

2022 年度医療放射線技術研究会 — 医療現場の放射線計測のためのシンチレータ開発と応用研究 — 開催記

高橋美和子*¹ 古場 裕介*² 張 維珊*³ 酒井 真理*⁴ 真正 浄光*³
Takahashi Miwako Koba Yusuke Chang Weishan Sakai Makoto Shinsho Kiyomitsu

本会は、放射線物理の医療応用について、情報交換を目的に、応用物理学会放射線分科会と東京都立大学大学院人間健康科学研究科放射線科学域医学物理士コースの共催にて、年に1~2回、主に東京都立大学荒川キャンパスにて開催している（写真1）。今回（2023年1月7日開催）は、シンチレータ結晶を中心に据え、その基礎、最先端の研究、量産、医療応用の最先端技術、そして医学応用と、材料研究から私達の健康に関わる身近な応用までをオーバーラップさせながらシームレスにつなぐ内容で開催した。シンチレータから医学応用までは多くの研究開発・専門技術を必要とする。今回はそれぞれの第一線で活躍する講師からお話をいただき、1つの線としてつなぎ、互いにその重要性を理解することができた（図1）。まず、基礎知識を得るため、東北大学の黒澤俊介先生より「医療放射線技術への応

用を目指したシンチレータの『いろは』と題して講演いただいた。ご講演ではシンチレータの種類や発光機序について分かりやすく解説していただいた。また、シンチレータを検出器として利用するための光検出の方法やその構造、原理についても詳しく説明いただき、これからシンチレータを用いて検出器開発をする研究者や学生にとっては非常に勉強になる内容であった。更にはシンチレータを用いたご自身の応用研究についても紹介いただいた。次に、奈良先端科学技術大学院大学の柳田健之先生から「シンチレータ開発やその特性調査について」と題し、シンチレータ開発の最先端の研究についてお話いただいた。柳田先生はシンチレータ材料の開発やその特性調査について、これまで非常に多くの論文を執筆されている。ご講演ではシンチレータの諸特性についてご自身の研究成果を含めて詳細に説明いただき、シンチレータの開発方針や、利用するシンチレータの選定方法について具体的な研究例を挙げて解説いただいた。

そして、通常、PETは数万個以上のシンチレータ結晶により構成される。この大量のシンチレータ結晶を安定にかつ高品質に生産する技術開発をオキサイド(株)の石橋浩之先生より「PET用シンチレータ開発と量産」と題し、お話をいただいた。石橋先生からはPET用シンチレータの進歩から普段あまり聴くことができないシンチレータの量産について説明していただいた。特に単結晶育成での美しい融液対流の様子が印象に残った。また初期のPETで使用されたBGOの単結晶の大きさはわずか12mm×24mm×24mmであったが、今では300倍以上も



写真1 開催会場である東京都立大学（正面から）
新年1月のすがすがしい気候に恵まれた

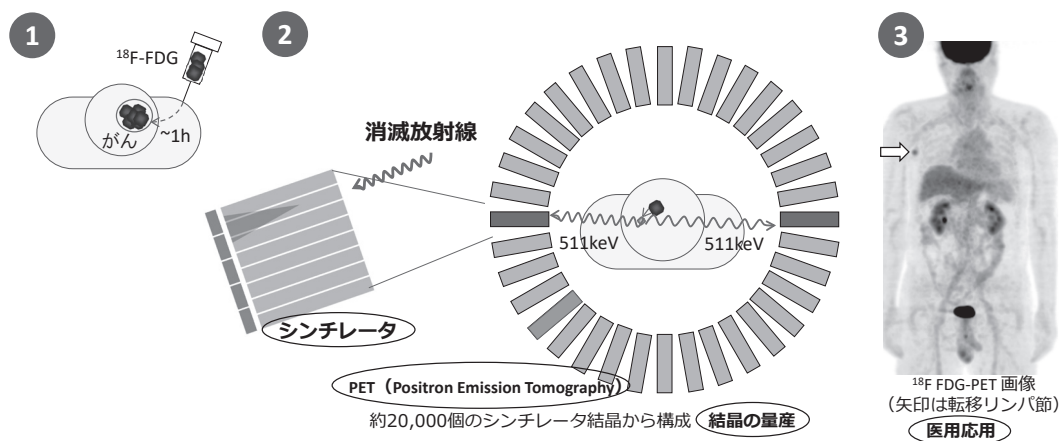


図1 シンチレータから医学応用まで (^{18}F FDG-PET によるがん診断の例)

シンチレータの基礎・開発、量産、PET 開発、医学応用（基礎・臨床）を第一線で活躍する講師にお話いただいた。
 (① ^{18}F FDG-PET を投与、② PET により消滅放射線を検出、③再構成された全身画像でがんを診断)

の大きい単結晶に育成され、そこから切り出すことで量産されている。また、歩留まりの低下の主原因となるシンチレータ割れ（クラック）の改善や大型化の他、素子外観検査のロボット化等も量産する上で重要であることを説明していただいた。続いて、シンチレータの医療応用の代表的事例として、最先端の PET 装置を開発されている量子医科学研究所の山谷泰賀先生から「PET・コンプトンカメラへの応用」と題してお話をいただいた。山谷先生は PET 開発分野で多くの研究成果を挙げてこられており、この分野における世界的なリーダーの一人である。ご自身の開発された頭部用 PET 装置の事例と共に、研究者がその成果を医療現場に実装させる重要性についてご説明いただいた。また今後の核医学装置の発展例として、Whole gamma imaging やコンプトン PET 等の新技術を紹介され、それに求められるシンチレータの特性についてもご紹介いただいた。

最後に、日本アイソトープ協会専務理事の畑澤順先生から「計測が医学を進歩させる：ECAT II から Total Body PET/CT まで」と題し、お話をいただいた。畑澤先生は、日本核医学会の前理事長であり、日本のみならず、アジア・オセアニアを中心とし国際的にも核医学を牽引されてきた核医学医師の 1 人である。基礎医学から臨床研究まで、核医学が果たしてきた役割と、今後、果たすべき役割を中心にお話いただいた。遺伝子医学との関連では、遺伝子と観察

される行動変化を PET がつなぎ、脳のどの機能の変化によるものか、定量値をもって分析可能としてきた。新たな治療方法、例えば心筋シートによる心筋の生存性回復を PET によって確認した。臨床では病理診断を最終診断とするが、神経病理の多くは死後脳による。今後は、生存中における確定診断を病理診断に代わって行うのが核医学の役割であり、畑澤先生ご自身のご経験と神経病理の世界的教科書『Greenfield's Neuropathology』の引用をもって、紹介された。

2020 年から続く新型コロナウイルス感染症の影響が長引き、本会も医療関係者の参加が厳しい状況であったが、世界を牽引する研究者や企業の方々に講師としてお招きし、医療を支える基礎技術から最新の医療機器開発に至るまで活発な議論と交流がなされた。未来の医療技術を担う研究者や企業の熱意に心を動かされた参加者も多かった。東京都立大学荒川キャンパスでの開催 10 年目となる節目に相応しい素晴らしい研究会となった。この場を借りて、講師の先生方や参加者、関係者に深くお礼を申し上げます。

(*¹ 量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所、

*² 量子科学技術研究開発機構 放射線医学研究所、

*³ 東京都立大学大学院 人間健康科学研究科、*⁴ 群馬大学 重粒子線医学研究センター)