

シンポジウム T3「放射線計測に利用可能な様々な材料」は、3/17 9:30~15:00 に開催された。医療・セキュリティ・資源探査等に用いられる放射線誘起蛍光体では、入力となる励起エネルギーが他の蛍光現象に比して数桁大きいため、ある種の極限的な励起状態を形成する系と考えられる。ある系を対象にモデル化を考える場合、極端な系を対象として考える事は、物理学における基本的なアプローチ法の一つである。我々はある種の極限的な励起状態を形成する放射線誘起蛍光体を基軸に、これまでは別分野として発展してきた様々な蛍光体研究を、励起状態の形成と量子エネルギー変換現象による発光現象の発現と捉え、一堂に会して議論を進める事で、未解決な発光強度に関する理解を深めたいと考えている。特に、①励起エネルギー、②励起密度、③励起後の経過時間、の3つの軸を考慮し、発光および消光のダイナミクスを解明することを目指す。新領域グループ「極限的な励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ」はこのような問題意識の元で2021年2月に発足した。これを母体とする第二回シンポジウムである。放射線計測では、計測対象や環境に応じ、固体、液体、および気体が用いられ、固体素子は、無機および有機に大別される。電離や励起の伝播様式と検出信号への寄与は、物質ごとに顕著に異なる。本シンポジウムでは、放射線計測に資する多様な物質の開発者の方に、物質ごとの特性と最新動向を概観していただく。

シンポジウムの前半(午前)では、有機物の利用および開発状況についての講演があった。東大の田野井先生には、植物研究におけるシンチレータの利用について、各種金属イオンの植物内での移行についてのライブイメージングへの応用の成果と、植物内へのシンチレータ投与による放射線誘起光合成の実現に向けた研究状況をご紹介いただいた。また、沖縄科技大の嘉部先生には、有機材料における電荷蓄積について、特に安定的に電荷蓄積を可能とする材料開発についてご講演いただいた。光励起後の有機材料における熱蛍光や輝尽蛍光の実現について、電子構造に基づく電荷移動の理論に立脚した材料設計をご紹介いただき、放射線計測への応用可能性についても議論した。京大の田中先生には、有機分子やポリマーにおける発光波長の長波長化による赤外発光材料の開発について、孤立した HOMO や LUMO 軌道に着目した材料設計の観点からご講演いただいた。また、長波長化と蛍光量子収率との両立のための分子設計についても議論した。さらに、午前中にはガス放射線検出器の開発について、産総研の藤原先生にご講演いただいた。世界的な開発動向に加え、特にイメージングの観点からの応用展開と、光および電荷の読み出しの利用によるイメージングとスペクトロスコピーの両立についてご紹介いただいた。

シンポジウムの後半では無機材料に焦点を当て、材料形態ごとの特性についてご紹介いただいた。NIMS の Yuan 先生には、単結晶を用いた放射線計測材料開発の事例として、Ce 添加  $\text{Li}_6\text{Y}(\text{BO}_3)_3$  単結晶の中性子検出用シンチレータ開発の成果をご報告いただいた。特に、結晶育成後のアニールによる性能の飛躍的向上と関連するキャラクターゼーションの興味深い結果をご紹介いただいた。産総研の正井先生からはガラスを用いた放射線計測材料の開発についてご講演いただいた。特に、ガラス特有のネットワーク構造と放射線計測に資する物性との相関について、各種の構造解析法を用いた構造解析結果をご紹介いただき、構造

制御を通じた物性制御の可能性について議論した。また、神島化学工業の村松氏より、透明セラミックスに基づく蛍光体材料開発についてご講演いただいた。鋳込み成型からの焼結による透明セラミックスの形成と、単結晶と比較した場合の光学材料としての特性の違い、さらには異種物質の接合についての応用展開についてご紹介いただいた。さらには、広島大の片桐先生より、粉末蛍光体の開発についてのご講演をいただいた。「超セラミックス」における分子性アニオンの利用による蛍光体開発における簡便な合成法をご紹介いただき、特に分子性アニオンを利用した場合と単純酸化物の場合との光学スペクトルの違いについて議論した。また、アップコンバージョン蛍光体ナノ粒子と表面の脂質膜修飾による光線力学療法への応用についてもご紹介いただいた。

会場からの質問も活発であり、セッション終了後にも交流が続いていた。幅広い分野の専門家をお呼びしたシンポジウムであったため、これを機会とした共同研究などが生まれることを期待したい。