

SARAC2017 開催報告

2017年2月28日に、大阪大学産業科学研究所の講堂において、SARAC2017を開催した。今回のシンポジウムでは、電子スピン共鳴(ESR)をテーマとし、多様な系を対象に研究されている(主に)若手の研究者の方々にご講演いただいた。放射線化学におけるESR利用の歴史は古く、現在でも基盤的な解析技術として頻繁に利用されているものの、多様な物質系を対象としたESRという形での横断的な取り扱いは、最近見られなかった。シンポジウムにてご講演いただいた内容の範囲として、放射線照射効果の基礎的な解析から、食品照射の痕跡の検知における利用、あるいは線量・年代測定などの多様な分野におけるESRの利用によぶ、多岐に渡る分野をカバーしていただいた。年度末の多忙な時期にも拘らず、29名の方にご参加いただいた。当日、講師としてご講演いただいた先生方は、年度末にも拘らずご快諾いただき、非常に興味深いご講演をいただいたことを、深く感謝申し上げる。より具体的な内容としては、下記に講演者とご講演題目とを記載する。

- 山沖留美(大阪薬科大)「ESRによる照射食品・医薬品原料の検知技術開発」
- 宗野雅代(京都工芸繊維大)「高分子劣化挙動

のESRによる研究」

- 小林一雄(阪大)「ESR法によるテロメア配列DNAの脱プロトン部位の同定」
- 熊谷友多(原子力機構)「水溶性芳香族塩素化合物のゼオライトへの吸着と放射線による分解反応」
- 熊田高之(原子力機構)「放射線を用いた極低温化学反応の研究と核スピン偏極試料の作成」
- 小野田忍(量研機構)「ダイヤモンド中における単一電子スピンの光検出磁気共鳴測定」
- 駒口健治(広島大)「放射線照射を用いる低温固相マトリックス単離ESR法とその応用」
- 島田愛子(JEOL RESONANCE)「ESR年代測定と応用」
- 豊田新(岡山理科大)「歯のエナメルを用いたESR生体線量計測」
- 岡壽崇(東北大)「ヒト乳歯のESR測定による外部被ばく線量推定の取り組み」
- 熊谷祐穂(東北大)「強磁性共鳴による生物起源ナノ磁石の検出とその地球惑星科学への応用」

(東北大学 越水正典)

茨城大学大学院理工学研究科に量子線科学専攻発足

平成28年4月1日に茨城大学大学院理工学研究科に「量子線科学専攻」が新設されました。量子線科学専攻はこれまで設置されていた応用粒子科学専攻(博士前期課程25名、博士後期課程9名)を前期課程102名、後期課程20名と大幅に拡張・強化いたしました。



写真. 量子線科学専攻設置記念、および茨城大学フロンティア応用原子科学研究センター10周年を記念した国際シンポジウム(平成28年11月水戸)。

量子線科学専攻では、環境放射線科学コース、物質量子科学コース、化学・生命コース、ビームライン科学コースの4つのコースがあり、以下のような教育を行っています。

1. 環境放射線科学コースは放射線リスクコミュニケーションにも対応でき、環境レベル・低線量放射線の測定と生体影響・がんリスクに関する専門知識を持たせます。
2. 物質量子科学コースは物理学、材料科学に関する専門分野の知識と技能を備えるとともに、中性子線をはじめとする量子線を研究・開発のための道具として活用・駆使できる専門知識を持たせます。
3. 化学・生命コースは化学、生命科学に関する専門分野の知識と技能を備えるとともに、中性子線をはじめとする量子線を研究・開発のための道具として活用・駆使できる専門知識を持たせます。
4. ビームライン科学コースは中性子ビームをはじめとする量子ビーム(X線、電子線)の制御・計測と、新しい金属材料・高分子材料の開発やタンパク質の構造解析への応用分野に関する知識を持たせます。

本専攻の教育は、従来の大学院とは異なり、研究室外での実験・実習を重視しています。つまり、本学が位置している地の利を生かして、近隣にあるJ-PARC、JAEA、KEK等の先端研機関や茨城県と連携した実習教育を修士研究だけでなく、教育カリキュラムの中に大幅に取り入れており、先端的な分析装置や解析装置の使用経験を持たせている点が特徴です。また、現

在、ドイツのユーリッヒ研究所、カナダのトライアンフ研究所、韓国のKAERI等の世界最先端の研究所と学術交流協定を締結し、大学院生、若手研究者を派遣し、教育研究の充実を図っているところです。また、KEK、JAEAとはクロスアポイントメント教員を、そして、国際的研究機関から客員教授を招聘し、大学院における教育を更に充実させています。

本専攻で扱う量子線は中性子線、ミュオン、X線、電子線、陽子線、そしてレーザー光など幅広いのですが、大学院生は、どのコースを選択しても中性子線を1度は経験したことがある点も特徴の1つです。また、専攻所属の大学院生はJAEAにおいて、本格的な放射線計測実習を受講し、放射線計測の素養を有することができる点も、他大学にはない特徴となっています。

このような背景のもと、本専攻の修了生は生物学、物理学、化学・生命工学、加速器科学それぞれの分野における専門知識を持ちながら、量子線をツールとして利用できる能力をもつことができるようになっています。

また、多様な大学院生を受け入れるために、入学機会は、4月と9月の年2回あり、優秀な学生は期間を短縮して修了し、博士課程に進学することができるようになっています。

どうか、皆様におかれましては、本専攻のパンフレットやホームページをご覧頂き、本専攻の教育研究活動にご理解ご支援くださいましたら、幸いに存じます。

ホームページ <http://www.quantum.ibaraki.ac.jp/>

(茨城大学 高妻 孝光)

日本原子力学会「2017年春の年会」参加報告

2017年3月27日から29日までの3日間の日程で東海大学湘南キャンパスにて日本原子力学会「2017年春の年会」が開催された。例年通り、(1)総論、(2)放射線工学と加速器・ビーム科学、(3)核分裂工学、(4)核燃料サイクルと材料、(5)核融合工学と(6)保険物理と環境工学の6つの大分類にわかれ、13の会場でのべ628件の発表がなされた。ここでは、そのうち筆者

が参加した「水化学」と「燃料再処理」、「放射性廃棄物処理」セッションについて、いくつかの講演を取り上げながら報告する。

水化学関連の研究発表9件のうち、ラジオリシスに関する発表が5件あり、さらにそのうち3件がパルスラジオリシスに関する発表であった。原子力機構の永石氏からは塩化物イオンが溶存する水溶液系の放射線

分解について報告があった。水和電子等の還元種と、OH ラジカル等の酸化種のそれぞれの立場から、塩化物イオンの直接イオン化収量を導出することで、物質収支が一致することが示された。東京大学の山下氏からも塩化物イオン水溶液系の放射線分解についての報告があった。運命論ではなく、決定論的な計算手法に基づいて、スパー拡散モデルが検証され、次亜塩素酸ラジカルの消滅機構について議論された。大阪大学の室屋氏からは高温水中の電子の溶媒和過程について報告があった。これまで進められてきたアルコールで得られた知見を水へと拡張したもので、捕捉剤を用いて得られる C_{37} を基に溶媒和過程について考察がなされた。

燃料再処理および放射性廃棄物処理のセッションでは、高レベル放射性廃液から、マイナーアクチノイドやレアアース、あるいは長寿命核分裂生成物を分離するための吸着材や抽出剤の開発、ならびに分離手法やプロセス構築に関する発表が行われた。その中で、筆者を含め数件程度ではあるが、放射線分解関連の発表もあった。件数としては少ないものの、分離対象元素が放射性核種であるために、吸着剤や抽出剤の放射線分解に関する研究は、この分野において注目度の高いトピックスであることを認識した。手前味噌ながら、筆者はマイナーアクチノイド抽出剤として開発されたニトリロトリアセトアミド系化合物のガンマ線分解量およびその分解生成物収量について報告させていただいた。原子力機構の竹内氏からは、マイナーアクチノイドとレアアース分離用の抽出剤である N,N,N',N' -テトラキス (2-ピリジルメチル) エチレンジアミン

(TPDN) を含浸させた吸着材にガンマ線を照射した際の分離性能変化について報告があった。Am と Eu の分配係数の大小関係が放射線分解によって一時的に逆転する結果が示され、Eu を吸着する TPDN の分解生成物の存在が示唆された。他の講演でも、耐放射線性能評価の一環として、主にガンマ線を用いた実験結果などが示されていた。基本的に結果に対する考察や議論は、放射線による性能劣化を分離プロセスとして許容できるかどうかに焦点が当てられており、劣化の原因となる放射線効果に関する議論は未だほとんどなされていないという印象を受けた。ここでは、筆者が参加した再処理に関するセッションについて取り上げたが、放射線化学の知見の応用先はまだまだ眠っていると改めて感じた。

最後に、今回の原子力学会では、学生ポスターセッションが非常に盛況していたので、そのことについても触れておく。ポスターセッションを運営する学生連絡会の担当者の方によると、ポスター数は 49 件と、例年の倍以上の応募があったそうである。これまで本会とは独立していたポスターセッションへの参加申込を、今回から本会への参加申込時に一括で行えるようにシステム変更したことが功を奏したことであった。会場には、審査員の方だけでなく、多数の方が訪れ、各々白熱した議論を繰り広げていた。今後、原子力学会へ参加される際には、ポスターセッションへの参加も是非検討されることをお勧めする。もちろん発表は学生しか出来ないが。

(国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 横川智洋)