2024 年度

創発的研究支援事業　年次報告書【公開版】

研究担当者	神谷真子
研究機関名	東京科学大学
所属部署名	生命理工学院
役職名	教授
研究課題名	次世代型ラマンプローブの創製による生体機能多重解析
研究実施期間	2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

研究成果の概要

分子振動を検出するラマン顕微法は、蛍光法と比べて高い多重検出能を有するイメージング手法として近年注目を浴びている。キサンテン環 9 位にニトリルタグを有する 9CN-pyronin 誘導体は、共鳴ラマン効果によってニトリルのラマン信号を高感度に検出可能であることが知られており、CN 基の同位体置換、キサンテン環の環拡大、10 位元素の置換によってラマンシフト値を調節可能な多重イメージングプローブとして活用されている。2024 年度においては、9CN-pyronin 誘導体の振動パレットを拡張するべく、pyronin の 10 位にあたる架橋元素をなくした Michler's Hydrol Blue 骨格に着目し、そのα位に CN 基を導入した cyano-Hydrol Green (CN-HG) 色素を新規開発した。CN-HG 色素の CN 基のラマンシフト値は 9CN-pyronin の CN 基と比べて低波数側にシフトすることが確認され、9CN-pyronin をベースとした既報の振動パレットを拡張可能な色素であることが示された。また、CN-HG 色素は 10 位が架橋されていない構造であることで 9CN-pyronin 色素と比べて蛍光性が低減しており、蛍光が深刻なバックグラウンド要因となる自発ラマン検出においても、蛍光由来の信号を抑えつつ共鳴ラマンによって高い感度でラマン信号を検出可能であることが確認された。また、CN-HG 色素の N 上の置換基を修飾して環拡大することで安定性も改善できることを示した。本研究で開発したプローブや見出した知見を活用することで、生体組織内で複数の分子・構造の同時検出が実現できれば、生体機能や病態の包括的な理解につながると期待される。