

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 極限的分子感度・空間分解能・時間分解能を有する分子イメージング法の創出

2. 個人研究者名

南川 丈夫（徳島大学ポストLEDフォトンクス研究所 准教授）

3. 事後評価結果

総合評価 期待通り

総合コメント

生体分子の構造をその分子振動から捉えるラマン散乱分光法に着目し、南川氏は自身が発見したマイクロメーターオーダーのリモートプラズモニック光増強技術によって、従来法の検出感度、空間分解能、時間分解能を超える革新的分子イメージング法の開発を目指した。

数 10 nm の金属微粒子にレーザーを照射して誘起される表面プラズモンは近接場と相互作用が相まって、 10^2 から 10^6 の光増強が可能であることが知られていたが、それは金属の極近傍 < 10 nm の範囲でしか作用しない。南川氏は Ag 微粒子の上に 100 nm 程度の SiO₂ の柱状構造を形成し、さらにその上にミクロン厚のポリマー膜をコーティングしたリモートプラズモニック光増強基板を開発し、試料が金属ナノ構造と接触していない状況でも、 10^4 倍以上の高いラマン散乱光増強ができることを確認した。これは生体試料を観測するための条件をクリアーしたといえる。

実際、分散させた色素 Fuchsin 微粒子のイメージングから空間分解能 418 nm、生体試料観測から、境界分解能で $6.6 \mu\text{m}$ を観測した。リモートプラズモニック光増強基板によるイメージング能力を示したものと見える。さらに実際の組織イメージングを試み、食道周囲組織や心筋組織のイメージングから 3 桁から 4 桁に及ぶ光増強度を確保しながらのイメージングを実現した。研究はさらに進んで、日本人に多く見られる脂肪性肝炎の診察に応用しようとしている。全く新規のリモートプラズモニック光増強の発見から、脂質病理学への応用まで、一貫した姿勢で生体ラマン分光イメージングを展開している意欲はすばらしい。