小型中性子源の産業利用に向けた金属組織観察技術開発「理研シンポジウム安全・安心を未来に繋ぐ -小型中性子源 RANS・RANS-II」 和光 埼玉 2019/2/20 ポスター
- [70] 高村正人 小型中性子源がつなぐ塑性加工のミクロとマクロ「理研シンポジウム安全・安心を未来に繋ぐ -

小型中性子源 RANS・RANS-II」和光 埼玉 2019/2/20 ポスター

[71] 吉村雄一 RANS を利用したコンクリートへの水分浸透の定量評価 「理研シンポジウム安全・安心を未来に繋ぐ -小型中性子源 RANS・RANS-II」和光 埼玉 2019/2/20 ポスター

[72] 竹谷 篤 Water imaging in under-film corroded steel by neutron radiography 鋼板の塗膜下腐食中の水の中
性子イメージング「理研シンポジウム安全・安心を未来に繋ぐ -小型中性子源 RANS・RANS-II」和光 埼
玉 2019/2/20 ポスター

[73] 若林泰生 理研小型中性子源システム RANS の陽子ビームラインおよびターゲットステーションの高度化
「理研シンポジウム安全・安心を未来に繋ぐ -小型中性子源 RANS・RANS-II」和光 埼玉 2019/2/20 ポ
スター

[74] 小林知洋 可搬型中性子源プロトタイプ RANS-II の開発「理研シンポジウム安全・安心を未来に繋ぐ -小
型中性子源 RANS・RANS-II」和光 埼玉 2019/2/20 ポスター

[75] 大竹淑恵 理研小型中性子源 RANS が拓く世界～非破壊で中をのぞく～「理研シンポジウム安全・安心を
未来に繋ぐ -小型中性子源 RANS・RANS-II」和光 埼玉 2019/2/20 ポスター

[76] 大竹淑恵 “理研小型中性子源 RANS が拓く世界 2019 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議お台場、
東京 1 月 30 日～31 日(2019) ポスター

[77] 武田晋,山形豊、細畠拓也、大竹淑恵、竹谷篤、若林泰生、後藤誠、竹田真宏、河合利秀、勅使河原誠、宇
野彰二 AN におけるメシチレンを使用した冷中性子源の最適化計算と性能評価 第 18 回日本中性子科学
会年会 水戸、茨城 12 月 4 日 ポスター

[78] 吉村 雄一, 水田 真紀, 須長 秀行, 大竹 淑恵, 林崎 規託 理研小型加速器中性子源 RANS を利用し
たイメージングによるコンクリート内への水分の浸透性評価 第 17 回放射線プロセスシンポジウム東京、東
京 11 月 21 日 ポスター

[79] 若林泰生、後藤誠、竹谷篤、小林知洋、吉村雄一、水田真紀、見原俊介、橋口孝夫、須長秀行、高村正人、
池田裕二郎、大竹淑恵 理研小型中性子源システム RANS の陽子ビームラインおよびターゲットステーシ
ョンの高度化 第 17 回放射線プロセスシンポジウム 東京、東京 11 月 21 日 ポスター

[80] 竹谷篤 後藤誠、小林知洋、若林泰生、池田裕二郎、大竹淑恵 理研小型中性子源(RANS)の運転と高
度化 第 6 回 RAP シンポジウム 和光 埼玉 11 月 19 日 ポスター

[81] 水田真紀、吉村雄一、池田義雅、小林知洋、須長秀行、大竹淑恵 インフラ構造物の健全度非破壊検査技
術としての理研小型中性子源 RANS の応用 -コンクリート水分浸透評価のための透過法と構造内欠陥・
損傷を検知する反射法- 第 6 回 RAP シンポジウム 和光 埼玉 11 月 19 日 ポスター

[82] 若林泰生、吉村雄一、水田真紀、橋口孝夫、後藤誠、須長秀行、池田裕二郎、大竹淑恵 “インフラ構造物
の健全度非破壊検査技術としての理研小型中性子源 RANS の応用-コンクリート内塩分分布評価のための
PGA(中性子捕獲即発 γ 線分析) 第 6 回 RAP シンポジウム 和光 埼玉 11 月 19 日 ポスター

[83] 武田晋、山形豊、細畠拓也、大竹淑恵、竹谷篤、若林泰生、後藤誠、竹田真宏、河合利秀、勅使河原誠、
宇野彰二 「RANSにおけるメシチレン減速材冷中性子源を使用した集光型小型中性子小角散乱装置」第 7
回 RAP シンポジウム 和光 埼玉 11 月 19 日 ポスター

[84] 小林 知洋 可搬型中性子源プロトタイプ RANS2 の開発 第 8 回 RAP シンポジウム 和光 埼玉 11 月 19
日 ポスター

[85] 高村正人 小型中性子源がつなぐ塑性加工のミクロとマクロ 第 9 回 RAP シンポジウム 和光市 埼玉

11 月 19 日(2018) ポスター

- [86] 大竹淑恵, 池田裕二郎, 竹谷 篤, 須長秀行, 高村正人, 小林知洋, 若林泰生, 吉村雄一, 水田真紀, 後藤 誠, 見原俊介, 橋口孝夫, 森本秀夫, Ma Baolong, Yan Mingfei ものづくりとインフラの現場で活躍する中性子源システム開発 第 50 回 VCAD システム研究会 北千住、東京 10 月 26 日(2018) ポスター
- [87] 大竹淑恵, 池田裕二郎, 竹谷 篤, 須長秀行, 高村正人, 小林知洋, 若林泰生, 吉村雄一, 水田真紀, 後藤 誠, 見原俊介, 橋口孝夫, 森本秀夫, Ma Baolong, Yan Mingfei インフラ構造物の健全度非破壊検査技術としての理研小型中性子源 RANS 第 50 回 VCAD システム研究会 北千住、東京 10 月 26 日(2018)
- [88] 大竹淑恵, 池田裕二郎, 竹谷 篤, 須長秀行, 高村正人, 小林知洋, 若林泰生, 吉村雄一, 水田真紀, 後藤 誠, 見原俊介, 橋口孝夫, 森本秀夫, Ma Baolong, Yan Mingfei 小型中性子源によるコンクリート構造物診断 第 6 回シンポジウム「コンクリート構造物の非破壊検査」コンクリート構造物を使い続けるためにー非破壊検査の貢献ー 豊洲、東京 8 月 2 日～3 日(2018) ポスター
- [89] 大竹淑恵, 池田裕二郎, 竹谷 篤, 須長秀行, 高村正人, 小林知洋, 若林泰生, 吉村雄一, 水田真紀, 後藤 誠, 見原俊介, 橋口孝夫, 森本秀夫, Ma Baolong, Yan Mingfei 透過中性子イメージング、中性子捕獲即発ガンマ線分析「NPGA」、反射(後方散乱)中性子イメージング、可搬型小型加速器中性子源「RANS2」維持管理技術展, 第 6 回コンクリート構造物の非破壊検査シンポジウム 豊洲、東京 8 月 2-3 日(2018) ポスター
- [90] 水田真紀 異分野融合によるイノベティブメンテナンス技術の開発 SIP インフラ維持管理・更新・マネジメント技術 技術交流会ー第 10 回社会実装促進会議・土木学会 SIP インフラ技術報告会ー ベルサール 飯田橋ファースト 7 月 19 日(2018) ポスター
- [91] M. Mizuta, Interdisciplinary R&D of NDE Techniques for Innovative Maintenance Dissemination Seminar, Cross-ministerial Strategic Innovation Programs (SIP) The Univ. of Tokyo Dec. 6-7, 2018 ポスター
- [92] 高梨宇宙, 「新しい数学的手法による CT 画像再構成法」, 小型中性子源による鋼中非金属介在物評価法の検討フォーラム第 6 回運営会議, 東京大学工学部 2019 年 11 月 29 日, 招待講演
- [93] 竹谷篤、高梨宇宙「理研小型中性子源 RANS によるイメージング」, 理化学研究所-広島大学合同シンポジウム 広島大学, 東広島キャンパス, 2019 年 10 月 11 日, 招待講演
- [94] 高梨宇宙、竹谷篤, 「理研小型中性子源を用いたイメージング」理化学研究所-広島大学合同シンポジウム 広島大学, 東広島キャンパス, 2019 年 10 月 11 日, 招待講演
- [95] 高梨宇宙「CT 画像再構成アルゴリズム」中性子データ解析検討会, 北海道大学工学部, 2019 年 8 月 20 日, 招待講演
- [96] 高梨宇宙, 「光学 CT と MTF」, 第 3 回イメージングネットワーク定例会議, 理研横浜キャンパス, 川崎生涯研修センター, 2019 年 7 月 1-2 日, 招待講演
- [97] 高梨宇宙, 「光学 CT 入門」, 3D ゲル線量計研究会 若手の会「第 2 回 夏の学校 (2019)」WeBase 鎌倉, 2019 年 8 月 6 日, 招待講演
- [98] 若林泰生, 岩本ちひろ, 藤田訓裕, 橋口孝夫, 吉村雄一, 水田真紀, 池田裕二郎, 大竹淑恵, “小型中性子源 RANS の特色を生かした大体積試料の元素分析 2019 年度理研シンポジウム 埼玉県、和光市 12 月 19 日(2019), 招待講演

- [99] 大竹淑恵「陽子小型加速器の応用」 第一回応用超伝導加速器コンソーシアムセミナー 東京都,中央区,12月5日(2019), 招待講演
- [100] 大竹淑恵"RIKEN Accelerator-driven compact Neutron System, RANS and its capabilities" "最先端計測技術に関する国際講演会 International lecture meeting on ADVANCED MEASUREMENT TECHNOLOGY"徳島県、徳島 11月27日(2019), 招待講演
- [101] 大竹淑恵,「理研小型中性子源システム(RANS)によるものづくりの現場利用への挑戦」,理研と未来を創る会見学会・講演会 埼玉県、和光市 10月17日(2020), 招待講演
- [102] 高田秀佐, 上坂友洋, 立石健一郎, 吉岡瑞樹, 大竹淑恵, 若林泰生, 他 NOPTREX コラボレーション", "Triplet-DNPによる陽子偏極を利用した中性子スピフィルターの開発ー小型中性子源 RANSでの性能評価ー", 日本物理学会 2019年秋季大会 山形県、山形市 9月26日(2021), 招待講演
- [103] 大竹淑恵「理研・加速器駆動中性子源 RANSによる非破壊検査の展開 Accelerated-based Compact Neutron Source RANS and its application to Non-destructive Inspection」日本物理学会 2019年秋季大会(物性)、岐阜、岐阜 9月12日(2019), 招待講演
- [104] 大竹淑恵、「理研小型中性子源システム RANS・RANS-II・RANS-III」、日本車輛製造株式会社愛知県、半田市 9月10日(2019), 招待講演
- [105] 大竹淑恵「小型中性子源 RANSとSANS産業利用への期待」 令和元年度ソフトマター中性子散乱研究会(第2回 iMATERIA 研究会 合同開催)神田、東京 8月21日(2019), 招待講演
- [106] 大竹淑恵「理研小型中性子源システム RANSによる新たな非破壊分析技術研究開発」,日本学術振興会製鋼第19委員会製鋼計測化学研究会 京都、京都 5月29日(2019), 招待講演
- [107] 大竹淑恵,「理研小型中性子源 RANSとその実用化への取組」 、OPIE' 19、横浜、神奈川県 4月25日(2019), 招待講演
- [108] 高村正人「プレス部品のハイテン化と残留応力」,金属プレス加工技術展 青海、東京 4月18日(2019) (招待講演)
- [109] 小林知洋, 池田翔太, 大竹淑恵, 池田裕二郎, "可搬型中性子源プロトタイプ RANS-IIの開発", 第7回 RAP シンポジウム 和光市、埼玉, 12月9-10日(2019), 口頭発表
- [110] 小林知洋, 池田翔太, 大竹淑恵, 池田裕二郎, "稼働開始した可搬型プロトタイプ中性子源 RANS-II", 第7回 RAP シンポジウム, 和光市、埼玉 12月9-10日(2019), 口頭発表
- [111] 水田真紀,「理研小型中性子源 RANSを利用したコンクリート構造物の調査診断技術開発の取組み」ポリマーズ・イン・コンクリート委員会(国際コンクリート・ポリマー複合体会議 日本支部)第182回定例会 秋田大学東京サテライトオフィス(東京都港区)11月13日(2019), 口頭発表
- [112] 高村正人, 高橋進「ISO TC164(金属の機械試験)の状況報告」,薄鋼板成形技術研究会 2019年度第3回研究討論会, 八王子市, (2019-11-28), 口頭発表
- [113] 藤井貴浩・松野崇・Ridha Muhamad・浜孝之・箱山智之・高村正人,「陰極チャージ材面内曲げ試験によるせん断加工部の遅れ破壊耐性評価」, 2019年度 塑性加工春季講演会, 京田辺市、(2019-6), 口頭発表
- [114] 角田龍之介, 高橋進, 高村正人, 見原俊介,「引張試験シミュレーションにおける加工硬化則パラメータの最適化」, 2019年度 塑性加工春季講演会, 京田辺市、 (2019-6-8), 口頭発表
- [115] 水田真紀、久保善司、大竹淑恵、林崎規託,「中性子イメージングによるコンクリートへの浸透水分流束

- 評価」,“第 19 回コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレードシンポジウム The 19th JSMS Symposium on Concrete Structure Scenarios” 京都市、京都 10 月 17-18 日(2019), 口頭発表
- [116] 池田翔太、林崎規託、“大強度重イオンビーム加速のための 4 ビーム IH-RFQ 線形加速器の開発”
Performance evaluation of neutron spin filter with Triplet-DNP at RANS “日本原子力学会 2019 年秋の大会 富山市、富山 9 月日(2019), 口頭発表
- [117] 高田秀佐^{AB}, 上坂友洋^B, 立石健一郎^B, 吉岡瑞樹^C, 大竹淑恵^D, 若林泰生^D, 他
NOPTREX コラボレーション S. Takada^{AB}, T. Uesaka^B, K. Tateishi^B, T. Yoshioka^C, Y. Otake^D, Y. Wakabayashi^D, for NOPTREX collaboration”, “Triplet-DNP による陽子偏極を利用した中性子スピフィルターの開発 -小型中性子源 RANS での性能評価- Performance evaluation of neutron spin filter with Triplet-DNP at RANS”, 日本物理学会 2019 年秋季大会 山形市、山形 9 月 17 日(2019), 口頭発表
- [118] 水田真紀、吉村雄一、須長秀行、大竹淑恵「土木学会法と中性子イメージングによるコンクリートの水分浸透性状評価」、コンクリートの性能評価試験の合理化・省力化に関するシンポジウム(主催:日本コンクリート工学会)、品川、東京 2019/09/13, 口頭発表
- [119] 吉村雄一、水田真紀、須長秀行、大竹淑恵、「物質移動抵抗性の高いコンクリートに対する中性子イメージングによる水分浸透観察」令和元年度土木学会全国大会 香川大学(高松市), 9 月 3-5 日(2019), 口頭発表
- [120] 水田真紀、吉村雄一、須長秀行、大竹淑恵「コンクリート中の水分浸透速度係数試験結果と中性子イメージングの比較」令和元年度土木学会全国大会 香川大学(高松市), 9 月 3-5 日(2019), 口頭発表
- [121] 小林知洋、池田翔太、大竹淑恵、池田裕二郎: “加速器駆動小型中性子源 RANS-II の開発および立ち上げ状況” 第 16 回加速器学会年会,京都市、京都 8 月, (2019), 口頭発表
- [122] 高村正人「プレスシミュレーションにおけるデータ同化」, 第4回理研ものづくりワークショップ データ駆動型ものづくり実践 データ駆動社会におけるものづくり設計の新潮流-AI ものづくり時代で押さえるべき情報技術とは一, 日本橋、東京 7 月 10 日(2019), 口頭発表
- [123] 吉村雄一 1, 水田真紀 2, 大竹淑恵 2, 林崎規託, 「中性子イメージングを利用した水セメント比および単位セメント量がコンクリートの水分浸透に与える影響の評価」, コンクリート工学年次大会 2019 札幌、北海道 7 月 10 日(2019), 口頭発表
- [124] 盛谷洋輝 1, 久保善司 1, 吉村雄一 2, 水田真紀, 「中性子線透過イメージングを用いたコンクリートの水分浸透特性に関する基礎的研究」, コンクリート工学年次大会 2019 札幌、北海道 7 月 10 日(2019), 口頭発表
- [125] 高村正人, 岩本ちひろ, 徐平光, 角田龍之介, 栗原諒, 熊谷正芳, 鈴木裕士, 箱山智之, 池田義雅, 大竹淑恵, 「小型中性子源の産業利用実現に向けた金属組織観察技術開発」, 2019 年度理研シンポジウム「小型中性子源がインフラ・ものづくり現場の非破壊評価分析を変える - 大型、小型の連携で挑む元素分析、組織・構造解析の革新 - 」, 埼玉県、和光市 2019/12/19、ポスター
- [126] M. Takamura, C. Iwamoto, P.G. Xu, R. Kakuta, R. Kurihara, T. Hakoyama, Y. Ikeda, H. Suzuki, Y. Otake: “Neutron diffraction with RANS for industrial “on-site” applications”, 第 7 回 RAP シンポジウム 埼玉県、和光市 2019/12/09-10、ポスター
- [127] Shota Ikeda “Development of a transportable compact neutron source with 200MHz and

500MHz LINAC”, 第 7 回 RAP シンポジウム, 埼玉県、和光市 2019/12/09-10、ポスター

- [128] Takaoki Takanashi “Quantitative measurement based on the thermal neutron imaging with RANS“, 第 7 回 RAP シンポジウム, 埼玉県、和光市, 2019/12/09-10、ポスター
- [129] Maki Mizuta, Fast Neutron Imaging for infrastructure inspection on site with RANS, 第 7 回 RAP シンポジウム 埼玉県、和光市 2019/12/09-10、ポスター
- [130] Atsushi Taketani, “RIKEN Accelerator-driven compact neutron source(RANS) and its applications, phase contrast and small angle scattering”, 第 7 回 RAP シンポジウム 埼玉県、和光市 2019/12/09-10、ポスター
- [131] 若林泰生, 吉村雄一, 水田真紀, 橋口孝夫, 後藤誠, 須長秀行, 池田裕二郎, 大竹淑恵, “Experimental analysis of elements in bulky materials by using RANS pulsed neutrons, and development of polarized neutron beam at RANS”, 第 7 回 RAP シンポジウム 埼玉県、和光市 2019/12/09-10、ポスター
- [132] S. Izumitani, N. Shigyo, Y. Ikeda, Y. Otake, T. Kobayashi, S. Ikeda, Y. Wakabayashi, K. Fujita, K. Tanaka, K. Sugihara, “Preliminary experiment on characterization of RANS-II neutron production via the $7\text{Li}(p, n)^7\text{Be}$ reaction with 2.49 MeV proton injection”, 2019 年度核データ研究会 福岡県、春日市 2019/11/28-29、ポスター
- [133] 大竹淑恵, 「理研小型中性子源システム RANS、RANS-I」, 東北大学一理研第 1 回連携ワークショップ、宮城県、仙台市, 2019/10/23、ポスター
- [134] 高村正人, 「RANS での中性子回折、元素分析、新たな再構築技術」, 「東北大学一理研第 1 回連携ワークショップ 宮城県、仙台市 2019/10/23、ポスター
- [135] Y. Wakabayashi, Yo. Ikeda, T. Takanashi, Y. Yoshimura, M. Mizuta, M. Takamura, C. Iwamoto, T. Hashiguchi, H. Sunaga, Yu. Ikeda and Y. Otake, “Novel Method of Neutron Back Scattered Imaging and Neutron Induced Gamma-ray Elemental Analysis with RANS”, RAPAC, RAPAC、和光市 Sep.4-6(2019)、ポスター
- [136] M. Takamura, T. Takanashi, Y. Wakabayashi, M. Mizuta, Y. Yoshimura, Yo. Ikeda, T. Hakoyama, H. Suzuki, M. Kumagai, P. Xu, A. Taketani, Yu. Ikeda and Y. Otake, “Measurement Technology by Diffraction and Imaging Using RIKEN Accelerator-driven Compact Neutron Source RANS”, RAPAC, 和光市, Sep.4-6 (2019)、ポスター
- [137] A. Taketani, T. Kobayashi, Y. Wakabayashi, M. Goto, S. Ikeda, T. Takanashi, Yo. Ikeda, T. Hashiguchi, Y. Matsuzaki, M. Takamura, T. Hakoyama, M. Mizuta, H. Sunaga, Y. Mingfei, Y. Yoshimura, S. Yanagimachi, S. Mihara, M. Baolong, H. Morimoto, Yu. Ikeda and Y. Otake, “RIKEN Accelerator-driven Compact Neutron Source RANS, RANS-II”, RAPAC, 和光市, Sep.4-6(2019)、ポスター
- [138] 池田翔太, 「RANS-III 用 500 MHzRFQ 線形加速器の高周波特性試験」, 第 16 回日本加速器学会年会, 京都市, 京都, ポスター

(光産創大 G)

- [1] K.Mima, "Efficient ion acceleration in magnetized laser plasmas" JIFT ワークショップ 広島, 2018.3.27-28
- [2] K.Mima, "Laser driven ion beam plasma interactions", 双方向核融合理論シミュレーション研究, 大阪大学、2018.1.9-10
- [3] K.Fujita, K.Mima, et al, "重水素とリチウムの相互作用", レーザー学会 京都, 2018.1.23-26
- [4] 日本物理学会 秋季大会 2018年 9月9日-12日 同志社大学 京都
レーザーイオン加速 シンポジウム サマリー

(海外)

(阪大 G)

- [1] New regime of magnetic reconnection laboratory experiment realized by kilo-tesla magnetic field generated with a snail target and LFEX laser"
Y. Abe, K. F. F. Law, A. Morace, A. Yogo, S. Kojima, S. Sakata, S. Lee, K. Matsuo, A. Oshima, Y. Arikawa, M. Nakai, Y. Sakawa, K. Kondo, E. d' Humieres, V. Tikhonchuk, J. J. Santos, Z. Zhang, Y.-T. Li, T. Norimatsu, H. Azechi, Ph. Korneev, S. Fujioka, CLES6-6, Yokohama, Japan, 17-20th, Apr. (2016)
Oral
- [2] Anomalous Electron Heating and Ion Acceleration with High-Contrast laser pulses on LFEX.
A. Yogo, et al.,
Conference on Laser Energy Science, Yokohama, Japan, 17 May 2016
Invited
- [3] Anomalous Electron Heating and Ion Acceleration with High-Contrast laser pulses on LFEX
A. Yogo
The 34th European Conference on Laser Interaction with Matter (ECLIM2016),
19 Sep 2016, Moscow, Russia
Invited
- [4] Super-intense quasi-static magnetic field generation experiment with a snail-shaped target and high power lasers
Y. Abe, K.-F. Law, A. Morace, A. Yogo, S. Kojima, S. Sakata, S.-H. Lee, K. Matsuo, A. Oshima, Y. Arikawa, M. Nakai, Y. Sakawa, K. Kondo, E. d' Humieres, V. Tikhonchuk, J. J. Santos, Z. Zhang, Y.-T. Li, T. Norimatsu, H. Azechi, Ph. Korneev and S. Fujioka, 34-th European Conference on Laser Interaction with Matter (ECLIM2016), Tu19_O, Moscow, Russia, 18-23th, Sep. (2016)
Oral
- [5] Laser-driven ion acceleration on LFEX for fast ignition: State of the art and application
A. Yogo et al.,
26th IAEA Fusion Energy Conference, Kyoto, Japan Oct 17-21, 2016
Oral
- [6] Improvement in the heating Efficiency of fast ignition inertial confinement fusion by suppressing the preformed plasma
Y. Arikawa, S. Kojima, A. Morace, M. Hata, S. Sakata, S. Fujioka, T. Kawashima, Y. Hironaka, K. Shigemori, Y. Abe, Z. Zhang, X. Vaisseau, S.-H. Lee, T. Gawa, K. Matsuo, L. K. Fai, Y. Kato, S. Matsubara, . Tosaki, A. Yogo, H. Nagatomo, S. Tokita, Y. Nakata, T. Jitsuno, N. Miyanaga, J. Kawanaka, Y. Fujimoto, K. Yamanoi, T. Norimatsu, M. Nakai, H. Nishimura, H. Shiraga, FIREX GROUP1, LFEX GROUP, H. Azechi, A. Sunahara, T. Johzaki, T. Ozaki, H. Sakagami

IAEA–fusion energy conference, 16th, Oct (2016), Kyoto, Japan

Poster

- [7] Analysis of efficient ion acceleration with multi-picosecond LFEX laser

N. Iwata, K. Mima, A. Yogo, H. Nagatomo, Y. Sentoku

58th Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics, 2016.10., San Jose USA

Poster

- [8] 10–ns time resolution fast–neutron imaging detector

Y. Arikawa, S. Matsubara, Y. Kato, H. Kishimoto, Y. Abe, A. Yogo, H. Nihsimura,

M. Nakai, H. Shiraga, S. Fujioka, H. Azechi, Y. Otake, K. Mima

International Conference on High Speed Imaging and Photonics, 9th Nov.2016, Osaka Japan

Invited

- [9] A New Research Project on Laser–Driven Neutron sources and applications at ILE, Osaka

University, M. Nakai, Y. Arikawa, A. Yogo, Y. Abe, Y. Kato, S. Matsubara, S. Tosaki, K. Koga, N. Iwata, H.

Nagatomo, A. Morace, K. Mima, Y. Otake, S. Miyamoto and H. Nihsimura,

Nuclear Photonics 2016, October 16–21, 2016, Monterey, California, UAS

Poster

- [10] Efficient ion acceleration with high–contrast petawatt laser LFEX

A. Yogo

US–Japan JIFT workshop on High Energy Density Science, 福井市大安寺温泉

2017 年 3 月 24–25 日)

Oral

- [11] Laser–driven neutron source: state of the art and applications on ILE

A. Yogo, K. Koga, S. Tosaki, Y. Suzuki, K. Okamoto, Y. Arikawa, S. Fujioka, Y. Sentoku,

Y. Abe, Y. Kato, M. Nakai, K. Mima, K. Yamanoi, T. Norimatsu, M. Kanasaki, K. Oda,

T. Yamauchi, H. Azechi, and H. Nishimura

Conference on Laser Energy Science/Laser and Accelerator Neutron Sources and Applications,

18–21 Apr 2017, Yokohama, Japan

Invited Talk

- [12] Laser–driven deuteron acceleration and its application to fast neutron generation

K. Koga, A. Yogo, S. Tosaka, K. Okamoto, Y. Suzuki, M. Kanasaki, Y. Arikawa,

S. Fujioka, Y. Aabe, Y. Kato, M. Nakai, K. Mima, K. Oda, T. Yamauchi, H. Azechi, and

H. Nishimura

Conference on Laser Energy Science/Laser and Accelerator Neutron Sources and Applications,

18–21 Apr 2017, Yokohama, Japan

Poster

- [13] Multichannel gating system of neutron time–of–flight detector array for laser–driven neutron source experiments

Y. Abe, N. Nakajima, Y. Arikawa, A. Morace, N. Kamitsukasa, Y. Kato, S. Matsubara,

S. Tosaki, K. Koga, A. Yogo, S. Fujioka, M. Nakai, T. Norimatsu, K. Mima, H. Nishimura,

H. Azechi, and R. Kodama

Conference on Laser Energy Science/Laser and Accelerator Neutron Sources and Applications,

18–21 Apr 2017, Yokohama, Japan

Poster

- [14] Effect of external and self–generated magnetic field in formation of pre–plasma due to the pre–pulse of ultra–intense laser

H. Nagatomo, K. Mima, et al

CLES/LANSA`17 (Conference on Laser Energy Science / Laser and Accelerator

Neutron Sources and Applications 2017)

18 Apr. 2017 Yokohama, Japan

Oral

- [15] Novel schemes of laser ion acceleration with multi-picosecond pulses,
A. Yogo, A. Morace, M. Hata, N. Iwata, Y. Sentoku, S. Fujioka, Y. Arikawa, T. Johzaki,
K. Mima, H. Nagatomo, H. Sakagami, T. Ozaki, S. Tokita, Y. Nakata, J. Kawanaka,
N. Miyanaga, K. Yamanoi, T. Norimatsu, M. Murakami, M. Nakai, H. Shiraga,
A. Sagisaka, K. Kondo⁴, H. Azechi, R. Kodama, and H. Nishimura
The 10th International Conference on Inertial Sciences and Applications (IFSA2017),
Sept. 11–15, 2017, Saint Malo, France
Invited Talk
- [16] Multichannel gated-neutron-detector with low afterpulse rate for neutron spectroscopy in ultra-intense laser-plasma interaction experiments
Y. Abe, N. Nakajima, Y. Arikawa, A. Morace, N. Kamitsukasa, S. Matsubara, S. Tosaki, K. Koga, A. Yogo, S. Fujioka,
H. Shiraga, M. Nakai, T. Norimatsu, K. Mima, H. Nishimura, . Azechi, and R. Kodama
10th International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications
Saint Malo, FRANCE, September 11–15, 2017
Poster
- [17] Repetitive neutron generation by laser-driven photonuclear reaction
Y. Arikawa, Y. Kato, Y. Abe, S. Matsubara, H. Kishimoto, N. Nakajima, A. Morace,
A. Yogo, H. Nishimura, M. Nakai, S. Fujioka, H. Azechi, K. Mima, S. Inoue,
Y. Nakamiya, Kensuke Teramoto, S. Sakabe,
OPIC2017, CLES/LANSA, 2017.4.19, Pacifico Yokohama
Oral
- [18] Second harmonics generation by LFEX laser
Y. Arikawa, Z. Hu, Y. Zhao, H. Tu, F. Fan, S. Kojima, M. Hata, Y. Sentoku, H. Sakagami, S. Sakata, Y. Abe,
S.H. Lee, F. K. K. Law, H. Kishimoto, H. Morita, Y. Kanbayashi,
M. Alessio, S. Tokita, J. Kawanaka, N. Miyanaga, M. Yoshimura, A. Yogo, H. Nishimura, H. Azechi, H.
Shiraga, M. Nakai, , LFEX-group, S. Fujioka, and R. Kodama,
The 10th International Conference on Inertial Sciences and Applications (IFSA2017),
Sept. 11–15, 2017, Saint Malo, France
Invited
- [19] Theoretical limit of hole boring and yransition in plasma blowout in multi-picosecond laser-plasma interactions,
N. Iwata, Y. Sentoku, K. Mima, et al,
The 10th International Conference on Inertial Sciences and Applications (IFSA2017),
Sept. 11–15, 2017, Saint Malo, France
Invited Talk
- [20] Structure formation due to nonlinearly amplified whistler wave in electron beam propagation under a strong magnetic field
T. Taguchi. K. Mima, et al.,
The 10th International Conference on Inertial Sciences and Applications (IFSA2017),
Sept. 11–15, 2017, Saint Malo, France
Poster
- [21] Ion acceleration mechanism driven by multi-picosecond PW laser pulses
A. Yogo, A. Morace, M. Hata, N. Iwata, Y. Sentoku, S. Fujioka, Y. Arikawa, T. Johzaki,
K. Mima, H. Nagatomo, H. Sakagami, T. Ozaki, S. Tokita, Y. Nakata, J. Kawanaka,
N. Miyanaga, K. Yamanoi, T. Norimatsu, M. Murakami, M. Nakai, H. Shiraga,
A. Sagisaka, K. Kondo⁴, H. Azechi, R. Kodama, and H. Nishimura
1st Asia-Pacific Conference on Plasma Physics, Chengdu, China,
September 18–23, 2017

Invited Talk

- [22] Yogo, Y. Arikawa, Y. Abe, K. Koga, Y. Suzuki, K. Okamoto, D. Golovin, Y. Kato, S. Matsubara, N. Iwata, M. Kanasaki, Y. Sentoku, K. Mima, R. Kodama, and H. Nihsimura, “Demonstration of Neutron Radiography Driven by a Single Laser Pulse”, Nuclear Photonics 2018, 25–29 June 2018, Brasov, Romania
- [23] Y. Abe, N. Nakajima, Y. Sakaguchi, Y. Arikawa, S. R. Mirfayzi, S. Fujioka, T. Taguchi, K. Mima, A. Yogo, H. Nishimura, H. Shiraga, and M. Nakai, “A multichannel gated neutron detector with reduced afterpulse for low-yield neutron measurements in intense hard X-ray backgrounds”, High Temperature Plasma Diagnostics, 2018, 4.29. SanDiego, U.S.A,
- [24] Y. Arikawa, S. Matsubara, H. Kishimoto, Y. Abe, S. Sakata, A. Morace, R. Mizutani, J. Nishibata, A. Yogo, M. Nakai, H. Shiraga, H. Nishimura, S. Fujioka, and R. Kodama, “A large-aperture high-sensitivity avalanche image intensifier panel”, High Temperature Plasma Diagnostics, 2018, 4.29. SanDiego, U.S.A,
- [25] Y. Arikawa, S. Kojima, A. Morace, K. Sugiura, S. Sakata, Y. Abe, S. Tokita, J. Kawanaka, N. Miyanaga, S. Fujioka, M. Nakai, H. Shiraga, LFEX-group, Ryosuke Kodama, 11th Sep. 2018. ICUIL 2018, LINDAU
- [26] M Nakai, A. Yogo, H. Nishimura, Y. Arikawa and Y. Abe “Research Project on Laser-Driven Neutron sources and applications at ILE, Osaka University” Nuclear Photonics 2018, 25–29 June 2018, Brasov, Romania poster
- [27] Yasunobu Arikawa, Yuki Iwasa, Kohei Yamanoi, Keisuke Iwano, Shinsuke Fujioka, Akifumi Iwamoto, Mitsuo Nakai, Yuji Hatano, Masanori Hara, Satoshi Akamaru, Takayoshi Norimatsu, “The Development of Deuterium-Tritium Target for Inertial Confinement Fusion on Gekko XII-LFEX Facility”, Tritium 2019, Haeundae, Korea, 2019/4/21~24, (招待・口頭)
- [28] Y. Arikawa, Y. Abe, A. Yogo, S. R. Mirfayzi, N. Nakajima, R. Mizutani, J. Nishibata, Y. Honoki, T. Mori, H. Nishimura, K. Mima, S. Fujioka, M. Nakai, H. Shiraga, R. Kodama, “Laser driven fast neutron radiography”, HEDS/OPIC, Yokohama, 2019/4/22~4/25. (招待・口頭)
- [29] Nishibata Joe, Yasunobu Arikawa, Nozomi Nakajima, Shohei Sakata, Seung Ho Lee, Kazuki Matsuo, King Fai Farley Law, Hiroki Morita, Chang Liu, Huan Li, Yuki Abe, Ryosuke Mizutani, Akifumi Yogo, Mitsuo Nakai, “The development of spin polarized deuterium target system for laser-driven neutron source”, HEDS/OPIC, Yokohama, 2019/4/22~4/25. (ポスター)
- [30] R.Mizutani, Y.Arikawa, Y.Abe, J.Nishibata, A.Yogo, M.S.Reza, H.Nishimura, A.Taketani, T.Kobayashi, Y.Yoshimura, Y.Wakabayashi, Y.Ikeda, Y.Otake, K.Mima, S.Fujioka, M.Nakai, and H.Shiraga, “The avalanche image intensifier panel for fast neutron radiography by using laser-driven neutron sources”, HEDS/OPIC, Yokohama, 2019/4/22~4/25. (ポスター)
- [31] Joe NISHIBATA, Yasunobu ARIKAWA, Akinori KAGAWA, Makoto NEGORO, Masahiro KITAGAWA, Nozomi NAKAJIMA, Shohei SAKATA, Seung Ho LEE, Kazuki MATSUO, K. F. Farley LAW, Hiroki MORITA, Chang LIU, Huan LI, Yuki ABE, Ryosuke MIZUTANI, Akifumi YOGO, Mitsuo NAKAI, Ryosuke KODAMA, Shinsuke FUJIOKA, “Solid state yellow laser system for the experiment on laser-assist dynamic nuclear polarization”, 17th Inertial Confinement Fusion and Applications, Osaka, 2019/9/22~9/25, (ポスター)
- [32] R.Mizutani, Y.Arikawa, Y.Abe, J.Nishibata, A.Yogo, M.S.Reza, H.Nishimura, A.Taketani, T.Kobayashi, Y.Yoshimura, Y.Wakabayashi, Y.Ikeda, Y.Otake, K.Mima, S.Fujioka, M.Nakai, and H.Shiraga, “The avalanche image intensifier panel for fast neutron radiography by using laser-driven neutron sources”, 17th Inertial

Confinement Fusion and Applications, Osaka, 2019/9/22~9/25, (ポスター)

- [33] Yasunobu Arikawa, Zhanggui Hu, Koji Tsubakimoto, Masayasu Hata, Kazuki Nanjo, Shota Takahashi, Alessio Morace, Ryunosuke Takizawa, Mao Takemura, Yuki Abe, Takumi Minami, Yuki Okuma, Shohei Sakata, Seungho Lee, Kazuki Matsuo, King Fai Farley Law, Hiroki Morita, Akifumi Yogo, Hiroshi Azechi, Mitsuo Nakai, Yasuhiko Sentoku, Shigeki Tokita, Junji Kawanaka, Masashi Yoshimura, Hiroyuki Shiraga, Tomoyuki Johzaki, Hitoshi Sakagami, Tetsuo Ozaki, Sadaoki Kojima, Shinsuke Fujioka, Ryosuke Kodama, “Second Harmonics Generation on LFEX”, 17th Inertial Confinement Fusion and Applications, Osaka, 2019/9/22~9/25, (招待口頭)
- [34] Yasunobu Arikawa, S. Sakata, S. Lee, H. Morita, T. Johzaki, H. Sawada, Y. Iwasa, K. Matsuo, K. F. F. Law, A. Yao, M. Hata, A. Sunahara, S. Kojima, Y. Abe, H. Kishimoto, A. Syuhada, T. Shioto, A. Morace, A. Yogo, N. Iwata, M. Nakai, H. Sakagami, T. Ozaki, K. Yamanoi, T. Norimatsu, Y. Nakata, S. Tokita, N. Miyanaga, J. Kawanaka, H. Shiraga, K. Mima, H. Nishimura, M. Bailly-Grandvaux, J. J. Santos, H. Nagatomo, H. Azechi, R. Kodama, Y. Y. Sentoku, and S. Fujioka, “FIREX status and prospects”, 2019 Fusion power associates, Washington.D.C., 2019/12/8, (招待口頭)
- [35] A. Yogo, Nuclear Photonics on ILE –Laser-driven Neutron Source and its Applications–, OPIC2019, 24 Apr 2019, Yokohama (Prenary)
- [36] Akifumi Yogo, Yasunobu Arikawa, Yuki Abe, Seyed Reza Mirfayzi, Daniil Golovin, Yuki Hoonoki, Takato Mori, Satoru Shokita, Takashi Ishimoto, Zechen Lan, Mizuho Nagaata, Akifumi Iwamoto, Mitsuo Nakai, Tomoyuki Johzak3, Natsumi Iwata, Hideo Nagatomo, Shunsuke Fujioka, Kuioki Mima, Hiroaki Nishimura, Yasuhiko Sentoku, Satyabrata Kar, Ryosuke Kodama, Exploring “Nuclear Photonics” with Laser-driven Neutron Source, IFSA2019, 24 Sep 2019, Osaka (Prenary)
- [37] Seyed Reza Mirfayzi, Hamad Ahmed, Domenico Doria, Aaron Alejo, Stuart Ansell, Rob J Clarke, Bruno Gonzales, Prokopis Hadjisolomou, Rob Heathcote, Thomas Hodge, Philip MArtin, Davide Raspino, Erik Schooneveld, Paul McKenna, Nigle Rhode, David Neely, Marco Borghesi, Satya Kar, Intense Laser-driven Thermal Neutron Source, OPIC2019, 24 Apr 2019, Yokohama (Invited)
- [38] Seyed Reza Mirfayzi, A Yogo, Z Lan, T Ishimoto, M Nagata, A Iwamoto, M Nakai, A Abe, Y Arikawa, D Golovin, Y Honoki, T Mori, K Okamoto, S Shokita, M Mima, H Nishimura, S Fujioka, S Satya, R Kodama, Proof-of-Principle Laser-driven Cold Neutron Beam, IFSA2019, 25 Sep 2019, Osaka (Invited)
- [39] A. Yogo, Developments of laser neutron source and diagnostics in Japan, AAPPS-DPP2019, 5 Nov 2019, Heifi, China (invited)
- [40] Y. Abe, Y. Arikawa, M.S. Reza, R. Mizutani, K. Okamoto, G. Daniil, T. Mori, S. Shokita, Y. Honoki, H. Nishimura, K. Mima, A. Yogo, and M. Nakai, “Prospects of fast neutron radiography using laser-driven neutron sources”, OPTICS & PHOTONICS International Congress 2019, 22–26th Apr. 2019, Yokohama, Japan (oral)
- [41] Y. Abe, K. F. F. Law, A. Morace, Y. Arikawa, S. Sakata, S. Lee, K. Matsuo, H. Morita, Y. Ochiai, C. Liu, A. Yogo, D. Golovin, M. Ehret, T. Ozaki, M. Nakai, Y. Sentoku, J.J. Santos, E. d’Humieres, Ph. Korneev, and S. Fujioka, “Laboratory-produced quasi-static magnetic field with astronomical strength driven by ultra-high intensity lasers”, 3A-04, 2019 SPP Physics Conference, 29th May – 1st June, 2019, Bohol, Philippines (oral)
- [42] Yuki Honoki, Akifumi Yogo, Yasuhiko Sentoku, Natsumi Iwata, Yasunobu Arikawa, Yuki Abe, Reza Mirfayzi,

- Hideo Nagatomo, Kazuki Okamoto, Daniil Golovin, Takato Mori, Hiroaki Nishimura, Kunioki Mima, Mitsuo Nakai, Ryosuke Kodama, Efficient ion acceleration using two-layer thin film target for picosecond petawatt laser driven neutron generation, OPIC2019, 24 Apr 2019, Yokohama (Poster)
- [43] Yuki Honoki, Akifumi Yogo, Yasuhiko Sentoku, Natsumi Iwata, Yasunobu Arikawa, Yuki Abe, Reza Mirfayzi, Hideo Nagatomo, Kazuki Okamoto, Daniil Golovin, Takato Mori, Hiroaki Nishimura, Kunioki Mima, Mitsuo Nakai, Ryosuke Kodama, Efficient ion acceleration using two-layer thin film target for picosecond petawatt laser driven neutron generation, IFSA2019, 25 Sep 2019, Osaka (Poster)
- [44] Y. Abe, Y. Arikawa, R. Mizutani, A. Yogo, S. R. Mirfayzi, H. Nishimura, A. Taketani, T. Kobayashi, Y. Wakabayashi, Y. Ikeda, Y. Otake, K. Mima, S. Fujioka, M. Nakai, and H. Shiraga, “Demonstration of fast neutron radiography using laser-driven neutron sources”, The 11th International Conference on Inertial Fusion and Applications (IFSA2019), 5B08, 22–27th Sep. 2019, Osaka, Japan (Poster)

(理研 G)

- [1] Accelerator-driven compact neutron source and its practical applications
Y. Otake
1st XJTU-RIKEN Joint Workshop on Compact Accelerator-driven Neutron Source April 9, 2016, Xi' an, China
Oral
- [2] RIKEN Accelerator-driven compact neutron source and its practical applications
Y. Otake
Forum on Advanced Nuclear Science and Technology April 9, 2016, Xi' an, China
Oral
- [3] Nondestructive inspection of infrastructures by laser and neutron beam technology
S. Wada, N. Saito, K. Kase, Y. Otake, Y. Ikeda, T. Kawachi, H. Daido, Y. Shimada, and K. Midorikawa
Laser Solution for Space and the Earth 2016 May 20, 2016 Yokohama, Japan
Oral
- [4] RIKEN Accelerator-driven Compact Neutron Source, RANS and its Practical Applications
Y. Otake
Deutsche Neutronenstreutagung 2016, Kiel, Germany, Sept 20, 2016
- [5] RIKEN compact neutron systems with fast and slow neutron
Y. Otake
CLES/LANSA`17 (Conference on Laser Energy Science / Laser and Accelerator Neutron Sources and Applications 2017)
18 Apr. 2017 Yokohama, Japan
Invited Talk
- [6] Yoshie OTAKE: “RIKEN Accelerator-driven compact neutron sources and RANS, RANS2 and RANS3”, “4th Workshop on High Brilliance Neutron Source 2018 (HBS 2018)”Unkel, Germany5 Oct (2018) invited
- [7] Yoshie OTAKE: “RIKEN Accelerator-driven Compact Neutron Source, RANS and Neutron Application 26th International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-26) Xi' an, China30 May(2018) invited
- [8] Y.OTAKE: “Non-destructive inspection with compact neutron source”, Laser Solutions for Space and the Earth 2018(LSSE 2018), OPTICS & PHOTONICS International Congress 2018(OPIC 2018)Yokohama, Japan25 Apr.(2018) invited

- [9] In-house texture measurement using compact neutron source : M. Takamura, Y. Ikeda, H. Suzuki, M. Kumagai, Y. Oba, T. Hama and Y. Otake, 18th International Conference on Textures of Materials (ICOTOM-18), Utah, USA 5–8 Nov. (2017) invited
- [10] RIKEN compact neutron systems and its new application results :Y.OTAKE, Heinz Maier–Leibnitz Zentrum, Juelich Center for Neutron Scattering Garching, Germany 4 Oct.(2017) invited
- [11] Pulsed–Neutron Imaging by a High–Speed Camera and Center–of–Gravity Processing: K.Mochiki, T.Uragaki, J.Koide, Y.Kushima, J.Kawarabayashi, A.Taketani, Y.Otake, Y.Matsumoto, Y.Su, K.Hiroi, T.Shinohara, and T.Kai, Position sensitive detectors 11, Kilton Keynes, England, 3–8 Sept.(2017) invited
- [12] RIKEN Compact Neutron Systems and its New Application Results: Yoshie OTAKE, International Conference on Neutron Scattering, 2017 ICNS2017, Daejeon KOREA, 11 July (2017) invited
- [13] RIKEN compact neutron systems with fast and slow neutron: Yoshie OTAKE, 1st Joint Workshop RAP–JCNS, Wako, Japan, 5 July (2017) invited
- [14] Study for non–destructive detection of salt in concrete using neutron–captured prompt–gamma rays at RANS: Y.Wakabayashi, Y.Yoshimura, T.Kobayashi, M.Mizuta, A.Taketani, Yo.Ikeda, T.Hashiguchi, S.yanagimachi, H.Sunaga, Yu.Ikeda, and Y.Otake, CLES/LANSA`17 (Conference on Laser Energy Science / Laser and Accelerator Neutron Sources and Applications 2017), Yokohama, Japan, 21 Apr. 2017 invited
- [15] RIKEN Accelerator–driven compact Neutron Source (RANS) with fast and slow neutron applications: Y.OTAKE, Helmholtz Zentrum Berlin, Berlin, Germany, 11 Oct. (2017) invited
- [16] RIKEN compact neutron systems and its new application results :Y.OTAKE, : Laboratoire Leon Brillouin, Centre de Saclay, Saclay, France, 9.Oct. (2017) invited
- [17] RANS facility at RIKEN: Y.OTAKE , The 3rd International H.B.S Meeting, Unkel, Germany, 6.Oct. (2017) invited
- [18] Yoshie OTAKE: “RIKEN Accelerator–driven compact neutron sources and RANS, RANS2 and RANS3”, 4th Workshop on High Brilliance Neutron Source 2018 (HBS 2018)”, Unkel, Germany, 5 Oct (2018)
- [19] Yoshie Otake: “Neutron beam for roadbed sensing”, SmoothRide to Future California, USA 27.Jul.(2018)
- [20] Yoshie OTAKE: “RIKEN Accelerator–driven Compact Neutron Source, RANS and Neutron Application” 26th International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN–26), Xi’ an, China 30 May(2018)
- [21] Yoshie OTAKE: “RANS progress and cold moderator at RANS”, 2nd RAP–JCNS Joint Workshop, Jülich, Germany, 14 May(2018)
- [22] Y.OTAKE: “Non–destructive inspection with compact neutron source”, Laser Solutions for Space and the Earth 2018(LSSE 2018), OPTICS & PHOTONICS International Congress 2018(OPIC 2018) Yokohama, Japan 25 Apr. (2018)
- [23] Y. Yoshimura, M. Mizuta, H. Sunaga, Y. Otake, Y. Kubo and N. Hayashizaki: “Influence of ASR Expansion on Concrete Deterioration Observed with Neutron Imaging of Water”, 6th International Symposium on Life–Cycle Civil Engineering, IALCCE2018 Ghent, Belgium Oct.28–31(2018)
- [24] Y. Yoshimura, M.Mizuta, H. Sunaga, Y.Otake, N.Hayashizaki: “Estimation of concrete deterioration observed with neutron imaging of water penetration at RANS”, RANS2–HUNS2 International Symposium, Wako, Japan , 17.Jul.(2018)
- [25] Y.Wakabayashi, Y.Yoshimura, M.Mizuta, Y. Ikeda, T.Hashiguchi, A.Taketani, T.Kobayashi, M.Goto, H.Sunaga, Y.Ikeda, Y.Otake : “Development of nondestructive technique for salt distribution measurement in structural concrete by PGA at RANS”, RANS2–HUNS2 International Symposium, Wako, Japan 17.Jul.(2018)
- [26] T.Kobayashi , Y.Otake, Yu.Ikeda, N.Hayashizaki: “Development of transportable neutron source prototype

- RANS-II", RANS2-HUNS2 International Symposium. Wako, Japan 17.Jul.(2018)
- [27] S.Takeda, Y.Yamagata, T.Hosobata, T.Kawai, M.Takeda, Y.Otake, T.Kobayashi, A.Taketani, Y.Wakabayashi, S.Uno: "The development of a methyl benzene based cold neutron source at RIKEN", RANS2-HUNS2 International Symposium, Wako, Japan 17.Jul.(2018)
- [28] Y.Otake, A.Taketani, T.Kobayashi, H.Sunaga, M.Takamura, Y.Wakabayashi, M.Mizuta, Y.Yoshimura, T.Hashiguchi, M.Goto, S.Mihara, Yu.Ikeda: "RIKEN Accelerator-driven compact neutron sources RANS, RANS2 and the applications", RANS2-HUNS2 International Symposium, Wako Japan 17.Jul.(2018)
- [29] Y. Wakabayashi, Y. Yoshimura, M. Mizuta, Y. Ikeda, T. Hashiguchi, A. Taketani, T. Kobayashi, M. Goto, H. Sunaga, Y. Ikeda, Y. Otake: "Development of nondestructive technique for salt distribution measurement in structural concrete by PGA at RANS", RANS2-HUNS2 International Symposium, Wako Japan 17.Jul.(2018)
- [30] Yoshie OTAKE : "RANS progress and cold moderator at RANS", 2nd RAP-JCNS Joint Workshop, Forschungszentrum Jülich Germany 14.May.(2018)
- [31] Yoshie OTAKE : "Non-destructive inspection with compact neutron source", Laser Solutions for Space and the Earth 2018(LSSE2018), OPIC(OPTICS & PHOTONICS International Congress 2018) Yokohama, Japan 25 Apr. (2018)
- [32] Yoshie Otake : "RIKEN Accelerator-driven compact neutron sources and RANS quantitative analysis", UCANSVII, 7th International Meeting of Union for Compact Accelerator-driven Neutron Sources, Bariloche, Argentina, 12 Mar.(2018)
- [33] Y. Otake, "Accelerator-driven compact neutron sources, RANS, and their applications", Quantum Sensing and Nano Electronics and Photonics XVII San Francisco, California United States. 6 February 2020, 招待講演
- [34] Y. Otake "RIKEN Accelerator-driven compact neutron sources and their applications", 2nd International Symposium on Advanced Measurement, Analysis and Control for Energy and Environment (AMACEE2019), Xi'an, China, Dec. 6th-9th, 2019, 招待講演
- [35] Y. Otake, "RIKEN Accelerator-driven compact neutron system, RANS and its capabilities", colloquium at ILL, Institut Laue-Langevin, Grenoble/France, 8, November(2019), 招待講演
- [36] Y. Otake, "RIKEN Accelerator-driven compact neutron source, RANS, and their applications", IAEA: Technical Meeting on Non-spallation Accelerator-based Production of Neutrons, (EVT 1701936), Vienna, Austria, 4, November(2019), 招待講演
- [37] Tomohiro Kobayashi, Shota Ikeda, Yoshie Otake, Yujiro Ikeda: "Small accelerator-driven neutron source for material analysis", 21-ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON SURFACE MODIFICATION OF MATERIALS BY ION BEAMS, Tomsk, Russia 28 August(2019), 招待講演
- [38] Y. Otake, "RIKEN Accelerator-driven compact neutron systems RANS and their applications", AOCNS2019, Taiwan, 18-19Nov(2019), 招待講演
- [39] Y. Otake "RIKEN accelerator-driven compact neutron source as a material science investigation probe", International Conference on Materials Science and Engineering Melbourne, Australia, September 16-18, 2019, 招待講演

- [40] Y. Otake, “RIKEN Accelerator-driven compact neutron systems”, 日韓 nCMOS joint Symposium Wako, Japan 19 Aug(2019), 招待講演
- [41] Y. Otake, “RIKEN Accelerator-driven compact Neutron Systems”, UCANS8 Paris 9 July(2019), , 招待講演
- [42] Y. Otake, “Non-destructive inspection for public infrastructure with compact neutron source”, 2019 Gordon Research Conference Neutron Scattering, Hong Kong, 7 May(2019), 招待講演
- [43] Tomohiro Kobayashi, Shota Ikeda, Yoshie Otake, Yujiro Ikeda: “Development of Accelerator driven Neutron Source RANS-II”, AOCNS2019(第 19 回日本中性子科学会年会), Kenting, Taiwan, (2019-11-18), 口頭発表
- [44] Ryunosuke Kakuta, Masato Takamura, Pingguang XU, Chihiro Iwamoto, Takaoki Takanashi, Yoshie OTAKE, Susumu Takahashi, Ryo Kurihara, Hiroshi Suzuki: “Energy resolution evaluation of decoupled neutron moderator for stress measurements via neutron diffraction with compact neutron source”, 3rd Asia-Oceania Conference on Neutron Scattering, Kenting, Taiwan. (2019-11-18), , 口頭発表
- [45] Yurina Suzuki, Yoshinori Kusuda, Kodai Murasawa, Shinsuke Suzuki, Masato Takamura, Tomoyuki Hakoyama, Takayuki Hama, “Effects of surface area of grain boundaries on internal stress during stress relaxation in pure copper”, The 10th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing, Xi'an, China.(2019-8-20), 口頭発表
- [46] R. Kakuta, S. Takahashi, M. Takamura, S. Mihara, and D. Shimizu, “OPTIMIZATION OF PARAMETERS OF WORK HARDENING LAW IN TENSILE FRACTURE SIMULATION OF STEEL SHEET”, The 13th International Conference on Numerical Methods in Industrial Forming Processes,, Portsmouth (NH), USA. (2019-6-24), 口頭発表
- [47] Y. Otake “RIKEN Accelerator-driven compact Neutron Systems”, a.o.Univ.Prof. Dipl.Ing. Dr. Johann Summhammer Technische Universität Wien Atominstitut” Wien 12 July(2019), 口頭発表
- [48] B. Ma, Y. Ikeda, Y. Otake, M. Teshigawara, Y. Wakabayashi, M. Harada, M. Ooi, T. Hashiguchi, Y. Yamagata, S. Takeda, and S. Wang, “Slab geometry type cold neutron moderator development based on neutronic study for Riken Accelerator-driven compact Neutron Source (RANS), UCANS8, Paris 9 July(2019), 口頭発表
- [49] Y. Wakabayashi, Y. Yoshimura, M. Mizuta, Y. Ikeda, and Y. Otake, “Study of a collimation method as a nondestructive diagnostic technique by NPGA for salt distribution in concrete structures at RANS”, UCANS8, Paris 8 July(2019), 口頭発表
- [50] S. Takeda, Y. Yamagata, M. Teshigawara, Y. Wakabayashi, T. Hosobata, T. Kawai, M. Takeda, T. Kobayashi, A. Taketani, B. Ma, Y. Otake, S. Uno, and Y. Ikeda, “A proto-type cold neutron source at RANS and applications using it”, UCANS8, Paris, 8 July(2019), 口頭発表
- [51] T. Takanashi, S. Hayashi, “Three-dimensional measurement of dose distribution of PVA-I radiochromic gel dosimeter using optical CT”, 19th International Conference on Solid State Dosimetry (SSD19), 広島県、広島市 2019/9/1、ポスター発表
- [52] T. Takanashi, M. Tamura, “Development of an Optical Projection Tomography System for Studying Bone Anatomy of mouse”, 19th International Conference on Solid State Dosimetry (SSD19) 広島県、広島市 2019/9/2、ポスター発表

- [53] Tomohiro Kobayashi, Shota Ikeda, Yoshie Otake, Yujiro Ikeda: “Development of accelerator-driven neutron source RANS-II”, UCANS8 Paris, 10 July(2019) 、ポスター発表
- [54] M. Yan, Y. Wakabayashi, Y. Otake, Y. Ikeda, A. Taketani, T. Hashiguchi, S. Wang, B. Tian, T. Takanashi, T. Kobayashi, and B. Ma, ”Reconstruction on fast neutron CT for concrete structure inspection with a pixel-type detector by applying linear scanning method, UCANS8, Paris, 10 July(2019、ポスター発表)
- [55] S. Ikeda, N. Hayashizaki, Y. Otake, T. Kobayashi, ”Design of a 500 MHz RFQ linear accelerator for compact neutron source RANS3”, the 13th European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology (ECAART13). Croatia(May 6, 2019) 、ポスター発表
- [56] S. Ikeda, N. Hayashizaki, “Development of a four-beam IH-RFQ linear accelerator” , the 13th European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology (ECAART13). Croatia (May 6, 2019) 、ポスター発表
- [57] T. Kobayashi¹, Y. Otake¹, Y. Ikeda¹, S. Ikeda², N. Hayashizaki², ”Development of a transportable accelerator-driven neutron source prototype”, the 13th
- [58] European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology (ECAART13).” Croatia (May 6, 2019) 、ポスター発表

(兵庫県立大 G)

- [1] Laser Compton Scattering Gamma-Ray Beam Source for Nuclear Physics and Material Research
S. Miyamoto
15th International Conference on X-Ray Lasers (ICXRL2016), Nara Kasugano International Forum, May 22 – 27 (2016).
Invited Talk
- [2] Laser Compton Scattering Gamma-ray Beam Generation and Applications
S. Miyamoto
Carpathian Summer School of Physics 2016, “Exotic Nuclei & Nuclear / Particle Astrophysics (VI). Physics with small accelerators”, Sinaia, Romania, June 26–July 9 (2016)
Invited Talk
- [3] Measurements of Neutrons from Photonuclear Reaction using Laser Compton Scattering Gamma-ray
S. Miyamoto, A. Takemoto, M. Yamaguchi, K. Sugita, S. Hashimoto, S. Amano, T. Hayakawa, T. Shizuma, T. Itoga, Y. Asano
Conference on Laser Energy Science/Laser and Accelerator Neutron Sources and Applications, 18–21 Apr 2017, Yokohama, Japan 平成 29 年 4 月 21 日
Oral
- [4] NewSUBARU Gamma Beam Source – Status and Activities
S. Miyamoto
International Conference on Nuclear Photonics, Monterey, California, Oct. 16–21 (2016)
Invited Talk
- [5] I. Gheorghe, H. Utsunomiya, T. Ari-izumi, D. Takenaka, S. Belyshev, K. Stopani, V. Varlamov, D. Filipescu, M. Krzysiek, G. Tveten, T. Renstrøm, D. Symochko, H. Wang, G. Fan, S. Miyamoto
“*Photoneutron measurements for IAEA CRP on updating the current photonuclear data library*”
Nuclear Photonics 2018, 24–29 June 2018, Brasov. Oral
- [6] S. Miyamoto, K. Sugita, M. Terasawa, F. Hori, A. Iwase, S. Amano and S. Hashimoto

“Non-distractive Inspection of Material Defect by Positron Generated by Laser Compton Scattering Gamma-ray Beam”

Nuclear Photonics 2018, 24–29 June 2018, Brasov. Oral

- [7] “Measurement of neutron spectra for photonuclear reaction with linearly polarized photons”
Y. Kirihaara, T. Itoga, T. Sanami¹, H. Nakashima, Y. Namito¹, S. Miyamoto, A. Takemoto, M. Yamaguchi, and Y. Asano
Intern'l Conf. on Radiation Shielding, Oct. 3–6, (2016)
- [8] “Measurement of neutron energy spectra for $E_\gamma=23.1$ and 26.6 MeV mono-energetic photon induced reaction on natC using laser electron photon beam at NewSUBARU”
T.Itoga, H.Nakashima, T.Sanami, Y.Namito, Y.Kirihaara, S.Miyamoto, A.Takemoto, M.Yamaguchi and Y.Asano
Intern'l Conf. on Radiation Shielding Oct. 3–6, (2016)
- [9] “Partial photoneutron cross section measurements on ^{209}Bi ”
I. Gheorghe, D. Filipescu, S. Katayama, H. Utsunomiya, S. Belyshev, K. Stopani, V. Varlamov, T. Shima, Y.-W. Lui, S. Amano, and S. Miyamoto
Intern'l Conf. on Nuclear Data for Science and Technology, Bruges, Belgium, September 11–16 (2016).
- [10] S. Miyamoto, K. Sugita, M. Terasawa, F. Hori, A. Iwase, S. Amano and S. Hashimoto, “Non-distractive Inspection of Material Defect by Positron Generated by Laser Compton Scattering Gamma-ray Beam” (Oral), Nuclear Photonics 2018, 24–29 June 2018, Brasov, Romania.
- [11] I. Gheorghe, H. Utsunomiya, T. Ari-izumi, D. Takenaka, S. Belyshev, K. Stopani, V. Varlamov, D. Filipescu, M. Krzysiek, G. Tveten, T. Renstrøm, D. Symochko, H. Wang, G. Fan, S. Miyamoto, “Photoneutron measurements for IAEA CRP on updating the current photonuclear data library” (Oral), Nuclear Photonics 2018, 24–29 June 2018, Brasov, Romania
- [12] H. Utsunomiya, I. Gheorghe, D.M. Filipescu, K. Stopani, S. Belyshev, T. Renstrøm, G.M. Tveten, S. Goriely, Y.-W. Lui, T. Ari-izumi, S. Miyamoto, V. Varlamov, B. Ishkhanov, A.C. Larsen, S. Siem
“ γ -ray Strength Functions and Partial GDR Cross Sections in the IAEA Photonuclear Data Project”, 6th International Workshop on Compound-Nuclear Reactions and Related Topics, CNR18, Berkeley, September 24–28 (2018). poster
- [13] M. Krzysiek, H. Utsunomiya, I. Gheorghe, D. M. Filipescu, T. Renstrøm, G. M. Tveten, S. Belyshev, K. Stopani, H. Wang, G. Fan, Y-W. Lui, D. Symochko, S. Goriely, A-C. Larsen, S. Siem, V. Varlamov, B. Ishkhanov, T. Ari-izumi, S. Miyamoto
“Photoneutron Cross Section Measurements for ^{165}Ho by Direct Neutron-Multiplicity Sorting at NewSUBARU”, Zakopane Conference on Nuclear Physics, 26th August to 2nd September 2018, Zakopane, Poland. poster

(光産創大 G)

- [1] Ion acceleration by collision-less shock driven by laser radiation pressure
K. Mima
2nd MRE International conference, Shenzhen, China, 8–10 May (2016).
Invited
- [2] Efficient Ion acceleration by Multi-picosecond kJ LFEX laser

K. Mima

DDFIW 2017, 3.23, at Salamanca, Spain

Invied

[3] Ion acceleration by colliding collision-less shock

K. Mima

CLES/LANSA`17 (Conference on Laser Energy Science / Laser and Accelerator

Neutron Sources and Applications 2017)

18 Apr. 2017 Yokohama, Japan

Oral

[4] Efficient Ion Accleration by Colliding Collision-less Shock in NRCD Plasmas

K. Mima, et al.,

The 10th International Conference on Inertial Sciences and Applications (IFSA2017),

Sept. 11–15, 2017, Saint Malo, France

Oral

[5] K.Mima, “Laser ion acceleration for neutron source “ Hirscheg Workshop,

Switzerland, January 29–February 2, 2018 Oral

[6] K.Mima, “Anomalous stopping of intense ion beam in fast ignition”, DDFI workshop,

(York University, UK), March 19–23, 2018 Oral

[7] ELI-BL, Prague, Symposium 2018 Invited talk: “Laser Ion Acceleration toward High Neutron Yield” Oral

[8] ICMRE 2018.5.6–11, Qingdao, China Invited talk: “Laser Driven Ion Acceleration and Neutron Source”

Oral

[9] ICUIL 2018.9.10–14, Lindau, Germany, R&D of Laser Driven Neutron Sources and Applications in Japan Oral

[10] ドイツー日本先進2次電池技術に関するワークショップ, 2018.9.19–21 Karlsruhe, Germany

日独リチウムイオン電池プロジェクト:InDiCate の成果報告 Oral

[11] EPS 2018.7.1–6, Prague, Czech Poster: “Efficient ps. Laser Ion Acceleration toward High Neutron Yield” poster

[12] Kunioki Mima, et al, May 30–June 2, 2019, ICMRE 2019, , Hefei, China, “Laser driven neutron source”

[13] Kunoki Mima, et al, International workshop on Laboratory astrophysics, Oct.30–Nove.1, 2019, SJTU, Shanghai, China, (Invited),, “Relativistic laser plasma interaction in long scale pre-plasma and electron acceleration”

[14] Kunioki Mimal, CSTU, Department of Physics, Lecture, Nov.2nd, 2019, “Ion acceleration by Whistler waves”

④知的財産(特許権、実用新案権など)

(i)特許出願

(国内)

[1] 「ゲート付きアバランシェ光増倍パネル」 発明者 有川安信 西村博明 中井光男 余語覚文 安部勇輝
松原秋登 岸本秀隆、出願日 2018 年 1 月 10 日、出願番号 特願 2018-001948

[2] 「中性子発生装置及び中性子発生方法」発明者 余語覚文 マーフェージョー・セイエツ・レザー 有川安信
安部勇輝 岩本晃史、出願日 2019 年 8 月 28 日、出願番号:特願 2019-155773

(海外)

(ii)特許登録

(国内)

(海外)

⑤他制度への展開(予定も含めて記述可とします。その場合は、「採択研究者」を「申請研究者」と読み替えてください。)

⑥その他(受賞、新聞報道、招待講演、展示会等の出展など)

(阪大 G)

- [1] 【報道】レーザーによる粒子加速を大幅に効率化-医療応用やインフラの非破壊検査などに期待- NHK、朝日新聞、共同通信等 5 件(その他、共同通信社配信の記事を複数社が掲載)平成 29 年 2 月 13 日
- [2] 【書籍】Y.Otake, "Chapter 19 A Compact Proton Linac Neutron Source at RIKEN", "Applications of Laser-Driven Particle Acceleration" eds. Paul Bolton, Katia Parodi, Jörg Schreiber, June 5 (2018)pp.291-314 CRC Press
- [3] 【受賞】「レーザープラズマ加熱における時間幅効果の発見と粒子加速の効率化の研究」余語覚文、大阪大学賞(若手教員部門)、2017 年 11 月 21 日
- [4] 【受賞】「高速応答中性子ラジオグラフィー検出器の開発」水谷亮介 日本物理学会 2019 年年次大会(2019 年 3 月) 領域2学生優秀発表賞
- [5] 吉村雄一,水田真紀,久保善司,大竹淑恵,林崎規託, 優秀論文賞: "中性子イメージングによるコンクリートへの浸透水分流束評価", "コンクリート構造物の補修、補強、アップグレード論文報告集, 2019 年 10 月
- [6] S. IZUMITANI(1), N. SHIGYO(1), Y. IKEDA(2), Y. OTAKE(2), T. KOBAYASHI(2), S. IKEDA(2), Y. WAKABAYASHI(2), K. FUJITA(2), K. TANAKA(2), K. SUGIHARA(1, 2), ポスター賞「Preliminary experiment on characterization of RANS-II neutron production via the $7\text{Li}(p, n)^7\text{Be}$ reaction with 2.49 MeV proton injection」 2019 年度核データ研究会 2019 年 11 月
- [7] 池田翔太、林崎規託, 日本原子力学会「2019 年秋の大会」加速器・ビーム科学部会賞優秀講演賞"大強度重イオンビーム加速のための 4 ビーム IH-RFQ 線形加速器の開発" 2019 年 9 月

9. その他特記事項

国際原子力機構(IAEA)において、レーザー駆動中性子・X線源諮問委員会が発足し、第1回会合を2019年2月にウィーンIAEA本部において開催した。委員は日・独・英・米・イスラエルの5か国から選出され、余語が日本代表として参加した。今後は技術委員会を開催する予定である。レーザー駆動中性子源に注目を向けようとする努力は、欧米が先行しており、ドイツ代表委員が大規模な予算を獲得して「ニュークリアフォトニクスセンター」を設立し、研究者の公募を始めている。我が国でも継続的な研究開発が希求される。

IAEA「レーザー中性子源」諮問委員会を発足

国際原子力機構(IAEA)に「レーザー駆動中性子・X線源」諮問委員会を発足
日・独・英・米・イスラエルの5か国から委員を選出。

IAEA Consultancy Meeting on Laser-driven Neutron and X-ray Sources

第1回の会合を2月25-27日にウィーンIAEA本部で開催。技術報告書を出版予定。



IAEA
International Atomic Energy Agency
Atoms for Peace



9. 産業と技術革新の基盤をつくろう
強靱なインフラを整備し、包括的で持続可能な産業化を推進するとともに、技術革新の拡大を図る



11. 住み続けられるまちづくりを
都市と人間の居住地を包摂的、安全、強靱かつ持続可能にする



10. 人や国の不平等をなくそう
国内および国家間の格差を是正する

Sotirios Charisopoulos
Physics Section / NAPC, IAEA
Markus Roth
TU Darmstadt, Germany
Ceri Brenner
Central Laser Facility, STFC
Rutherford Appleton Laboratory,
Didcot, Oxford, UK
Akifumi Yogo
Osaka University, Japan
Juan C. Fernández
Los Alamos National Laboratory,
USA
Ishay Pomerantz
Tel-Aviv University, Israel

Ⅲ. 今後の展開

10. 成果の今後の展開

本研究では、中性子発生数のスケーリング則を解明した結果、現在のレーザー技術によって実現可能な 50J/100Hz のピコ秒レーザーを用いれば、短パルスの中性子を、加速器中性子源と同程度の時間平均数 (10^{11} n/s) で発生出来ることが明らかになった。この段階において、レーザー駆動中性子源が、「短パルス性」を特徴としたシステムとして、加速器中性子源の相補的な役割を果たすことが想定される。

また、開発した時間分解能を持つ高速中性子イメージャを組み合わせれば、インフラ等の大型構造物の非破壊検査を、中性子のエネルギーを到着時間で選別して詳細に実施する、空間ポイント性を活かした拡大撮像を実施するなど、新しい応用手法が期待できる。