

SNMMI 米国核医学会 2023 印象記 (セラノスティクス・認知症診断・under 200 ps)

高橋美和子
Takahashi Miwako

米国核医学会 2023 (Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, SNMMI ; President, Dr. Munir Ghesani) は 6 月 24~27 日の 4 日間, イリノイ州シカゴにある McCormick Place で開催された(写真 1)。

会期中, 最も目立ったのは Theranostics (セラノスティクス) に関するセッションである。Diagnostics (診断) のためのバイオマーカーと, Therapy (治療) の標的が分子レベルで一致している場合, Theranostics と称される。核医学では, ポジトロンや γ 線放出核種を利用して診断を, α 線や β 線を放出する核種により治療を行うことができるため, 同じ化合物にこれらの核種を標識できれば, セラノスティクスを実現できる。特に注目されている治療核種は ^{255}Ac , ^{212}Pb , ^{211}At , ^{177}Lu , ^{64}Cu である。診断薬と治療薬が同じ体内標的分子に化学的親和性を持つことの利点は, 診断薬の体内分布画像から, 治療核種の分布を予測し, 治療効果と副作用を予測しうることにある。端的には, 治療核種が腫瘍へ分

布すれば治療効果, 腫瘍以外に分布する場合は副作用となる。よって, 診断薬と治療薬の体内挙動が同じであるほど良く, その点から Pb の同位体が注目されていた。 γ 線を放出する ^{203}Pb を画像化に利用し, α 線を放出する ^{212}Pb で治療する。ただし, 画像化しても, 組織学的にどこに分布しているのかを知ること重要である。 α 線の場合, 作用範囲が数十 μm (細胞数で言うと, せいぜい 10 細胞分くらい) なので, 分布しているのが血管なのか機能細胞なのかまで分からないと, 正確に副作用を予測することは難しい可能性がある。例えば, 経時的データを解析する等, 今後, 核医学の解析手法が役立つかもしれない。

セラノスティクスへの期待は展示会場にも表れていた。核医学会では, PET 装置や SPECT 装置等大型装置が展示会場のほとんどを占めるのが通例だが, 今回はセラノスティクスを提供する企業出展が半分近くを占めていた。新たな治療薬の治験進捗状況, 核種のジェネレータや品質保証用の装置, 遮蔽器具, 遠隔操作ロボット, 更にはアイソトープ運搬を行う航空会社等の企業出展があり, 周辺設備も充実しつつあることが伺えた。残念なのは, ある海外のセラノスティクス企業と話していたら, 「日本人もたくさん治療を受けに来ているので, 日本でも使えるようになるのも近いのでは」と。日本の周回遅れを実感させられた。

近年更に充実してきたのは認知症診断である。 ^{18}F -FDG PET は認知症等高次脳機能障害の診断に有用である。脳神経細胞の唯一のエネルギー源はグルコースであり, 脳の機能である情報伝達はシナプス活動と電気的活動によって行われ, この機能が低下



写真 1 左に見えるのが会場, 右がミシガン湖, 奥には高層ビル群“シカゴ摩天楼”

するとグルコース代謝も低下する。よって、グルコース類似体である ^{18}F -FDG の脳内分布から、脳機能低下域を知ることができる。認知症診療において ^{18}F -FDG PET を行うことは当然として、アミロイド PET、タウ PET をどのように使っていくかの議論も盛んであった。認知症を来す疾患には様々あるが、特にタウ PET は臨床データが蓄積され始め、疾患ごとの分布の特徴が明らかになりつつある。QST 量子医科学研究所の遠藤浩信先生からは α シヌクレインの診断薬開発と患者のシヌクレイン PET 画像が報告され、こちらも大きな期待を得ていた。グルコース代謝、アミロイド、タウ、シヌクレインの 4 種類の PET で、主な認知症を発症前や超早期に診断できる未来が近くなったように思う。

装置関係で目立ったのは United Imaging 社である。5 台の PET 装置を出展し、特に Total body PET に頭部用 PET を追加した NeuroExplorer は、194 ps の時間分解能を誇り、臨床画像も豊富に取り揃えられていた。頭部画像については、筆者ら QST イメージング物理研究グループが開発した Helmet 型 PET に迫る画質であった。United Imaging 社の向かい側に展示を構えた Siemens 社は、対抗するかのように 178 ps の時間分解能をアピールしており、この時間分解能を達成するために、ケーブルの長さを含む要素技術をすべて見直し、調整したそうで、「iPhone のように、年々性能が上がるのは当然」とのことだった。確かに、PET 装置は年々、高性能化しており、PET のみで解剖学的情報を得ることができるようになってきた。PET-CT の CT 部分は、いずれ不要になるだろう。

そして、今回は、筆者ら QST のイメージング物理研究グループにとって記念すべき会となった。山谷泰賀グループリーダーが Hal Anger Lectureship Award を受賞した。歴代の受賞者には、PET 発明者の 1 人である Micheal H. Phelps 博士 (2008 年受賞)、Total-body PET を含む革新的な PET 装置開発に携わった Joel Karp 博士 (2011 年受賞) や Terry Jones 博士 (2019 年受賞)、内部被ばく線量計算ソフトウェア OLINDA の開発者で知られる Michael G. Stabin

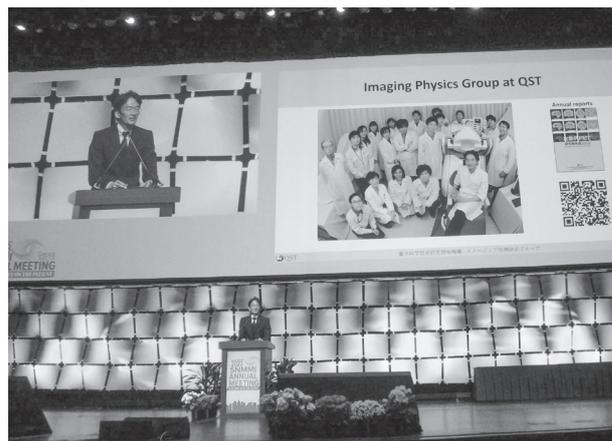


写真2 受賞講演の様子

右のスライドは開発メンバーの集合写真。開発理念等が語られ、賞賛を得た

博士 (2013 年受賞) と、著名な研究者が名を連ねる。今回の受賞理由は、粒子線治療照射時のビームモニタリングを可能にする Open PET、ペアの消滅放射線だけではなくシングル γ 線も画像化に使う Whole Gamma Imaging、Helmet 型頭部専用 PET 等、これまでの開発実績、特に Helmet 型 PET の高い性能と実用化が高く評価された。受賞講演タイトルは「Application-Specific PET Systems Expanding the Potential of Nuclear Medicine」(写真 2)。筆者ら、イメージング物理研究グループは、PET 開発に必要な検出器や画像再構成、ソフト、システム開発等世界トップクラスの専門家で構成されている。開発から臨床応用までシームレスなチームと言いたいのが、実際は必要最小数の研究者で構成せざるを得ず、シームレスというよりは、たくさんのギャップがあり、それを、お互いがカバーし合っているのが現状である。「患者さんに役立ってこそ研究成果」というメンバー共通の認識のもとに PET 開発を進めており、それを率いる山谷グループリーダーの受賞は、グループにとっても大変誇らしいものとなった。今回の受賞は SNMMI テレビのインタビューもあり、普段の雰囲気よりも少し華やかなものとなった。

((国研)量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所)