

次世代 PET 研究会 2026 開催記

高橋美和子
Takahashi Miwako

山谷 泰賀
Yamaya Taiga

1. 開催概要

次世代 PET 研究会（毎年開催）は、量子科学技術研究開発機構（QST）量子医科学研究所イメージング物理研究グループが中心となり、QST 研究成果を報告すると共に PET（陽電子断層撮像法）の推進に向けた議論を行う場である。特に、開発した実機展示も行うことで、研究成果を非専門家の方にも身近に感じていただく大事な機会である（写真 1）。また、PET にかかわる多くの専門家・業種の方にとっても、PET にかかわる課題やその解決策について議論し、ネットワークを築く場にもなっている。今回は 2026 年 1 月 24 日（土）に東京駅近くのベルサール八重洲にて開催され、100 名の方の来場をいただいた。PET は、体の深部であっても目的とする分子を高感度にとらえ、その体内動態のイメージングや定量値計測を可能にしている。こうした PET の強みは、近年では認知症領域で発揮し、多くの人の知るところとなった。認知症の代表疾患であるアルツハイマー病では、アミロイド β というタンパク質凝集体が病理学的特徴であるが、これを除去する薬が登場し、症状の進行を遅らせることができるようになった。この治療薬開発を支えた技術の 1 つが PET による診断であった。これまでは患者さんの死後、脳切片の病理検査によってのみ診断が確定されてきたアルツハイマー病を、生存中に行えるようになり、同時に治療ターゲットを計測できることは、治療法の開発には理想的な手法と言える。PET は認知症だけでなく、様々な疾患の診断、その治療法の開発を支えており、PET の進歩は、医学全体の進歩を支える重要な技術であると考えている。

今回の次世代 PET 研究会 2026 では、(1)1 年間の



写真 1 実機展示会場

研究成果の紹介に加え (2)原理的な飛躍の可能性と (3)社会実装の促進にフォーカスした。

2. 今年の内容

(1) 研究成果報告

イメージング物理研究グループのグループリーダー山谷より、この 1 年間の研究報告を行った。筆者らは研究を研究だけで終わらせない、患者さんに届く研究開発をモットーとしている。現在、その先頭を走るのは頭部専用 PET である。2013 年から開発をスタートさせ、2022 年に製品化に成功した。その高い物理性能を医学的意義に発展させるべく、現在、ごく軽い認知症症状をもつ患者さんを対象にアミロイド PET と脳糖代謝 PET の臨床研究を進めている。そして、平行して開発を進めているのが WGI (Whole Gamma Imaging) である。コンプトン散乱と PET の原理を組み合わせることで、異なる核種の同時撮像が可能となる。2025 年は ^{89}Zr -抗体と ^{18}F -NaF を 1 回の撮像により、それぞれの画像を取得できることをマウス実験にて実証した。更にマウス頭部に特化し

た PET 開発では、世界最高性能として空間分解能 0.5 mm を下回る開発にも成功した。そして、こうした装置開発を横断的に支えているのが検出器や画像再構成法、画像補正法といった基盤の研究であり、目的に応じた発展的な開発も可能にしている。

中でも大きなチャレンジが、Q-PET 開発である。これは、ポジトロニウム寿命を利用した PET イメージングである。ポジトロニウムは周期表でいえば 0 番に相当する。ポジトロンは電子と出会ったあと対消滅するが、周囲の環境によって消滅するまでの時間が異なることを活用し、従来の PET だけでは得られなかった生体内情報を得ることをめざしている。

(2) 陽電子科学の特別講演

陽電子の世界について理解を更に深める目的で、「陽電子が切り拓く物質科学」と題し、上智大学特任教授の藤浪真紀先生よりご講演をいただいた。藤浪先生は陽電子を物質科学へ応用する研究をされており、その歴史から身近な応用までお話いただいた。陽電子は電子と同じ質量で電荷が逆という不思議な素粒子で、歴史的にも電子だけでは説明がつかない理論・現象から、1932年に Dirac によってその存在を予言され、1932年 Anderson によって磁場中の霧箱実験で電子と逆方向に曲がる飛跡により陽電子が観測された。更にポジトロニウムも 1932年に予見され、1951年、窒素に一酸化窒素を添加することで光子発生に時間差が生じることから、Deutsch によって存在が実証された。その後、陽電子の研究が進み、高分子中では空隙でポジトロニウムを形成することや、一部の物質では陽電子の仕事関数が負であること、つまり、電子は物質中に押し込まれているが、陽電子は物質中から押し出されるといった面白い性質が分かってきた。こうした性質は金属や半導体の欠陥の検査に応用され産業を支えてきた。生体内では約 40%の確率でポジトロニウムが形成される。Q-PET 研究では、こうしたポジトロニウムの不思議な性質を医学応用できるか、大いにチャレンジしていきたい。

(3) 社会実装に向けて

イメージング物理研究グループの最終目標は、PET が多くの患者さんに役立つことである。しかし、自分たちだけでは解決できない問題にも直面する。そうした問題共有の場として、今回は「PET の高度化と普及にむけて」と題し、医療、産業、政策の各



写真 2 表紙は、2025 年 11 月、IEEE 日本開催時の漢字パフォーマンス

参加者の思いが「核&医・希望」という文字として、その姿を現した。右から 2 人目が開催ホストを務めた山谷

専門家にお越しいただきパネル討論を行った。医療分野から京都大学大学院医学系研究科 放射線医学講座教授の中本裕士先生、産業分野からはキヤノンメディカルシステムズ(株)代表取締役社長の瀧口登志夫様、政策分野からは(株)AZE NEXT 代表取締役社長の畦元将吾様から意見を伺った。これからは更に、個別化医療が発展し、当然、無効な治療は回避し医療資源を効率的に配分していくことになる。つまり、患者ごとに異なる病態を診断し、治療法を選択・調整していくことになる。まさに病態と治療ターゲットを可視化する PET のニーズは高まることが予想される。一方で、PET は医療機器の中ではやや特殊で、性能の維持には設置後の扱いや操作に専門性とその労力を要する。しかし、人の技術や専門性の価値が評価しにくい、見えにくい状況がある。そして、医療に発揮するための核医学の専門医師を育てる環境がないという国内の課題がある。技術の成功だけでは社会で使われるようにはならない。しかし、技術開発は社会を動かす確実な原動力になることを信じて、今後も、多くの方がたと意見交換をし、病気で困らない理想の社会の実現をめざしたい。

次世代 PET 報告書は下記 URL にて公表しています。ぜひ、ご覧ください。

<https://www.qst.go.jp/site/imaging-physics/report-on-pet-imaging-physics-research.html>

((国研)量子科学技術研究開発機構(QST)量子医科学研究所)