

国際ワークショップ「原子力における放射線効果」 (RENT 2012) 参加報告

国際ワークショップ「原子力における放射線効果」(2nd International Workshop on Radiation Effects in Nuclear Technology, RENT 2012)は、東京大学グローバルCOEプログラム「世界を先導する原子力教育研究イニシアチブ」の主催で、2月28、29日の二日間にわたり東京大学弥生講堂一条ホールにおいて開催されました。昨年に引き続き2回目の開催ということもあり、二年連続で参加された方も多く、参加者は総勢約70名と盛況でした。海外からの参加も16名と多く、その内訳もカナダ(4名)、フランス(3名)、アメリカ(3名)、イギリス(2名)など日本を含め9ヶ国と国際色に富んでいました。会期中には24件の口頭発表が6つのセッションに分けて行われました。

初日は実行委員長の勝村庸介教授(東京大)の開会宣言から始まり、午前にセッション1「H₂ in nuclear power plants」と関村直人教授(東京大)による特別講演「Overview of the accident in Fukushima Daiichi nuclear power plant」、午後にはセッション2「H₂ and H₂O₂ behaviors (1)」、セッション3「H₂ and H₂O₂ behaviors (2)」、セッション4「H₂ relevant to accident」が行われました。



写真1 勝村教授による開会宣言の様子

2日目は午前にセッション5「Radiation chemistry of ionic liquids」とJacqueline Belloni教授(パリ南大)による特別講演「The scientific personality of Maria Sklodowska-Curie」、午後にはセッション6「Progress in radiolysis of water」が行われました。セッション後の

質疑応答では熱い討論が交わされ、予定された時間では足りないほどで、休憩時間にも積極的な意見交換が行われていたのが印象的でした。

初日の夜には東大本郷キャンパス内にある松本楼にてバンケットが行われ、参加者の方々は食事をしながら交流を深めることができましたと思います。

ポスター発表は計25件あり、両日の昼休みの時間がポスターセッションに割り当てられました。セッション以外の休憩時間にもポスターを前に多くのディスカッションが行われていました。

全てのセッションの終了後にJames F. Wishart氏(ブルックヘブン国立研)とJay A. LaVerne教授(ノートルダム大)による講評とポスター賞発表と閉会式が行われました。当初は上位5名にポスター賞が贈られる予定でしたが、素晴らしいポスターが多数あったため6名(山下真一氏、Tap Tran Duy氏、樋川智洋氏、Safia Tabassum氏、Clara J. Wren教授、端邦樹氏)にポスター賞が授与されました。



写真2 集合写真

個人的には、本ワークショップにスタッフとして参加させていただいたことにより、様々な国の研究者の方と間近で接する機会を持ってただけでなく、それぞれの国でどのような放射線研究が行われているか知ることができ、見識を広げるとても良い機会になりました。

(東京大学大学院工学系研究科 岡屋 慶子)

日本化学会第 92 回春季年会報告

日本化学会第 92 回春季年会が 2012 年 3 月 25 日(日)–28 日(水), 慶応義塾大学 日吉キャンパス・矢上キャンパスにて開催された。「放射線化学」セッションは「物理化学–反応」の内に行われ, 27 日の午後開催された。

放射線化学セッションでは, 放射線化学における初期過程や重合反応などの解明に加え, 応用面を期待した研究発表が行われるなど多岐にわたった内容が活発に議論されていた。当セッションにおいては, 東大勝村研究室, JAEA 田口グループ, 名古屋大学熊谷研究室, 福井工業大学砂川研究室, 阪大吉田研究室および古澤研究室, 早稲田大学鷲尾研究室とアクティブな研究グループが一堂に会したのとなり, 計 9 件の非常に興味深い発表会であった。

勝村研からは, 水の放射線分解時におけるその初期過程への知見や OH ラジカルの時間挙動についての発表が行われた。田口グループからは, 電子線及び重イオンビームを使用し, 溶媒ラジカルのマレイミド付加反応の効率が放射線重合に及ぼす影響について発表がなされた。熊谷研からは, ドナー細胞に UVA を照射した際のメラニン誘導機構に関する知見について発表が行われた。砂川研では, 原子力プラントの高経年化技術評価を念頭にマイクロ波誘電吸収法により非破壊的なケーブル劣化診断手法の開発について発表が行われた。吉田研からは二件の発表が行われた。一件は次世代半導体加工における更なる微細加工において必要となるジュミネートペアの空間分布や添加剤との反応性解明の為, フェムト秒パルスラジオリシスを用いてのドデカン中での超高速電荷移動についての発表がなされた。もう一件は, 水の放射線化学においてフェムト秒パルスラジオリシス法による水和電子の生成過程

の観測, 及びドライ電子と水和電子の拡散と反応のダイナミクスについての発表であった。古澤研からは, パルスラジオリシス法により, S-アデノシルメチオニン (SAM) の水和電子による還元後の解裂過程を通じた SAM 酵素の反応機構について発表が行われた。自身の属す鷲尾研からは二件の発表を行った。一件は量子ビームを活用しメタノールクロスオーバー抑制を目的とした, メッシュ構造を持った電解質膜の作製についての発表を行った。

筆者自身は, 「電子線グラフト重合法による傾斜薄膜 PEM の作製」と題し, 応用面において放射線を利用した固体高分子形燃料電池のプロトン伝導性電解質膜 (PEM) の作製について発表を行った。本研究では PEM において「薄膜化」「傾斜化」という二つに着目し, その両立による高性能化を期した。今回, 超低エネルギー電子線加速器 (大阪大学設置) を利用させていただき, 傾斜薄膜 PEM の作製を成功させ, 従来よりも高い発電性能を実現させた。質疑内容としては, 実用化や発電性能向上の為の方策について議論が集中した。例としてその一つには, 更なる薄膜化による可能性などがあつた。先の研究により得ていたデータ等により, 一時的な発電性能に固執せず長期安定性や燃料の効率的利用を加味した場合, 薄膜化にも最適値が存在するという見解を示すことができた。

短い討論時間ではあつたが, 応用面への意識や期待の高まりを感じることができ, 当年会での発表を通じ更なる研究意欲を掻き立てられた。他の研究発表においても活発な質疑応答がなされており講演時間を超えた場面も見受けられ, 日本化学会春季年会の大いなる充実を肌で感じる事となった。

(早稲田大学 理工総合研究所 平岩 郷志)

第 49 回アイソトープ・放射線研究発表会報告

2012 年 7 月 9 日から 11 日にかけて, 第 49 回アイソトープ・放射線研究発表会が東京大学弥生講堂で開催されました。そこで, 今回参加させていただいた研究発表会についての感想等を報告させていただきたいと思ひます。

この研究発表会は昨年までお台場の日本科学未来館で開催されていましたが, 今年度は東京大学農学部にて開催とのことで, 現在私が所属しておりますつくばの産総研で生活しておりますと中々お目にかからない学生方を大量にお目にかかることができ, 若さをいた

だけた気がします。

さて今回、私は7月10日の‘陽電子消滅セッション’で研究発表をさせていただきました。その‘陽電子消滅セッション’では研究発表会の全口頭発表件数129件のうち25件と、放射線研究の中でも一大分野として非常に注目されている研究分野であることが伺えます。私は昨年度も本研究会に参加させていただき、同報告書を執筆させていただきましたが、今回も感じたこととしまして、多数あるアイソトープの中で、主に²²Naを用いた陽電子消滅研究が2割程度を占めているということは、やはりすごいことのように思いました。一方で、発表者や共同研究者を見ますと大学や公的研究機関がほとんどであり、民間企業からの発表がまだまだ少ない(陽電子消滅セッションにおける民間企業発表1件、共同発表者を含む3件)という印象がありますので、私の今後の期待としましては民間企業との共同研究及び研究発表が一層活性化されることを期待しております。

昨年も‘陽電子消滅セッション’で参加させていただき、スピン偏極陽電子研究、マイクロ陽電子ビーム及びこれを応用した陽電子寿命イメージング等の測定手段の研究等、大変印象深いものでしたが、今回特に印象残った発表としましては、民間企業からの唯一の発表であった、東洋精鋼株式会社の発表でした。この会社は産総研の我々のグループと共同研究している企業であり、ショットピーニングという金属材料の表面加工を専門とする企業であります。その品質確認をする手法として陽電子消滅法を利用したいということで共同研究を行っています。今回の発表内容では陽電子消滅を用いたショットピーニング材の品質確認の議論だけでなく、独自に研究を進めた、陽電子消滅研究に

おける新しい知見ともなりうる非常に興味深い内容でもあり、東洋精鋼株式会社の研究に対する熱意に大変感心させられました。

ところで、私の研究としましては、現在金属系陽電子寿命標準物質の開発と陽電子寿命検査装置の開発を行っております。今回紹介させていただきました東洋精鋼株式会社との共同研究や、陽電子寿命検査装置の開発を通して陽電子消滅研究の普及と発展に貢献していきたいと考えております。

陽電子消滅セッション以外の今回の研究発表会の印象としては、やはり‘東電福島第一原発事故関連’です。今回から新しく‘東電福島第一原発事故関連セッション’が設けられ、環境・生態、食品・被ばく線量、除染技術、 γ 線測定、 β 線・放射線管理の5区分で計32件の口頭発表が行われました。昨今、脱原発や原発再稼働問題が騒がれていますように、現在日本のエネルギー問題は非常に重要な時期に直面しており、原子力発電に対する決断が今後の日本の将来を大きく左右することと思います。そこで、今回新しく設けられた“東電福島第一原発事故関連セッション”には非常に期待しております。ここでの議論を通じて原発問題がトレードオフされ、今後のエネルギー問題に役立たされることを期待しております。このような研究発表会の場が一層広まり、活性化されていきますよう期待しております。

最後になりますが、このような素晴らしい発表会を開催して頂きました、日本アイソトープ協会様、運営委員、幹事の方々に感謝致します。今後も本研究会に参加させていただきたいと思っております。

(独立行政法人産業技術総合研究所 山脇 正人)

第49回アイソトープ・放射線研究発表会 (放射線効果)参加報告

放射線効果のセッションは、7/9(月)の10時-12時20分に、セイホクギャラリーで行われ、合計9件の口頭発表があった。内訳は大別すると、パルスラジオリシス1件、フッ素系高分子2件、食品照射、殺菌等4件、イオンビーム2件である。

早稲田大の坂本らからの Photonic Crystal Fiber

(PCF)を用いた Super Continuum (SC) 光をプローブとしたパルスラジオリシスに関する発表では、SC光の様々なパラメータを測定し、従来はナノ秒、ピコ秒でXeランプとSC光を使い分けていたものが、両方の時間領域でSC光が適用出来る様になってきた事、passの回数を増大させることによってODを増大さ

せ、吸光係数の小さな系にも適用可能性がある事が示された。同じく早稲田大の小林らによる透明フッ素樹脂モールドに関する発表では、架橋と加工を一段で行えるプロセスで、今後の進展に期待したい。

阪大の山沖らからの照射生薬の ESR 特性に関する発表では、糖の成分、含有量との相関が取られたが、糖の含有量に応じて ESR シグナル強度が上がっており、糖の含有量が少ない場合には、他の成分との相関を取る必要があるとの指摘がフロアからあった。また、ESR シグナルについての同定がなされていないため、低温照射とその後の昇温など、フロアからコメント、質問があった。北海道教育大の岸田らの食品中に誘導されるラジカルの保存中の減衰に関する発表では、黒コショウ、コーヒー豆、朝鮮人参などが試料として選定され、ESR の減衰から短寿命成分と長寿命成分に分けられていたが、試料を照射後に粉碎して ESR に供しているため、粉碎によって現れるラジカルを差し引いて議論する必要があり、この点は考えて実験されていた。保存中の減衰を論じるのであれば、保存温度はさまざまであるので、アレニウスプロットに乗せ

るなどのアプローチがあっても良いのではないだろうか。

都産技セの関口らからの食品添加物の照射履歴の検知に関する発表では、有機酸カルシウムについて詳細に検討された結果が示された。クエン酸カルシウムでは数カ月わたって ESR シグナルが減衰しない長寿命成分があり、検知の観点からは強いアドヴァンテージを示している。一方、炭酸カルシウムでは結晶形が多いために非常に複雑になるが、一応照射の有無の識別は出来そうであった。

阪府大の古田らからの *Cronobacter sakazakii* に対する放射線殺菌効果に関する発表では、髄膜炎や腸炎を引き起こす *Cronobacter sakazakii* が乾燥に非常に強く、乾燥体が高い耐放射線性を示すが、トレハロースの含有量等を調査した。トレハロースは水酸基に富み、ラジカルスカルベンジャーとして働く。香辛料中の *Cronobacter sakazakii* についての放射線殺菌効果のデータが示された。

(福井大学 泉佳伸)

第 9 回日本加速器学会年会参加記

平成 24 年 8 月 8 日-11 日に大阪大学豊中キャンパスで第 9 回日本加速器学会年会が開催されたので、簡単に報告する。例年、3 日間で発表と施設見学が行われるが、今回は 3 日間の発表と 4 日目半日の施設見学としてプログラムが組まれた。年会の口頭発表は 2 カ所の会場（大阪大学会館講堂および共通教育講義棟大講義室）で行われ、ポスター発表は共通教育講義棟廊下で行われた。また、企業展示では、大阪大学会館アセンブリーホールおよび共通教育棟ロビーにブースが出展され、50 社近くの展示が行われた。参加者は、企業展示の方も含めると約 400 名前後の参加があった。会期中の口頭発表はほとんどがパラレルセッションであり、筆者は講堂にいたることが多かったため、口頭発表については、主に講堂での発表について報告する。

第 1 日目は、9:50 から 19:10 まで、途中でポスターセッションを挟んで開催された。講堂では、午前中に合同セッションがあり、ILC (International Linear Collider) のための超伝導加速器の運転、理研 RIBF (RI Beam Factory) による重イオンビーム加速、X 線自由電

子レーザー施設 SACLA (SPring-8 Angstrom Compact Free Electron Laser) の現状、電子・陽電子ビーム輝度を高める超伝導磁石、可搬型 X 線源について報告され、加速粒子はイオン・電子ビームの両方について装置の規模も様々な報告があった。午後の最初のセッションは、電子加速器であった。電子加速器による宇宙線観測用望遠鏡のエネルギー較正、SuperKEKB のリング設計や入射器のアップグレード、電子加速器の医療応用、ニュースバルにおける電子ビーム入射の高効率化について報告され、素粒子物理のための電子ビーム開発のみならず医療応用やビーム制御について幅広い報告があった。午後の 2 番目のセッションは、電子加速器、放射光・FEL (Free Electron Laser)・ERL (Energy Recovery Linac) であった。加速位相を独立して調整できる ITC (Independently Tunable Cells) 高周波電子銃の開発、特殊な金属 Ir₅Ce の光カソード、SACLA における X 線収量の電子ビームによる依存性について報告があった。筆者も光カソードを用いた短パルス電子ビーム発生の研究をしており、金属カソードの物性評

価および高効率化，電子ビームの時間構造により X 線の収量が異なるという報告を興味深く拝聴した．その後，2 時間程度のポスターセッションが共通教育講義棟廊下で行われた．140 件前後のポスター発表があり，イオン・電子ビームの磁石の測定や開発，ビームモニター開発，全般的な制御系の開発について報告された．特別講演では，「極端パルス加速器開発と科学・産業への応用展開」というタイトルで田川精一先生（阪大産研）が講演された．半導体の現在よりも微細な加工実現のために，極端パルス加速器を用いたナノ空間反応の解明について講演くださり，非常に感銘を受けた．



写真 1 大阪大学会館講堂の様子



写真 2 共通教育講義棟大講義室の様子

第 2 日目は 8:50 から 18:20 まで開催された．午前中に放射光・FEL・ERL のセッションがあった．SACLA の運転や X 線強度安定化，THz-FEL 強度の評価，東北放射光計画，可変偏光アンジュレーターについて報告があった．午後に，技術研修会，受賞講演が行われた．技術研修会では，KEKB と SuperKEKB のビームモニターについて報告があった．具体例も踏まえて，何種類ものモニターが紹介された．その後，2 時間程度

のポスターセッションが行われた．2 日目も，140 件前後のポスター発表があり，ビームトラッキングシミュレーション，ERL のための NEA (Negative Electron Affinity) -GaAs 光カソード開発，中部シンクロトロン施設，ファイバレーザの加速器の応用，SAGA-LS (SAGA Light Source) レーザコンプトンガンマ線源等について様々な報告があり，活発な議論がなされていた．その後の受賞講演では，パルス 6 極電磁石による入射方式，超伝導 ECR (Electron Cyclotron Resonance) イオン源，電子陽電子リニアコライダー用加速空洞の研究，アンジュレータ用 In-situ 高精度磁場測定装置について講演があった．この日に，年会の懇親会が構内の「宙(そら)」にて行われた．今回は大阪で行ったこともあり，大阪の交野市にある山野酒造の吟醸酒が提供された．懇親会でも活発な議論が交わされ，2 日目のプログラムが終了した．



写真 3 ポスター発表の様子



写真 4 懇親会の様子

第 3 日目は，8:50 から 17:30 まで開催された．午前中に放射光・FEL・ERL，加速器技術 / 制御のセッションがあった．SPring-8 蓄積リングの局所的な長直線部

ラティス改造，制御系の整備による加速器のデータ収集・制御，放射性同位元素を用いない新しい光子誘起陽電子消滅寿命測定法について報告があった．この日も午後技術研修会があった．J-PARC のビームモニターとして，ビーム強度・位置・ロスなどについて計測できるさまざまなモニターが紹介された．その後，加速器応用・産業利用のセッションがあった．高沿面耐電圧セラミックス，BNCT (Boron Neutron Capture Therapy) 施設，常電導もしくは超伝導高周波電子顕微鏡の開発について報告があった．高沿面耐電圧セラミックスの開発についての報告では，高電界をかけても放電しにくい材料設計のために，敢えて沿面に導電性物質を付着させることにより，チャージアップと放電発生を防ぐことができるという興味深い結果が紹介された．最後に，加速器土木・放射線防護のセッ

ションがあった．ILC 施設設計，東日本大震災以降の KEKB リングの周長変動，研削面上設置架台による装置の振動結果などの報告があり，加速器の部品のみではなく，部品を納める施設設計の重要性について改めて考えさせられた．最後に，閉会式が行われ，発表についてのプログラムがすべて終了した．

第 4 日目は，午前中に施設見学として，大阪府立大学中百舌鳥キャンパスおよび大阪大学吹田キャンパスで行われた．いずれの見学コースにも多数の見学者が訪れ，活発な議論が交わされ，第 9 回日本加速器学会年会が終了した．最後に，今回の年会は，日本加速器学会，大阪府立大学，大阪大学の協力を得て，例年通り無事に開催できたことに，参加者および関係者に深く感謝したい．

(大阪大学産業科学研究所 菅 晃一)

第 14 回放射線プロセスシンポジウム体験記

平成 24 年 6 月 28 日，29 日に第 14 回放射線プロセスシンポジウムが開催された．2 年に 1 回開催されている本シンポジウムは，本来，昨年開催されるはずであった．しかし，3 月 11 日の東日本大震災と福島第一原発事故の影響を受けて，昨年は開催が見送られた．およそ 3 年ぶりの本シンポジウムでは，会場を前回までの日本科学未来館から，東京大学弥生講堂へ移して開催された．



写真 1 会場の弥生講堂

本シンポジウムは，実行委員会委員長勝村庸介教授 (東大) による開催の挨拶から始まり，全 10 セッショ

ン，24 人の演者が講演に熱弁をふるった．

特に，高エネルギー加速器研究機構の早野仁司氏による特別講演「国際リニアコライダー計画の全容」は，現在注目されているスイス CERN の LHC を用いた電子・陽電子衝突実験によるヒッグス粒子の生成に続く研究として，今後より一層の発展と日本への誘致の期待がもたれた．新播磨病院の近藤威氏の「ガンマナイフなどの従来法の進化」では，ガンマナイフの全てがスウェーデンで製造されていることなどが紹介され，身近な技術ながら今までよく知らなかったことを再認識することができた．

講演の他にポスターセッションがあり，会場ではポスターの前で活発な議論が行われていた．36 件のポスター発表の中から 5 名に対してポスター賞が贈られた．最優秀賞は，大島康裕氏 (原子力機構) 「3-[¹⁸F]Fluoro- α -Methyl-D-Tyrosine (D-[¹⁸F]FAMT) の PET 用新規アミノ酸トレーサーとしての生物学的評価」が受賞した．大島氏は，生体に存在しない D 体のアミノ酸を ¹⁸F で標識したトレーサーを利用することによって，正常組織への親和性を抑え，癌組織への集積効率を高められることを示した．他に優秀賞は，佐伯誠一氏 (原子力機構)，喜多村 (小川) 茜氏 (原子力機構)，尹永根氏 (原子力機構)，奨励賞は，平山雄祥

氏（千葉大工）がそれぞれ受賞した。受賞発表の5件中3件が福島原発事故対策に関する研究内容であり、放射線研究者の迅速な対応が窺われた。



写真2 授賞式の様子

今後の放射線研究には、リニアコライダー計画のように新しい未来を築く一方で、福島原発事故の対策への取り組みが求められていく。放射線研究は、時代のニーズを受け、ますます発展していくことが期待される。各分野の研究者たちが研鑽を高めあい、己の課題に取り組んでいることが感じられるシンポジウムであった。

（日本原子力研究開発機構 岩撫 暁生）