

S3-04

ラマン分光イメージングによる生体組織診断

原田 義規¹, 山本 経尚^{1,2}, 夜久 均², 高松 哲郎¹¹京都府立医科大学大学院医学研究科細胞分子機能病理学,²京都府立医科大学大学院医学研究科心臓血管外科学

分光学的技術を用いた生体解析法としては、蛍光法、可視吸収法、ラマン分光法等がある。なかでもラマン分光法は分子レベルで生体内分子を評価することが可能なため最も臨床応用が期待されている方法である。ラマン光は物質に単色光を照射した際、この入射光と異なる振動を持つ、つまり波長の異なる光が散乱する現象であり、この波長のシフトと強度を計測することにより構成分子のイメージングが可能となる。ラマン光は極めて微弱でイメージングを行うには莫大な時間がかかるため、生体組織診断に応用されることは少なかったが、近年、光計測技術の発展に伴いラマン分光を生体組織診断に利用する道が拓けてきた。ラマン光観察は前処理を全く必要とせず生体内分子を無標識で可視化できるため、*in vivo* 診断に適した方法でありヒトへの応用も容易である。ここでは、ラマン分光を生体組織イメージングに応用した我々の研究について紹介する。

高速共焦点ラマン顕微鏡を用いて、正常心臓・心筋梗塞巣のラマンスペクトルおよびラマン画像を取得した。ヘム蛋白（チトクローム、ヘモグロビン）の共鳴ラマン散乱を利用しイメージ再構築を行うことにより、正常心筋および陳旧性心筋梗塞巣の鑑別が可能であった。また、酸素化型・脱酸素化型の赤血球のラマンスペクトルに基づき、動静脈をそれぞれイメージングすることが可能であった。

本シンポジウムでは、表面増強ラマン散乱（Surface enhanced Raman Scattering: SERS）による組織イメージングについても紹介し、ラマン分光イメージングによる生体組織診断の可能性について論じたい。

S3-05

Theragnostics における PET の意義

絹谷 清剛

金沢大学医薬保健研究域医学系核医学

分子イメージングの臨床応用において、ハード面特性で最も重要なものは感度であろう。PET は、空間分解能は CT や MRI より劣るものの、病巣検出感度は桁違いに高い。また、光イメージングでは得ることが実質上不可能な体深部情報を PET で得ることができる。CT や MRI などの形態診断に対して、機能診断であることが PET の最大の特徴である。悪性腫瘍診断における PET の意義は、存在診断、鑑別診断、病期診断、治療効果予測、治療効果判定、経過観察に至る全診療時期にある。近年、癌細胞の遺伝子情報を網羅的に解析しターゲット遺伝子の発現状態を検索することによって、治療症例を選択する個別化医療への道が模索されている。しかし、癌細胞の生物学的性状は、薬剤暴露、間質性状、血管密度、組織 pH、酸素化状態等の組織環境因子の変化の影響をうけるため、組織としての性状把握が等しく重要である。現在最も頻用される FDG（グルコース類似体）の細胞摂取はグルコーストランスポーターに依存する一方で、HIF-1 α 、VEGF、微小血管数、p53、Ki-67 等の因子と相関する。つまり FDG 集積は組織環境を反映した癌細胞の生物学的状態を示す。FDG 以外に、タンパク合成能、細胞増殖能、膜脂質代謝など癌細胞診断に加え、組織酸素化、血管新生などの組織性状診断、アポトーシス画像などが生体で可能となっており、多岐にわたる物質に対する非常に多くの放射性製剤が提案されている。したがって PET は、癌細胞の遺伝子情報に基づく現状の個別化医療に、癌組織全体の情報を付加することにより、個別化を一段高いところに押し上げる力を有している。近年、治療（therapeutics）は常に診断（diagnostics）と結びつけて考えるべきであるという概念とし theragnostics という用語が用いられつつある。将来は、目的に応じて複数のトレーサ画像から得られた複合情報により、theragnostics の中で重要な位置を PET/CT が占めると考える。