

第7回日本分子イメージング学会総会・学術集会

木村 禎亮

Kimura Sadaaki

5月24日(木)、25日(金)の2日間にわたり、浜松市のアクティシティ浜松において第7回日本分子イメージング学会(JSMI)総会・学術集会が開催された。JSMIは“生体内での分子および細胞レベルにおける生物学的事象を解明するための研究”に関する学会であり、毎年1回、開催地を変えながら開かれている。今回で7回目となった本集会は、400名を超える研究者が集った。音楽ホールを会場として開かれた本集会では、シンポジウムの間にパイプオルガンの演奏が披露され、“音楽のまち”浜松ならではの集会であった。

本集会では、大会長である浜松医科大学名誉教授 寺川進先生の会長講演をはじめとして、特別講演2演題、“腫瘍”と“脳”をテーマとしたシンポジウム11演題、ミニシンポジウム11演題、ポスター発表105演題が発表された。演題には、核医学検査や光イメージング用のプローブ、MRIやCT造影剤などのプローブ開発、イメージング技術を使った生命現象の解明、イメージング技術を利用したバイオマーカーの設定、機器開発といったイメージングに関するあらゆる分野が網羅されていた。したがって、本集会では、異分野の研究者と討論でき、交流を深められた。このような異文化交流の場である本集会で発表された幾つかの演題・トピックスについて簡単に紹介したい。

まず、PET関連では、新しい分子プローブの開発に関する演題が多数発表されていた。その一方で、既存のPETプローブの新しい利用法

に関する演題やPET製剤のGood Manufacturing Practice (GMP)バリデーションに関する演題も数多く見受けられた。最近、日本核医学会から「分子イメージング臨床研究に用いるPET製剤についての基準」等のガイドラインが示されたことにより、臨床応用されるPET製剤の品質の標準化と安全性の担保が求められるようになってきている。こうした潮流を受けて、GMPバリデーションの実施に向けた取り組みに関して岡山大学、大分大学、理化学研究所のグループからそれぞれ発表がなされた。また、今後、臨床試験で様々なPETプローブの利用が予想されるが、汎用性の高いPET製剤合成法の開発に関する演題も多く見受けられた。例えば、森哲也先生ら(福井大)のグループは、これまで一部の施設でしか実施することができなかった ^{18}F -FDHTの合成法を再検討することにより、カセット型PET製剤自動合成装置でも簡単に製造できる手法を発表された。このように、PET関連研究は他のモダリティに比べて臨床応用を特に強く意識した研究が多い印象を受けた。

一方、光イメージング技術に関する発表に関しては、おそらく多くの参加者が強いインパクトを感じたことと思う。光イメージング技術は空間及び時間分解能に優れている点が特長であるが、光の生体透過性が低いことから、かつては生体イメージングには不向きとされ、主に細胞実験等で利用されていた。しかし、現在では生体透過性の比較的良好な近赤外線領域に蛍光

波長を持つプローブの開発，レーザーや光学検出系の技術開発，2光子励起顕微鏡等の開発を背景に，生体でのインビボ可視化技術が急速に発展しつつある。本集会においても，光イメージング技術は主要な分子イメージング技術の1つに位置付けられており，現在，最も勢いのある研究分野といえる。

寺川進先生・金田雅充先生ら（浜松医大）はゼブラフィッシュのがん転移モデルにおけるがん細胞の血管外浸潤の様子を，光イメージング技術を用いて細胞レベルで観察することにより，従来の浸潤モデルとは異なる新たながん細胞の血管外浸潤様式があることを発見した。また，西村智先生ら（東大医）は，肥満脂肪組織の再構築過程を細胞レベルで観察することにより，脂肪細胞分化，血管新生，マクロファージの集積が空間的に共存することでリモデリングが生じることを明らかにした。これら2つの研究の共通点は，生体内組織中で起きる疾患発症のプロセスを細胞レベルで生きたまま時系列的に可視化することで，これまで観察し得なかった情報を得た点である。今後，このような光イメージング技術の活用により，様々な生命現象の解明に繋がる新しい知見が得られるだろう。

このような研究が可能となった背景の1つとして，光イメージングプローブ開発における新たな設計理論の確立やその応用が挙げられる。そもそも，PETやSPECTなどの核医学プローブと光イメージングプローブの大きな違いは，シグナルの“ON-OFF”が可能か否かという点にある。“Always ON”，つまり，シグナルの発生そのものの制御が不可能な前者のプローブの場合，標的部位以外に存在しているプローブがwash outを受けることで標的部位のプローブ量との間に差を生じさせ，結果としてコントラスト比が上昇し，標的の描出が可能となる。一方，後者の蛍光プローブの場合，標的部位で起る代謝などによりプローブ分子の化学的構造

を変化させることで，初めて蛍光を発する，つまりシグナルの“OFF”から“ON”への制御が可能であり，標的部位以外からのwash outがなくても高いコントラスト比を生み出すことが可能である。神谷真子先生（東大医）がシンポジウムでこのような光プローブの新たな設計理論に関して講演された。ポスター発表においても，カルシウムや銅イオン，酸素，脳内アミロイド・タウタンパク，プロテアーゼ活性や低酸素環境といった様々な標的と反応することで“ON-OFF”が可能な蛍光プローブが発表されていた。

新しい原理に基づいたプローブの開発に加え，抗体などへの蛍光標識が簡便で，かつ標識体の取り扱いが容易であること，検出器が比較的安価であること，さらにDNAの組み換えによりGreen Fluorescent protein (GFP)などの蛍光タンパク質を特異的に発現する細胞を容易に作成できることなど，光イメージング技術は核医学イメージングにはない手軽さを有しており，今後，光イメージング技術を利用した研究はますます進展すると思われる。

最後に，分子イメージング研究の目的は，生体機能や疾病の解明から創薬のためのバイオマーカーとしての利用まで多岐にわたっており，また，利用できるモダリティも数多く存在する。上記で紹介したPETや光イメージングに限らず，すべてのモダリティにおいて新しいプローブや機器の開発が進められており，これらを利用した生物学的研究が精力的に展開されている。一部の成果は臨床応用も試みられている。分子イメージング研究を結実させるには多くの分野の研究者の連携が不可欠であり，日本分子イメージング学会の学術集会はこのための研究者間の交流が可能となる場であると筆者は感じている。

（国立がん研究センター東病院）