

がんの放射線治療法の一つである陽子線治療は、がん病巣に集中して放射線を照射することができるため、副作用が小さく、高い効果が得られる治療法として期待されています。エネ研では、平成14年から平成22年3月までに、前立腺がんや肺がん、肝臓がんなど62名の患者さんに対して、陽子線治療の臨床研究を行ってきました。ここで得られた成果をベースとして、福井県立病院の陽子線がん治療センターが3月にオープンしました。

平成22年3月をもってエネ研での臨床研究は終了しましたが、陽子線治療装置・技術の開発研究を継続して進めています。今回は、治療技術の中で最も重要な要素の一つである「吸収線量」の測定手法の研究について紹介します。

「吸収線量」とは、放射線が物質に当たったとき、その物質に吸収されるエネルギーのことです。照射によって得られる効果や副作用は吸収線量に依存するため、正確な測定が求められます。通常は、照射前や照射後に患者さんを模擬した体系で線量を測定していますが、より安全な照射を目指して、線量計を体内や腔内、体表に置いて照射中の線量を測定する研究も進められています。

照射中に線量測定を行う場合、線量計を置くことによって放射線場が乱れないように、小さい線量計を使用する必要があります。高感度で小型化（直径数mmくらい）できるアラニン線量計は、この目的に適しています。アラニンはアミノ酸の一種で、放射線を吸収するとラジカルと呼ばれる状態に変化しますが、ラジカルの生成量は吸収線量に比例します。また、アラニン線量計の感度は陽子線のエネルギーに依存することが知られていますが、止まる直前の陽子線に対して著しい感度低下が起こる原因についてはよく分かっていませんでした。

そこで、止まる直前の陽子線のエネルギーが単一でなく、分布を持つことに着目し、これを取り入れたシミュレーション計算を行いました。その結果、単一エネルギーとした場合に比べて感度が低くなることが分かりました。これを感度補正に取り入れるることによって、より正確な線量測定が可能になります。

右図からわかるように、感度補正により吸収線量を過大評価してしまう場合もあります。今後は、この原因を解明するため、より詳細な検討を行っていく予定です。

【ミニ知識】放射線等の単位について

<放射線の単位>

●吸収線量：Gy（グレイ）

放射線が物質に当たったとき、その物質に吸収されるエネルギーを表す単位。

●線量当量：Sv（シーベルト）

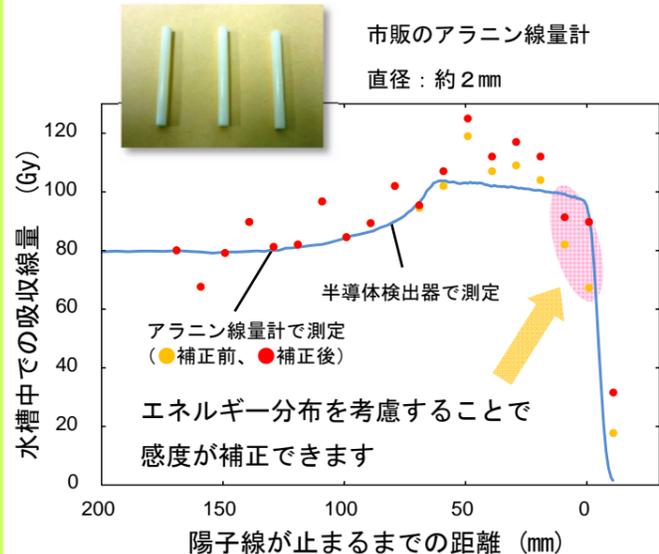
生物が放射線を受けたときの影響を加味した単位。Gyに放射線の種類に応じた係数（例えば、X線やγ線は1、α線は20）を乗じて求める。

<放射能の単位>

●放射能：Bq（ベクレル）

放射性物質が1秒間に1回壊変すること。

陽子線の吸収線量分布の測定



第4回国際原子力人材育成協議会開催！

県内に集積する原子力関連の研究・研修機能を有効に活用し、国際的な原子力人材育成の拠点とするため、国内外を対象とした研修事業等の企画調整、運営を行う「福井県国際原子力人材育成センター」の設立に向けた協議を行う第4回会合が3月10日（木）、福井県庁で開催され、平成23年4月1日に同センターをエネ研に設置することとなりました。



旭副知事挨拶

協議会の会長である旭副知事からは、日本の原子力技術の海外展開に向けて、福井が人材育成の面でどのような役割を担えるかが大きな課題であり、まずは、海外の国々に日本の原子力をアピールし理解してもらうために、行政官や電力事業者を対象に福井の特徴を活かした研修を行い、将来的には運転員や保守員等の実務者を対象に、福井を中心に集積する機能を活かして人材育成を実施していきたいと述べられました。

次に、文部科学省より「原子力人材育成ネットワークの状況と方針」について、資源エネルギー庁より「原子力産業の国際展開」について報告していただき、次に、文部科学省から支援を受けて実施している、カリキュラム作成部会における海外原子力研修の検討状況について報告するとともに、海外原子力研修の実施に伴う関係機関の対応について審議しました。

更に、4月に開設する福井県国際原子力人材育成センターの目的、機能、事業内容、組織等について議論を行い、今後の進め方等に対し出席委員より貴重な意見を賜りました。

なお、前回の会議において、今後、具体的に事業がすすめられていく中で、このような取り組みを持続的に機能させ、海外から認められるものとして充実していくためには、有識者や実施機関での協議会を設置すべきとの意見があったため、本協議会のメンバーを中心とした「国際原子力人材育成ネットワーク協議会」を、4月以降、新たに設置することとしました。



第4回国際原子力人材育成協議会の様子

H22 年度技量認定試験実績

財団法人若狭湾エネルギー研究センターでは、「エネルギー研究開発拠点化計画（人材の育成・交流）」の一環として、平成20年度より、原子力業務従事者の技量レベルを評価・認定することを目的に、福井県が独自に設けた「福井県原子力業務技術技量認定制度」に基づく認定試験を実施しております。H22年度も下記のとおり多数の方が認定試験に合格されました。

(参考)

認定区分	受験定員	受験者数	合格者数	H20-22 合格者数合計
あと施工アンカー作業	150名	116名	104名	269名
配管締付継手作業	120名	104名	88名	206名
電線結線・端末処理	80名	44名	33名	101名
合計	350名	264名	225名	576名

[実施期間]

- 第1回 平成22年8月19日(木)～8月26日(木)
- 第2回 平成22年10月13日(水)～10月26日(火)
- 第3回 平成22年12月15日(水)～12月21日(火)



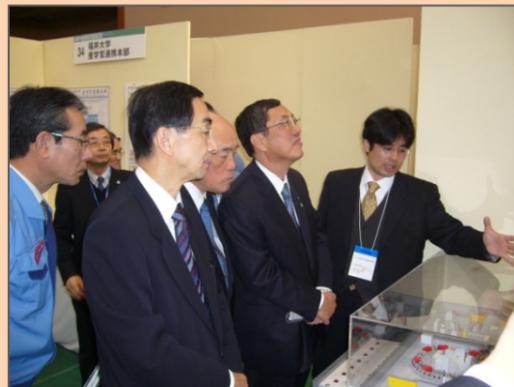
認定試験の様子

福井新技術・新工法展示商談会に出展しました

福井県と助っくい産業支援センターが主催する「ふくい新技術・新工法展示商談会 in 三菱電機」が平成23年2月3日(木)と4日(金)、兵庫県尼崎市の同社健康保険組合伊丹総合保険体育館で開催されました。

エネ研は、「タンデム加速器による水素濃度計測」、「太陽炉による超高温処理」および「ファイバレーザを用いた金属切断技術」の紹介・説明を行いました。

伊丹地区・神戸地区には、伊丹製作所、神戸製作所、通信機製作所、先端技術総合研究所など多くの三菱電機関係事業所・研究所が集積しており、当日は多くの社員や協力企業の方が来訪され、エネ研の研究開発成果を広くPRすることができました。



三菱電機の宗行副社長や西川県知事もブースに来られ、説明を受けられました。



加速器システムの模型や、小型太陽炉、レーザ切断の試験金属片等を展示しました

エネルギー研究開発拠点化計画の進捗状況

(独) 日本原子力研究開発機構敦賀本部・レーザー共同研究所

レーザー共同研究所は、原子力エネルギー開発に寄与するレーザー技術を持って、地元産業界の一層の発展に貢献することを目的に平成21年9月に発足しました。日本原子力研究開発機構は、敦賀地区には高速増殖炉“もんじゅ”、原子炉廃止措置の“ふげん”に代表される原子力エネルギー開発の現場があり、これと一体となった連携体制のもと、同研究所はレーザーの原子力エネルギー開発に対する貢献を目的かつ最大の強みとすべく研究課題の設定を行っています。

当面の課題は

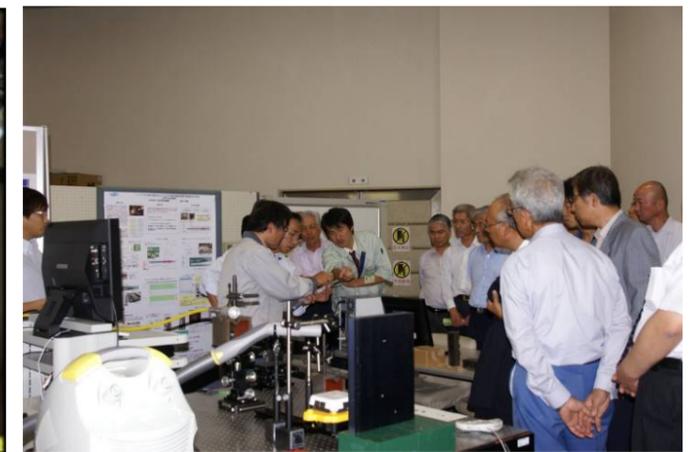
- (1) 高速炉の保守・保全技術を着実に積み上げて行くこと
- (2) レーザを用いた切断技術の開発をさらに進め、原子炉の炉心解体に適用できる技術にまで高めること
- (3) 原子炉など高放射線照射下におけるプラント構造体の高品質レーザー接合を目指した技術開発
- (4) それら技術プロセスの計算機シミュレーション技術による再現・設計手法への組み込みなどです。

さらに、このような課題解決に向けた研究で培われた技術や知見を、若狭湾エネルギー研究センター、福井大学、福井県工技センターなど地元の有力研究開発機関とともに地元産業界と一体となって産業化に取り組み、スケールの大きな力の和を築き上げていく予定です。すでに福井大学や福井県立病院とは原子力エネルギー開発研究の中で生まれたレーザーの医学利用の研究に着手しています。

これからは実験室公開などを定期的に行い、技術相談・技術課題の提案を受け、他機関と共同で産業化の課題解決を目指します。数年後に予定されている敦賀市街地への移転、研究所拡充に備え、より一層研究、成果発信、成果展開事業に励み地元産業界を始めとした関係機関との連携を強化していく計画です。



原子力機構・レーザックス、若狭湾エネ研の共同研究体制の下、実施した厚板切断試験。レーザー照射時の写真(若狭エネ研で実施)



敦賀本部・アトムプラザの実験室で開催した第1回レーザー共同研究所見学会の様子。(熱心に質問される地元企業の方々)