

第 19 回日本分子イメージング学会総会・学術集会印象記 (5/29, 5/30)

井上 貴之
Inoue Takayuki

5月29日(木)、30日(金)の2日間にわたり、福井市地域交流プラザ&福井県民ホールにおいて第19回日本分子イメージング学会総会・学術集会が開催された。清野泰大会長(福井大学高エネルギー医学研究センター)の下に、約190名の医学、薬学、理工学等の先端的な生体イメージング研究を行っている研究者や開発者が集い、「承前啓後-分子イメージングの未来を切り拓く」を主催テーマとして、機能画像と形態画像の融合(PET/MRI)、診断と治療の融合(セラノスティクス)、最新技術との融合(AI創薬)等の様々な「融合研究」に関して活発な議論が行われた。本集会では、PETイメージング、ラジオセラノスティクス等に関する特別講演が4演題、ミトコンドリア、脳脊髄領域を標的としたDDS(Drug Delivery System)等のバイオマテリアル研究に関するシンポジウムが3演題、蛍光X線CT、PETプローブの開発等に関する一般口頭発表11演題、ポスター発表55演題が発表された。

特別講演1では、井川正道先生(福井大学医学部地域健康学講座)から「“神経変性因子”のPET/MRI分子イメージング」と題して、 ^{62}Cu -ATSM及び ^{64}Cu -ATSMを用いたPETイメージングにより患者脳内の酸化ストレスを可視化し、種々の神経変性疾患の病態を解明する研究について講演があった(写真1)。 ^{62}Cu -ATSM及び ^{64}Cu -ATSMは、細胞内の低酸素領域に集積性を示すPET用放射性薬剤として開発され、動物実験による基礎検討においてそれぞれ同じ体内動態であることが確認されている。特に ^{64}Cu -ATSMは、 β 線の他、オージェ電子を放出し局所的に高いエネルギーをがん細胞に付与することによりDNAを損傷し、殺傷効果が見込まれること

から治療薬剤としても期待されている。 ^{62}Cu -ATSMは、細胞内でエネルギーを作り出すミトコンドリアのDNA傷害が原因で引き起こされるミトコンドリア呼吸鎖障害による活性化酸素種の増加部位に特異的に集積するため、生体における酸化ストレスの評価に用いることができるとの説明があった。これによりミトコンドリア病(MELAS)患者の脳卒中様発作病変、パーキンソン病(PD)患者の脳線条体等における酸化ストレスの増強を明らかにしたとの報告があった。また、 ^{64}Cu -ATSM PETをアルツハイマー病等の認知症に応用した結果、酸化ストレスの関与が実証されたとのことである。PET/MRIスキャナ撮影のメリットとして、短時間で高精度の画像が得られ、撮影回数を少なくできることから患者の負担を軽減できる点が述べられた。神経変性因子の可視化は治療戦略を考えるうえで重要であるため、今後更なるイメージング技術や創薬の開発が期待されているとの説明があった。

特別講演2では、2025年度4月から新設された福井県立大学恐竜学部の河部壮一郎先生から「X線CTスキャンを用いた恐竜研究」について講演があった。X線CTスキャンは、恐竜の化石の内部構造を非破壊で観察、解析するための重要な技術として活用され、化石骨内部の詳細構造の解析結果から、フクイバナートルが高い嗅覚能力と鋭敏な聴覚を有していたこと等、様々な解剖学的知見が得られたことが示された。福井県で発掘された恐竜の化石は約1億2000万年前のもので、フクイサウルス等の新種の恐竜が6種類も発掘されたとのことである。福井県周辺には、恐竜が生息した中生代のジュラ紀末から白亜紀にかけての地層があり、県の全面的支援によ

り数多くの新種の恐竜等の化石が発掘できたとの説明があった。発掘現場は県東北部に位置する勝山市にあり、発掘は予約制で恐竜以外の貝類等の化石は持ち帰りが可能とのことで一度体験してみたい。

特別講演3では、「ラジオセラノスティックス：我が国の研究開発と臨床について」と題して、東達也先生（量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所 分子イメージング診断治療研究部）から標的アイソトープ治療（TRT：Targeted Radionuclide Therapy）等の「がん標的治療」に関して、国内で薬事承認された治療薬や現在進んでいる臨床試験・治験の状況等について講演があった（写真2）。日本では2016年から α 線製剤塩化ラジウム ^{223}Ra 、2021年から ^{131}I 標識褐色細胞腫・パラガングリオーマ治療薬MIBG及び ^{177}Lu 標識ペプチド受容体放射性核種療法剤DOTATATEによるTRTの臨床応用が拡大してきたことが紹介された。今後、2022年にアメリカ食品医薬品局（FDA）で承認された ^{177}Lu 標識PSMA-617による転移性前立腺癌に対する治療薬（Pluvicto[®]）が、国内でも近く薬事承認される見込みであり、治療施設数の充足率の向上、病室の改修等が急務との指摘があった。欧米等の世界の放射性医薬品市場においては、Pluvicto[®]が今後更に伸び続けると予想されるとの説明があった。一方で、TRTの国内での臨床普及は海外と比較して緩慢であり、世界的に ^{68}Ga 製剤による神経内分泌腫瘍や前立腺癌の診断が一般化しているなか、日本では薬剤合成装置の薬機法承認、薬剤の保険承認、ガイドラインの標準化等の課題があるため進展が遅く、特に ^{225}Ac 製剤の臨床試験・治験に関してはアジア諸国にも遅れをとりつつあることが報告された。また、核医学治療は高額であり将来的には日本の保険診療の破綻が懸念されるため、ドイツのように一般的な公的医療保険と高所得者向けのプライベート医療保険の2つの制度を導入することについて提言があった。

特別講演4では、「AIは創薬を変革できるのか」と題して、奥野恭史先生（京都大学大学院医学研究科／理化学研究所計算科学研究センター）から創薬におけるAIの現状と未来について講演があった。先のコロナ禍において、COVID-19ワクチンが約1年という短期間で開発・承認され、特例だがこの事例



写真1 特別講演1「“神経変性因子”のPET/MRI分子イメージング」(井川 正道氏)



写真2 特別講演3「ラジオセラノスティックス：我が国の研究開発と臨床について」(東 達也氏)

は現在の医薬品開発の常識を覆し今後の創薬のニューノーマルになるとの予測が述べられた。ChatGPTの出現により、創薬においても世界中で様々なAIが開発され期待は高まっているが、AIの現状の実力、限界を見極めたうえで新たな技術開発を行うことの必要性について説明があった。現在、創薬プロセスの超スマート化を目指した「創薬DXプラットフォーム」の研究開発を進め、これまで創薬プロセスの上流から下流に至る各ステップのAI・シミュレーション技術（創薬標的探索や薬効・毒性等の活性予測やメカニズム解明等）を開発したことが報告された。

2日目の講演終了後には、2025年度日本分子イメージング学会 学会賞及び奨励賞の授与式が行われ、学会賞を東京大学名誉教授の長野哲雄先生、奨励賞を長岡技術科学大学技術研究院の平沢壮先生が受賞された。長野先生より「バイオイメージング研究～“独創”を求めて～」、平沢先生より「高速分光光音響顕微イメージング技術の開発」について受賞講演が行われた。ポスター部門の優秀発表賞には4名が選出され副賞として「若狭牛」が提供された、また、企業展示ブースで行われたスタンプラリーのコンプリート者から抽選で5名の方に景品として「ふくむすめ」（米）、「黒龍」（酒）等の地元の特産品がプレゼントされ好評であった。次年度の第20回学術集会は、防衛医科大学校医用工学講座の石原美弥先生を大会長として2026年5月21日（木）、22日（金）に「はまぎんホール ヴィアマーレ（横浜・みなとみらい）」にて開催予定である。

((公社)日本アイソトープ協会)