

## 大阪ニュークリアサイエンス協会賞受賞者のことば

公益財団法人若狭湾エネルギー研究センター

研究開発部 粒子線医療研究室 主任研究員 前田 宗利

受賞課題：イオンビームと X 線の併用による  
がん治療高度化に向けた治療生物学的な研究

## ★ 受賞の挨拶

この度は、大阪ニュークリアサイエンス協会賞（ONSA 賞）という大変名誉ある賞を賜り、身に余る光栄です。若狭湾エネルギー研究センター（エネ研）では、より効果的で患者さんに優しい陽子線がん治療の実現を目指した研究を行っています。受賞の対象となった研究は、福井県立病院陽子線がん治療センターが検討を進めていた X 線で広い範囲を治療した後に原発病巣部位を集中的に陽子線で照射（ブースト照射）する陽子線と X 線を併用した新しいがん治療法（混合化学放射線治療）の確立に向けた基礎研究ならびにその研究から見出されたシーズを発展させ、より効果的な併用条件を見出すための研究です。治療効果の予測や患者さんの安全性を担保す



るために陽子線と X 線の双方が照射されたヒト正常細胞およびヒトがん細胞の放射線感受性を評価し、福井県立病院へフィードバックすることで陽子線と X 線を併用した混合化学放射線治療の臨床研究の開始に繋がりました。引き続き様々な条件において陽子線と X 線の併用効果を検証し、細胞の受け取る総線量が同じでも、照射の順番によって細胞の致死率が変化することを見出し、そのメカニズムの一端を明らかにしました。さらに、がん細胞を移植したモデルマウスに対する模擬的治療を行い、腫瘍の増殖を効果的に抑制する条件を見出しました。今後も、エネ研の加速器から得られる臨床治療用の陽子線を活用し、がん治療の高度化に貢献できるような研究開発を続けて行く所存です。

最後になりましたが、医療現場や近隣大学などと連携した「地域に根差した強力な協働体制」を構築できたことも本賞の受賞に繋がったと考えております。山本和高先生、玉村裕保先生をはじめとする福井県立病院の皆様および本研究の推進にあたりご協力頂いた皆様に厚く御礼申し上げます。

## 略歴：

2006年 9月 総合研究大学院大学高エネルギー加速器科学研究科 修了 博士（理学）

2006年 10月 大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構 研究員

2008年 4月 財団法人（現 一般財団法人）電力中央研究所 特別契約研究員

2012年 4月 財団法人（現 公益財団法人）若狭湾エネルギー研究センター 研究員

2013 年 4 月 同 主査研究員

2018 年 4 月 同 主任研究員 現在に至る

研究分野：放射線基礎医学、放射線生物学、生物物理学

国立大学法人大阪大学レーザー科学研究所

教授 余語 覚文

受賞課題：ニュークリアフォトンクスで拓く「シングルショット中性子分析」

#### ★ 受賞の挨拶

この度は大変名誉ある大阪ニュークリアサイエンス協会賞（ONSA 賞）を賜り、誠にありがとうございます。今回受賞対象となった研究について紹介させていただきます。

近年のパワーレーザー技術の発展により、レーザーを極めて高い強度に集光して 1 ミリ以下の領域から数千万電子ボルトのイオンやガンマ線を発生することが可能となりました。この新技術を駆使して、原子核の構造や性質を探索とその産業利用を含んだ新しい学術領域「ニュークリアフォトンクス(Nuclear Photonics)」が世界的に勃興しつつあります。本研究では、パワーレーザーを用いて、高強度・短パルスの中性を発生するレーザー駆動中性子源を開発し、1 回のレーザー照射で発生する 1 パルスの中性で 1 計測を完了するシングルショット中性子分析を提案しています。最近では、10 万分の 1 秒の熱中性子パルスと X 線による同時ラジオグラフィや、瞬間的に恒星内部に匹敵する密度の 10 MeV 級高速中性子による放射化分析法、レーザー駆動方式として初めて 1 meV 級の冷中性子を発生する原理実証などを行いました。レーザー駆動中性子源は、これまで中性子が利用できなかった空間的・時間的領域に中性子をもたらす新しいツールとなります。

本研究は JST 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・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「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」(AS2721002c) の助成により実施されました。



#### 略歴：

2005 年 3 月 京都大学大学院工学研究科原子核工学専攻 修了、博士（工学）取得

2005 年 4 月 日本原子力研究所関西光科学研究所 博士研究員

2011 年 4 月 日本原子力研究開発機構関西光科学研究所 研究員

2012 年 7 月 日本原子力研究開発機構関西光科学研究所 研究副主幹

2014 年 3 月 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター 准教授

2015 年 12 月 科学技術振興機構さきがけ研究者(兼任～平成 31 年 3 月)

2017 年 5 月 改組により大阪大学レーザー科学研究所 准教授

2022 年 6 月より現職

研究分野：レーザー粒子加速、レーザー駆動中性子源、パワーレーザーシステム